

Thementeil

Jens Steinwachs, Helge Gresch

Umgang mit Schülervorstellungen im Evolutionsunterricht – Implizites Wissen von Lehramtsstudierenden bei der Wahrnehmung von Videovignetten¹

Zusammenfassung

In strukturtheoretischen Ansätzen von Lehrerprofessionalität wird davon ausgegangen, dass der adäquate Umgang von Lehrer*innen mit Antinomien ein zentrales Merkmal von Professionalität darstellt, wobei aus biomedizinischer Sicht insbesondere die Sachantimonie hinsichtlich des Verhältnisses von fachlicher Norm und Schülervorstellungen relevant ist. Dabei bieten Videovignetten die Möglichkeit einer fallbasierten Wahrnehmung und Reflexion der Antinomien in der universitären Lehrer*innenbildung. Unter der Annahme, dass die Wahrnehmung von Unterricht auch auf implizitem Wissen basiert, ist es für die Gestaltung der Praxis der universitären Lehrer*innenbildung sinnvoll, dieses zunächst zu rekonstruieren. Im vorliegenden Beitrag wird dazu der Frage nachgegangen, welches implizite Wissen von Lehramtsstudierenden zu Schülervorstellungen und dem Umgang mit ihnen im Evolutionsunterricht die Wahrnehmung von Videovignetten beeinflusst. In dieser explorativen Studie werden zur Datenerhebung eine Videovignette als Diskussionsimpuls eingesetzt und Gruppendiskussionen durchgeführt. Die Datenauswertung erfolgt mithilfe der Dokumentarischen Methode. Anhand der ersten Ergebnisse werden Perspektiven aufgezeigt, wie die Sachantimonie vor dem Hintergrund des impliziten Wissens in der Lehrer*innenbildung bearbeitet werden kann.

Schlagwörter: Antinomien, Dokumentarische Methode, professionelle Unterrichtswahrnehmung, Schülervorstellungen, Videovignette

Dealing with students' conceptions in evolution classes – Implicit knowledge of pre-service teachers in the perception of video vignettes

In structural-theoretical approaches to teacher professionalism, it is assumed that the teachers' adequate handling of antinomies is a central attribute of professionalism. From a didactical point of view the 'Sachantimonie' concerning the relationship between subject norm and students' conceptions is particularly relevant in this context. Video vignettes offer the possibility of a case-based perception and reflection of antinomies in university teacher education. Assuming that the perception of classes is also based on implicit knowledge, it is helpful for the configuration of the practice of university teacher education to first reconstruct the implicit knowledge of pre-service teachers. In the present paper, the question is pursued which implicit knowledge of pre-service teachers influences the perception of students' conceptions in evolution classes and the way teachers deal with it. This explorative study uses video vignette and conducts group discussions for data collection. Data analysis is carried out using the documentary method. Based on the first results, perspectives on the 'Sachantimonie' are provided considering implicit knowledge in teacher education.

Keywords: antinomies, documentary method, professional vision, student conceptions, video vignette

1 Wir danken den Mitgliedern der Forschungswerkstätten in Münster und Frankfurt am Main für die Diskussion der Interpretationen, insbesondere PD Dr. Matthias Martens und Dr. Andreas Feindt. Den beiden Gutachtenden und den Herausgeber*innen danken wir für wertvolle Hinweise zur Verbesserung des Manuskripts.

1 Einleitung

In der Biologiedidaktik wird vielfach die Annahme vertreten, dass der Lernerfolg der Schüler*innen wesentlich davon abhängt, wie Lehrer*innen im Sinne konstruktivistischer Lehr-Lern-Theorien mit den Schülervorstellungen umgehen und so die individuellen Lernvoraussetzungen einbeziehen (Riemeier 2007). Wie das Spannungsfeld zwischen heterogenen Schülervorstellungen und fachlicher Norm bearbeitet werden kann, ist zum einen Gegenstand biologiedidaktischer Kontroverse (Gresch & Martens 2019; Martens & Gresch 2018; Kattmann 2017; Hammann & Asshoff 2014; Kattmann et al. 1997) und zum anderen eine unterrichtspraktische Herausforderung für (angehende) Lehrpersonen. In Hinblick auf die Lehrer*innenprofessionalisierung beziehen wir im Beitrag diese fachdidaktische Fragestellung weitergehend auf den Umgang von Lehrpersonen mit der *Sachantinomie* (Helsper 2016a), wobei wir davon ausgehen, dass durch die Arbeit mit Videovignetten und Gruppendiskussionen Reflexionsanlässe über die Sachantinomie geschaffen werden können.

Während es im Bereich der professionellen Unterrichtswahrnehmung eine Vielzahl an Studien zu *allgemeindidaktischen* Facetten gibt, die im Kontext naturwissenschaftlichen Unterrichts z.B. kognitive Aktivierung, Klassenführung und inhaltliche Strukturierung untersuchen (z.B. Holodynski et al. 2015), liegen kaum Studien vor, die die Unterrichtswahrnehmung von (angehenden) Lehrer*innen in Hinblick auf *fachdidaktische* Aspekte und deren *Praxis* erforschen. Ebenso fokussieren viele Studien im Bereich der Unterrichtswahrnehmung im Sinne wissenssoziologischer Ansätze (Mannheim 1980) explizites Wissen, während das *implizite* Wissen wenig beforscht ist. Hier setzt die diesem Beitrag zugrundeliegende rekonstruktive explorative Studie an, in der davon ausgegangen wird, dass auch das implizite Wissen die Wahrnehmung der Sachantinomie hinsichtlich des Verhältnisses von fachlicher Norm und Schülervorstellungen im Unterricht beeinflusst. Die Studie geht am Beispiel des Evolutionsunterrichts der Frage nach, welches implizite Wissen von Lehramtsstudierenden zu Schülervorstellungen und dem Umgang mit ihnen die Wahrnehmung von Videovignetten beeinflusst. Ein Beitrag der Studie für die Praxis der Lehrer*innenbildung soll darin bestehen, zu den rekonstruierten impliziten Wissensbeständen adäquate Lehr-Lern-Angebote forschungsbasiert zu entwickeln.

2 Theoretischer Rahmen

2.1 Umgang mit Schülervorstellungen im Evolutionsunterricht

Der professionelle Umgang mit den Vorstellungen der Schüler*innen ist ein zentrales Kriterium konstruktivistischen Biologieunterrichts (Riemeier 2007) und lässt sich bildungspolitisch umfassend legitimieren (KMK 2016: 2014). Die Vielfalt der Vorstellungen von Schüler*innen im Bereich des Inhaltsfelds Evolution ist dabei umfangreich empirisch nachgewiesen, sodass wesentliche Lernvoraussetzungen und Lernschwierigkeiten bekannt sind (Kattmann 2017; Hammann & Asshoff 2014). Dabei werden mehrere Schülervorstellungen zu „allgemeinen Denkweisen“ zusammengefasst (Hammann

& Asshoff 2014: 26), wobei für den vorliegenden Beitrag zwei von Bedeutung sind. Erstens übertragen Lernende menschliche Eigenschaften und Denkweisen auf die Natur (anthropomorphistische Vorstellungen), z.B. bei der Annahme einer intentionalen stammesgeschichtlichen Anpassung der Individuen. Dabei stehen Anthropomorphismen im Kontrast zur wissenschaftlichen Norm von Objektivität, Neutralität und Wertfreiheit (ebd.). Zweitens ist empirisch beschrieben, dass biologische Erklärungen über Zweck, Zielgerichtetheit oder Anpassungsnotwendigkeit der Lebewesen sowie externe Designer erfolgen können (teleologische Vorstellungen), obwohl dies dem naturwissenschaftlichen Prinzip der Kausalität widerspricht (ebd.; Kelemen 2012).

Wie mit den beschriebenen Vorstellungen im Unterricht umgegangen wird, ist Gegenstand biologiedidaktischer Unterrichtsforschung (Gresch & Martens 2019, Martens & Gresch 2018). Die Rekonstruktion der Interaktionen zeigt, dass ein Spannungsfeld zwischen den fachlichen Normen und den Vorstellungen der Schüler*innen besteht. In der Art und Weise, wie die Lehrer*innen im Unterricht damit umgehen, lässt sich auch beschreiben, wie die Lehrer*innen die Antinomie von Sache und Person im Unterricht bearbeiten. Insofern können die Erkenntnisse aus der Unterrichtsforschung auch für die Wahrnehmung von Unterrichtsprozessen durch angehende Lehrer*innen nutzbar gemacht werden. Zudem werden zum Umgang mit Schülervorstellungen unterschiedliche didaktische Ansätze unterschieden (s. Marohn & Gropengießer 2018), deren unterrichtspraktischer Einsatz kontrovers diskutiert werden kann.

2.2 Reflexion von Antinomien

In strukturtheoretischen Ansätzen von Lehrerprofessionalität wird davon ausgegangen, dass Lehrer*innen in ihrem Handeln mit professionsspezifischen Antinomien konfrontiert sind und der reflektierte Umgang mit diesen ein zentrales Merkmal von Professionalität darstellt (Helsper 2016b). Aus einer *biologiedidaktischen* Perspektive ist die Reflexion der *Sachantinomie* von besonderer Bedeutung: Das Handeln von Lehrer*innen steht insofern in einem unauflösbaren Widerspruch, als die individuellen Besonderheiten jedes Lernenden berücksichtigt werden sollen (Personenorientierung) und zugleich curriculare sowie inhaltliche Ansprüche der Lern-Sache (Sachorientierung) durchgesetzt werden müssen (Helsper 2016a, 2016b). Vor dem Hintergrund der biologiedidaktischen Unterrichtsforschung zu Schülervorstellungen (Gresch & Martens 2019; Martens & Gresch 2018) erscheint folglich das Spannungsfeld zwischen individuellen Vorstellungen über die Unterrichtsinhalte und den fachlichen Wissensbeständen anschlussfähig an die Sachantinomie zu sein. So entstehen im Umgang mit Schülervorstellungen unterrichtliche Entscheidungssituationen für Lehrer*innen, in denen sie nicht allen Erwartungen gleichermaßen entsprechen können: Einerseits wird beispielsweise erwartet, dass sie bei der Gestaltung der Lehr-Lern-Prozessen den individuellen Vorstellungen der Schüler*innen gerecht werden (Differenzierung). Andererseits gilt es beispielsweise die curricularen Vorgaben zu erfüllen (Homogenisierung). Ein professioneller Umgang zielt darauf ab, dass Lehrer*innen die Unauflösbarkeit der Antinomien anerkennen und aushalten, situativ reflektieren und entsprechend begründete Entscheidungen für ihr Handeln treffen.

2.3 Professionelle Unterrichtswahrnehmung

Die Fähigkeit, lernrelevante Unterrichtssituationen als solche zu erkennen und zu interpretieren, kann mit dem Begriff professionelle Unterrichtswahrnehmung zusammengefasst werden (Sherin 2007) und wird als wichtiger Bestandteil von Lehrer*innenexpertise beschrieben (Goodwin 1994). Dieser Ansatz stellt die Basis vieler empirischer Studien dar und es liegen mittlerweile unterschiedliche Modellierungen (Übersicht: Barth 2017) sowie Kompetenzmodelle (z.B. Meschede 2014) zum Konzept der professionellen Unterrichtswahrnehmung vor. Es wird davon ausgegangen, dass eine professionelle Wahrnehmung im eigenen Unterricht zentral ist, um lernwirksame Handlungsentscheidungen zu treffen (Hammerness & Darling-Hammond & Shulman 2002) und dass durch Wahrnehmungen von fremdem Unterricht bereits eine Vorbereitung auf eigenes unterrichtliches Handeln erfolgen kann (Bromme 2014). Ein zentraler Ertrag der Studien zur professionellen Unterrichtswahrnehmung ist es, den Zusammenhang von professionellen Kompetenzen und Wissensbeständen mit der Unterrichtswahrnehmung herzustellen.

Bei der Analyse des Forschungsstandes zeigt sich aus einer methodischen Perspektive, dass die Unterrichtswahrnehmung mit Methoden der Kompetenzforschung gemessen wird, z.B. mit standardisierten Videotests. Professionelle Kompetenz wird dabei als Übereinstimmung der Kodierung mit einer Expert*innennorm operationalisiert. Theoretisch stützt sich dieser Zugang auf kompetenztheoretische Ansätze zur Lehrerverprofessionalität (z.B. Baumert & Kunter 2006) und setzt rationale Akteur*innen voraus, die ihr Professionswissen für ihre Unterrichtswahrnehmung nutzen. Aus der Perspektive wissenssoziologischer Ansätze (Mannheim 1980) erforschen diese Studien das explizite Wissen bei der Unterrichtswahrnehmung, während das implizite Wissen unberücksichtigt bleibt. Im vorliegenden Beitrag wird davon ausgegangen, dass sowohl Unterrichten (Asbrand & Martens 2018; Neuweg 2001) als auch die Unterrichtswahrnehmung und die Bearbeitung von Antinomien auch durch *implizites* Wissen beeinflusst wird.

3 Forschungsfrage

Es lässt sich zusammenfassen, dass ein zentrales Ziel der biologiedidaktischen Lehrer*innenbildung die Professionalisierung der Wahrnehmung von Unterricht hinsichtlich des Umgangs mit Schülervorstellungen im Sinne der Entwicklung eines „antinomischen Blicks“ (Schlömerkemper 2006: 281) darstellt. In der Biologiedidaktik fehlen aber bisher Studien, die den Prozess der Unterrichtswahrnehmung hinsichtlich fachdidaktischer Aspekte beschreiben. Dies wäre aber eine Voraussetzung, um evidenzbasierte (fachdidaktische) Lehr-Lern-Angebote zur Professionalisierung der Studierenden im Sinne einer Reflexion der eigenen impliziten Wissensbestände (Helsper 2016b) machen zu können. Die Studie geht der Frage nach, welches implizite Wissen von Lehramtsstudierenden zu Schülervorstellungen und den Umgang mit ihnen die Wahrnehmung von Videovignetten beeinflusst. Gegenstand ist der Evolutionsunterricht.

4. Methodologie und Methode

4.1 Konstruktion der Videovignetten

Im Rahmen der Studie wurden 51 Schulstunden (ca. 41 Zeitstunden) Evolutionsunterricht in der Sekundarstufe I und II aufgenommen. Aus diesem Videomaterial wurden bisher vier etwa 20-minütige Videovignetten entwickelt. Die Vignettenkonstruktion erfolgte theoriegeleitet, wobei die Sequenzen typische Schülervorstellungen beinhalten, die in besonderer Weise die Lernausgangslage charakterisieren, Lernschwierigkeiten darstellen (Hammann & Asshoff 2014) und von denen wir annehmen, dass sie Reflexionsanlässe bezüglich der Sachantinomie und fachdidaktischer Herausforderungen für das Handeln von Lehrer*innen schaffen.

Eine Videovignette wird als Stimulus für die Gruppendiskussion eingesetzt, wobei die Studierenden auch Kontextinformationen erhalten (z.B. Arbeitsmaterial aus dem Unterricht). Dieser Stimulus erscheint valide, da die Situativität, Authentizität und Kontextualität unterrichtlicher Realität bis zu einem gewissen Grade dargestellt werden kann (Oser et al. 2010) und er bietet gleichzeitig einen komplexitätsreduzierten Zugang zur Unterrichtsrealität.

Die diesem Beitrag zugrundeliegende Videovignette wurde auf Basis von acht videographierten Unterrichtsstunden aus einem Leistungskurs Biologie eines Berufskollegs entwickelt. Der inhaltliche Fokus ist die evolutive Anpassung von Arten an ihren Lebensraum, was im Unterricht an unterschiedlichen Kontexten thematisiert wird, u.a. der Entstehung von Antibiotikaresistenz, den Ursachen für Vogelzug, und der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Grabbeine des Maulwurfs. Zwei Ausschnitte zu Beginn und Ende einer Sequenz werden nachfolgend kurz präsentiert und die Interpretation zusammengefasst (für eine detaillierte Interpretation der unterrichtlichen Interaktionen siehe: Gresch & Martens 2019).

Ausschnitt 1 (Vignette: 00:20-01:18; Bach-Berufskolleg):²

- L: Es gibt ein Beispiel für was sogar noch schneller geht und was uns auch, ähm, direkt betrifft und auch häufig in den Medien diskutiert wird; und zwar, äh das Thema Antibiotikaresistenz, von Bakterien; hat da jemand schon mal was von gehört; wissen Sie da was drüber; (2) Antibiotika sind ja auch schon mal im Bereich Genetik vorgekommen bei uns, (.) Gentechnik aber ^oAntibiotikaresistenz^o Katja 00:50
- Katja: Ich bin mir nicht ganz sicher aber ist das nicht wenn man krank ist zum Beispiel, und die ganze Zeit: äh, Medikamente nimmt dass sich der Körper da ganz schnell dran gewöhnt und darauf dann nicht mehr anspringt also quasi äh dass die dann ihre Wirksamkeit verfehlen? (.) weil 01:04
- L: Ja, die die Aussage dass sich der Körper dran gewöhnt die behalten wir mal im Hinterkopf, und überlegen hinterher wenn wir das gesehen haben, ähm inwieweit (.) das stimmt. nä? 01:18

² Die Transkriptionen erfolgten nach dem Transkriptionssystem TiQ (siehe: Przyborski & Wohlrab-Sahr 2014: 167–169).

Ausschnitt 2 (Vignette: 15:06-15:36; Bach-Berufskolleg):

- L: Also der Begriff Anpassung wird immer zielgerichtet verwendet, ja die Mutter sagt zu ihrem Kind; nun pass dich da mal ein bisschen an ja dass man selber was ändert; dass man aktiv zielgerichtet was ändert; das ist der Punkt den wir im Kopf haben und der hier nicht passt und der uns hier auf den Holzweg führt. und äh (1) ja weil aber dieser; das ist im Grunde auch der gleiche Denkfehler den Lamarck hatte;,, sach ich mal Denkfehler so in Anführungszeichen; der steckt in uns allen und ist ganz schwer rauszukriegen; 15:36

Aus einer wissenden Position fragt die Lehrerin das Vorwissen der Schüler*innen ab, wobei sich in der Art ihrer Frage dokumentiert, dass sie geringe Erwartungen bzgl. der Antworten hat. Die Schüleraussagen bedürfen der Überprüfung. In den Interaktionen lässt sich rekonstruieren, dass die Lehrerin eine Differenzkonstruktion vornimmt, indem sie die als fachlich korrekt eingeführte synthetische Evolutionstheorie den als falsch dargestellten Schülervorstellungen, insbesondere finalem, teleologischem Denken, und Lamarcks Evolutionstheorie gegenüberstellt. In der Einordnung aller in der Vignette beobachtbaren Schüleraussagen – beispielhaft ist in der Sequenz die Äußerung von Katja wiedergegeben – in einen positiven und negativen Gegenhorizont dokumentiert sich homolog eine Polarisierung in richtig und falsch, die die Funktion einer Komplexitätsreduktion sowie eine Orientierung an fachlicher Korrektheit hat. Diese Polarisierung wird von den Schüler*innen überwiegend aufgenommen und insofern elaboriert, als sie anthropomorphe Erklärungen, denen die Annahme einer bewussten evolutiven Anpassung der Lebewesen zugrunde liegt, durch umgangssprachliche Zuspitzung als absurd erscheinen lassen und darüber lachen. Durch die Gleichstellung der Schülervorstellungen mit der wissenschaftlichen Evolutionstheorie von Lamarck und intentionalem Denken erscheinen Schülervorstellungen zur evolutiven Anpassung als bewusste Entscheidungsprozesse. Zugleich wird Lamarcks Evolutionstheorie als Alltagsvorstellung diskreditiert. Dabei bewertet die Lehrerin die Vorstellungen als stabil und lernhinderlich.

4.2 Datenerhebung und -auswertung

Die Studierenden (hier drei Lehramtsstudierende der Biologie im Master of Education) diskutieren über ihre Unterrichtswahrnehmungen im Rahmen einer Gruppendiskussion (Bohnsack 2010), wobei die Vignette ohne weitere Instruktionen der Diskussionsimpuls ist. Es wird davon ausgegangen, dass die Gruppendiskussion eine hohe Authentizität aufweist. Schließlich werden Unterrichtswahrnehmungen von (angehenden) Lehrer*innen häufig in einer Gruppe diskutiert (z.B. in einem Seminar oder bei Unterrichtsnachbesprechungen im Referendariat).

Die Datenauswertung erfolgt mithilfe der Dokumentarischen Methode, da diese eine wissenssoziologisch fundierte Unterscheidung zwischen explizitem (kommunikativem) und implizitem (konjunktivem) Wissen ermöglicht (Bohnsack 2010). Implizites Wissen ist atheoretisch, den Individuen meist nicht bewusst zugänglich und strukturiert die Handlungspraxis (Mannheim 1980).

5 Empirische Rekonstruktionen

Im ersten Abschnitt der ca. 50-minütigen Gruppendiskussion geht es inhaltlich darum, inwiefern in der Vignette Schülervorstellungen wahrnehmbar sind.

- Cm: Also ich hab mir eigentlich zum Einstieg nur aufgeschrieben; dass ganz klar wird wie Schülervorstellungen funktionieren. dass was es wird sehr gut deutlich wie viele unterschiedliche Vorstellungen die Schüler haben der eine sagt der Körper passt sich an; der andere sagt Bakterien nehmen diese Oberflächenform von diesem Medikament und das ist das was sich für mich da herauskristallisiert 06:24
[...]
- Bw: Ich hab (.) ziemlich viele Probleme am Anfang gehabt und hab sicherlich auch jetzt noch; zu unterscheiden wann (.) wann Schülervorstellungen teleologisch sind oder wie das funktioniert und ich muss auf diese Signalwörter achten auch bei Schülern wahrscheinlich; damit ich das selber besser reflektieren kann 06:49
- Aw: Ja, also 06:51
- Bw: Also darf i- 06:52
- Aw: Ne- nee also ich wollte nur sagen klar werden Schülervorstellungen daraus deutlich (.) 06:57
(Transkript: Zeile 38-52, Audioaufnahme: 06:05-06:57)

In dem Ausschnitt zeigt sich auf der kommunikativen Ebene durch die Argumentation von Cm zunächst, dass aus seiner Sicht in der Vignette die Heterogenität der Schülervorstellungen und ihre Funktionsweise sehr gut wahrnehmbar sind („sehr gut deutlich“, „ganz klar wird“). Exemplarisch wählt Cm zwei Schüleraussagen aus und paraphrasiert diese. Bw kommuniziert ergänzend, dass sie Probleme bei der Diagnose von Schülervorstellungen hat und es ihr im Umgang mit der Vignette schwerfällt, die Aussagen von Schüler*innen den Kategorien unterschiedlicher Schülervorstellungen zuzuordnen („Signalwörter“ als Indikatoren). In der Zusammenfassung von Aw zeigt sich, dass sich die Gruppe darin einig ist, dass in der Vignette Schülervorstellungen sehr gut wahrnehmbar sind.

Auf der konjunktiven Ebene zeigt sich im Umgang mit der Vignette ein professionelles Selbstverständnis. Für die Studierenden ist das Sprechen über die Videovignette eine Anforderungssituation, die eine Anwendung biomedizinischen Wissens und biomedizinischer Begriffe erfordert. So ist die Vignette für Cm ein Medium zur Veranschaulichung theoretisch bekannter Sachverhalte („es wird sehr gut deutlich“). Das Personalpronomen „ich“ verweist auf die Fokussierung der eigenen Wahrnehmung durch Cm und Bw (Tendenz zur Personalisierung) und damit ein individuelles Sich-In-Beziehung-Setzen zu dem Lernmedium. Cm positioniert sich in der Gruppe als ein Lernender, der in der Lage ist, Schülervorstellungen zu erkennen. Bw positioniert sich in der Gruppe hingegen in einem reflexiven Modus als eine Lernende, die bei der Wahrnehmung der Schülervorstellungen Defizite und weiteren Lernbedarf hat. Es lässt sich bereits hier vermuten, wie sich an mehreren Stellen in der Diskussion noch deutlicher zeigen wird, dass Cm den Studierenden Aw und Bw aus der Position eines Wissenden heraus begegnet.

Im dargelegten Ausschnitt dokumentieren sich auch Orientierungen zur Bedeutung des biomedizinischen Konzepts der Schülervorstellungen für die eigene Wahrnehmung.

mung von Unterricht. Im Adverb „nur“ und der damit implizit vorgenommenen Auswahl eines Beobachtungsaspektes durch Cm dokumentiert sich, dass bei der Betrachtung der Vignette die Wahrnehmung von Schülervorstellungen eine besondere Bedeutung erfährt, was von der Gruppe geteilt wird. Bw greift dies auf und in der Bezugnahme auf teleologische Vorstellungen dokumentiert sich, dass die Zuordnung von Schüleraussagen zu Kategorien für sie eine notwendige Fähigkeit bei der Wahrnehmung von Unterricht darstellt. Die Fokussierung auf Signalwörter stellt eine Vorgehensweise dar, die die Komplexität bei der Wahrnehmung reduziert. Dies lässt darauf schließen, dass Bw, anders als Cm, der durch die Reproduktion der Schüleraussagen keine Zuordnung vornimmt, eine Beobachtungshaltung in Bezug auf Schülervorstellungen einnimmt, die als subsumtiv-generalisierend bezeichnet werden kann.

Im unmittelbar darauffolgenden Abschnitt diskutieren die Studierenden mit einer relativ hohen interaktiven Dichte über die Rolle der Lehrerin im Umgang mit Schülervorstellungen.

- Aw: Ähm was mir aber in dem Moment total aufgefallen ist die hat das ja in kei::ner Form irgendwie festgehalten; also es ist ja alles irgendwie so in den Raum geworfen worden es waren ja ganz viele unterschiedliche Aussagen; die ja erst mal von ihr weder korrigiert wurden noch irgendwas anderes 07:11[...]
- Cm: Ja da würd ich dir recht geben; also dass man das hätte als Lehrkraft irgendwie (.) festhalten können 07:49
[...]
- Bw: Obwohl sie ja nich nicht inter- also sie interveniert zwar nicht an einzelnen Zeitpunkten; (.) gibt aber später in dem zweiten Teil der Stunde deutlich zu verstehen dass sich (.) die Indiv- Individuen halt nicht anpassen selber 08:21
- Aw: Mhm 08:22
- Bw: Also das () das ist ja klar und gibt auch einige Beispiele die sie später ähm (1) genau aber ich geb dir recht dass es in dem Moment nicht passiert; auch Jana in eins-dreißig sagt ja auch noch mal (.) hat ja auch so eine Anpassungsnotwendigkeit und so ne teleologische Vorstellung weil die dann irgendwann sich so verändern dass ähm (.) halt das Antibiotikum °die dann nicht mehr töten kann° 08:45
- Aw: Mhm (4) als:o da gehts ja jetzt irgendwie find ich in nem im Einstieg gar nicht mal drum dass man (.) jetzt jeden Schüler korrigiert in seiner ^LAussage sondern 08:58
- Bw: ^LMhm 08:58
- Aw: erstmal irgendwie die unterschiedlichen Vorstellungen vielleicht in irgendeiner Form festhält, weil man dann ja nachher insgesamt noch mal drauf eingehen will 09:05
(Transkript: Zeile 51-87, Audioaufnahme: 06:56-09:05)

In dem Ausschnitt zeigt sich auf der kommunikativen Ebene zunächst, dass Aw den Umgang der Lehrerin mit den Schülervorstellungen kritisiert, insbesondere das fehlende Notieren und Korrigieren der Schüleräußerungen. Das von Aw und Cm befürwortete Notieren der Schülervorstellungen verbindet Aw damit, im Unterrichtsverlauf nochmal auf die Schülervorstellungen Bezug nehmen zu können. Bw unterstützt die Kritik an der nicht erfolgten Korrektur („interveniert“) und relativiert die Kritik dadurch, dass die Lehrerin später im Unterricht deutlich macht, dass die Vorstellung einer aktiven Anpassung nicht zutrifft. Aw beendet die inhaltliche Kontroverse um die Korrektur damit, dass diese auch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen kann.

In dem Ausschnitt deuten sich auf der konjunktiven Ebene die Orientierungen der Gruppe bezüglich der Bedeutung von Schülervorstellungen für den Unterricht sowie des Umgangs mit ihnen durch die Lehrperson an. Durch die Verwendung der Metapher „in den Raum werfen“ zeigt sich, dass die Schülervorstellungen im Unterricht nicht nur genannt werden sollten (negativer Gegenhorizont), sondern eine intensivere Auseinandersetzung als notwendig angesehen wird. In der direkt daran anschließenden Kritik an einer nicht erfolgten Korrektur der Schülervorstellungen dokumentiert sich bei Aw und Bw eine defizitäre Sichtweise auf die geäußerten Schülervorstellungen. So wird in der Wahl des Begriffs „Korrektur“ deutlich, dass Schülervorstellungen als falsch und fehlerhaft bewertet werden. Der positive Horizont, auf den die Orientierung zustrebt, liegt darin, dass durch unterrichtliche Interaktionen („korrigiert“, „interveniert“, „deutlich zu verstehen“, „eingehen“) zwischen der Lehrerin und den Schüler*innen eine Veränderung von Schülervorstellungen in eine als richtig bewertete fachliche Erklärung möglich ist.

Die Lehrerin ist für die Gruppe die zentrale Akteurin, die als verantwortlich für die Veränderung der Schülervorstellungen angesehen wird. Darin und auch in der Formulierung „festhalten“ dokumentiert sich zum einen ein Verständnis von Kontrolle der Lernprozesse durch die Lehrerin. Zum anderen zeigt sich ein instruktivistisches Verständnis von Lehren und Lernen, wonach eine Veränderung von Schülervorstellungen weniger als ein aktiver Prozess, sondern vielmehr als eine passive Rezeption verstanden wird. Es erscheint so, dass vom Lehren auf das Lernen geschlossen wird und dass das Lehren als hinreichende Bedingung von Lernen angenommen wird. Somit wird ein deterministischer Zusammenhang von Unterrichten und Aneignen (Lehren und Lernen) konzeptualisiert.

Cm: Ja also ich hab tatsächlich nur (.) mir drei große Dinge aufgeschrieben; und das ist irgendwie (.) dass ganz deutlich wird wie viele wie welche Fehl- Fehlvorstellungen Schüler haben jaa, dass die dann Aufklärung dadurch betreiben durch Darwin und Lamarck und Anpassung besprochen wird das wird gesagt dass das eigentlich ausgeräumt sein müsste wir haben da nen Film zu geguckt zu Darwin und Lamarck die Unterschiede rausgestellt und mit An- und über Anpassung gesprochen. dann kommen die in die nächste Stunde? (.) und die fangen wieder an und die Schüler greifen genau die gleichen Vorstellungen wieder ^{Lauf}ja wieso der Maulwurf macht das ja weil er die großen Hände braucht und so

Aw: ^{LMhm} 00:15:17

Cm: weiter; da find ich sieht man sofort (.) unglaublich hohe Resistenz; (.) es scheint kein Konflikt bei den Schülern erzeugt zu worden zu sein durch diesen Einstieg oder durch diesen Film; dass sie merken okay Anpassung wie wir das vorstellen und Anpassung bei Tieren dass Tiere angepasst werden (.) da ist nicht das eigene Wissen äh in Konflikt gekommen mit irgendeinem Phänomen; (.) dann wird das ja weiter getragen dann nehmen die das nächste Beispiel mit den Zugvögeln dann kommen immer noch welche (.) ja ich würde das erste sagen; weil der Winter ist ja ka- wie wenn die das einmal hier durchgemacht haben und nichts zu fressen kriegen dann fliegen die natürlich weg; (.) dann kommt so langsam dieser Umschwung; (.) wo dann einige Schüler auch sagen nein das is wie der in der letzten Reihe zum Beispiel wieder Auftritt der führt das ja super aus bei dem Maulwurf glaub ^{Lich} und bei dem Vogel

Aw: ^{LMhm} 00:16:00

Cm: dann auch, dann hab finde ich man sieht an diesem Film, (.) okay irgendwie fruchtet es was (.) dass der Begriff der Anpassung und dass das System Darwin Lamarck, (.) irgendwie verinnerlicht wird und es geht um die Anpassung der Tiere und wenn wir ganz am Ende dieses Videos sind; (1) find ich sieht man an den letzten Aussagen dass die Schüler das (.) sehr gut

verstanden haben und dass selbst die Mädchen in der vorderen Reihe, die am Anfang viel gesagt haben und viel mit diesem Lamarck gekommen sind (.) dann die darwinsche äh also die synthetische Evolutionstheorie zur Anwendung brachten; das ist so (.) eigentlich das was ich da mitnehme; 16:34

(Transkript: Zeile 190-214, Audioaufnahme: 14:48-16:34)

In dem Ausschnitt zeigt sich auf der kommunikativen Ebene zunächst erneut, dass Cm die Vignette als ein Medium wahrnimmt, das ihm eindeutige Beobachtungen ermöglicht und woraus er etwas lernen kann („mitnehme“). Cm zeichnet hier den Lernprozess der Schüler*innen in der Vignette nach und beschreibt seine Erkenntnis, dass die Schülervorstellungen zunächst trotz fachlicher Auseinandersetzung mit den Evolutionstheorien von Lamarck und Darwin und der Kontrastierung beider Theorien weiterhin bestehen und ein Transfer von einem Kontext auf einen anderen nicht gelingt. Zudem stellt er fest, dass am Ende der Vignette die fachlichen Erklärungen auch von den Schüler*innen übernommen werden, die zuvor lamarckistische Schülervorstellungen hatten.

In dem Ausschnitt wird auf der konjunktiven Ebene die Orientierung bezüglich der Schülervorstellungen und des Verständnisses der damit verbundenen Lernprozesse elaboriert. Insbesondere dokumentiert sich in den verwendeten Metaphern „Fehlvorstellung“, „Resistenz“, „Umschwung“, „Aufklärung“ und „ausgeräumt“ homolog zur vorherigen Passage ein Verständnis von Schülervorstellungen als defizitär und lernhinderlich. Als positiver Horizont hinsichtlich der Lernprozesse werden die Beseitigung und das vollständige Austauschen der Schülervorstellungen zugunsten einer fachlich korrekten Erklärung, hier der synthetischen Evolutionstheorie, gezeichnet. Dass diese Norm durch den Unterricht erfüllt werden kann und der Unterricht zur Vorstellungsveränderung bei den Schüler*innen führen kann, ist hier bei Cm und auch in anderen Passagen bei Aw und Bw auf der Ebene des Dokumentsinns eine geteilte Orientierung. Die angelegte Gleichheitsnorm wird dadurch deutlich, dass die unterschiedlichen Schüler*innen als homogene Gruppe beschrieben werden und nicht zwischen dem Verständnis und dem Lernweg verschiedener Schüler*innen differenziert wird („die“, „die Schüler“, „einige Schüler“, „sie“). Cm schließt dabei von einzelnen Beobachtungen in der Vignette sehr weitreichend auf alle Schüler*innen. Hierin deutet sich eine Orientierung an Homogenisierung der Schülervorstellungen und ihrer Lernwege an, die auch von den anderen Studierenden in der Gruppendiskussion formuliert und ausdifferenziert werden. Mögliche Differenzen zwischen Schüler*innen werden dadurch implizit nivelliert und vereindeutigt.

Die Orientierung an einem vollständigen und für alle Schüler*innen gleichermaßen zu erreichenden Austauschen der Vorstellungen wird nicht irritiert, obwohl trotz Erarbeitung und Kontrastierung der Evolutionstheorien die erneut auftretenden lamarckistischen Schülervorstellungen für Cm überraschend sind. Der positive Horizont, auf den die Orientierung zustrebt, liegt darin, dass im Unterricht durch die Erzeugung eines „Konflikts“ durch das verwendete Unterrichtsmaterial mit der Zeit bei allen Schüler*innen eine Veränderung ihrer Vorstellungen stattfindet. Darin zeigt sich Cms Orientierung an einem deterministischen Zusammenhang von Unterrichten (hier Konflikterzeugung durch die Lehrerin) und Lernen (im Sinne eines Austauschs der Vorstellungen) sowie der Kontrollierbarkeit der Lernprozesse. Dass hier der „Konflikt“ erst später stattzufinden scheint, ist für Cm unproblematisch und die Frage, wie es zu der Veränderung kam, kaum relevant („irgendwie fruchtet es“, „irgendwie verinnerlicht“).

Somit löst die Ambivalenz der Wahrnehmung von Resistenz der Vorstellungen und deren Überwindung keine Irritation aus.

In der Textpassage dokumentiert sich bei Cm eine Beobachtungshaltung, nach der die Vignette (der Evolutionsunterricht) subsumtiv-generalisierend betrachtet wird, denn die theoretische Annahme von Cm, dass Schüler*innen im Unterricht durch die Erzeugung eines „Konflikts“ die fachliche Norm lernen, bezieht sich auf alle Schüler*innen und gilt unabhängig von den konkreten Unterrichtssituationen.

6 Diskussion und Ausblick

Die Studie geht der Frage nach, welches implizite Wissen von Lehramtsstudierenden zu a) Schülervorstellungen und b) dem Umgang mit ihnen im Evolutionsunterricht die Wahrnehmung von Videovignetten beeinflusst. Auf der konjunktiven Ebene dokumentiert sich,

- a₁) dass für die Studierenden bei der Unterrichtswahrnehmung die Diagnose von Schülervorstellungen bedeutsam ist, bei der Schüleraussagen unter Kategorien von Schülervorstellungen eingeordnet werden, sodass eine subsumtiv-generalisierende Beobachtungshaltung eingenommen wird.
- a₂) dass die Studierenden eine defizitäre Sichtweise auf Schülervorstellungen einnehmen und diese als Lernhindernis ansehen.
- b₁) dass die Studierenden bei der Veränderung von Schülervorstellungen von einem passiv-rezeptiven Lernverständnis ausgehen und dabei einen deterministischen Zusammenhang von Unterrichten und Aneignen annehmen, der von der Lehrerin kontrollierbar ist.
- b₂) dass die Studierenden bei der Veränderung der Schülervorstellungen davon ausgehen, dass der Lernprozess bei allen Schüler*innen sehr ähnlich verläuft und im Unterricht alle ein ähnliches Ziel im Sinne einer fachlichen Norm erreichen (Homogenisierung).

Wie lassen sich die ersten empirischen Rekonstruktionen der Studie für Überlegungen zur Professionalisierung der Unterrichtswahrnehmung auch im Sinne der Entwicklung eines „antinomischen Blicks“ (Schlömerkemper 2006: 281) nutzen? Die rekonstruierten Orientierungen deuten darauf hin, dass diese Gruppe von Studierenden bei der Wahrnehmung der Videovignette die Sachantinomie auf die Seite der Sachorientierung auflöst und eine Personenorientierung nicht Teil ihres impliziten Wissens ist. Die Spannung zwischen den Polen der Personenorientierung, hier bezogen auf die heterogenen individuellen Schülervorstellungen, und der Sachorientierung, hier bezogen auf die fachliche Norm, sowie mögliche Folgen einer einseitigen Auflösung zu diskutieren, ist ein möglicher Ansatz zur Bearbeitung der Sachantinomie. Hier ermöglicht der strukturtheoretische Ansatz, das unauflösbare Spannungsverhältnis von Sache und Person in seiner Widersprüchlichkeit zu reflektieren, wie wir im Folgenden skizzieren.

Eine Perspektive, wie die Sachantinomie vor dem Hintergrund des impliziten Wissens dieser Gruppe von Studierenden in der Lehrer*innenbildung bearbeitet werden

kann, sehen wir darin, dass die Studierenden über ihre subsumtiv-generalisierende Beobachtungshaltung reflektieren. Hierzu könnten die Studierenden zunächst die Schüleraussagen in die „allgemeinen Denkweisen“ und spezifischere Kategorien (Hamman & Asshoff 2014: 26) einordnen und dann an konkreten Situationen aus der Vignette im Sinne einer Rekonstruktion des Einzelfalls (Helsper 2000) darüber diskutieren, inwiefern eine unzulässige Typisierung stattfindet, die dem Einzelfall nicht gerecht wird. Eine weitere subsumtiv-generalisierende Erwartung der Studierenden ist, dass in Anlehnung an die Conceptual-Change-Theorie (Krüger 2007) durch das reine Besprechen ein Konflikt und eine direkte Änderung der Schülervorstellungen erfolgt. Hier könnten zusätzlich zur Rekonstruktion des Einzelfalls, der eben keinen einfachen Konzeptwechsel zeigt, die theoretischen Weiterentwicklungen erarbeitet werden, z.B. hinsichtlich einer „Conceptual Reconstruction“ im Sinne einer konstruktivistischen Weiterentwicklung der Vorstellungen (Kattmann 2017: 8; Vosniadou 2013) oder der Koexistenz von Schülervorstellungen und fachlicher Norm (Martens & Gresch 2018; Kattmann 2017). So könnte als Umgang mit den Schülervorstellungen ein „Perspektivenwechsel“ im Sinne metakognitiven Wissens (Kattmann 2017: 9; Gropengießer 2008) einem Konzeptwechsel gegenübergestellt werden, um zu vergleichen, in welchen Domänen (z.B. Alltag vs. Biologie; Humanbiologie vs. Evolution) teleologische Erklärungen als legitim angesehen werden und in welchen nicht.

Einen weiteren Aspekt der einseitigen Auflösung zur Sachorientierung sehen wir darin, dass die Schülervorstellungen von den Studierenden eher aus einer defizitären Sichtweise als Lernhindernisse wahrgenommen werden. Dies steht in einer Passung zu dem rekonstruierten passiv-rezeptiven Lernverständnis. Aus der Perspektive konstruktivistischer Lerntheorien (Riemeier 2007) erscheint eine wertschätzende Sichtweise auf Schülervorstellungen förderlich, um diese für den Prozess des fachlichen Lernens zu nutzen. Dabei erscheint es von besonderer Bedeutung zu sein, den Ursachen der Schülervorstellungen nachzugehen (Gropengießer 2008) und auch die Lernerperspektive einzunehmen (Dannemann et al. 2014). Im Unterschied zu Konflikt und metakognitiver Kontrastierung könnten in Form einer „Anknüpfung“ zudem fachlich anschlussfähige Aspekte der Schülervorstellung identifiziert und als „Ansatzpunkt“ des Lernens nutzbar gemacht werden (Kattmann 2017: 9), z.B. im Kontext der Antibiotikaresistenz, wo die Schüler*innen bereits Überlegungen zu den zugrundeliegenden Kausalmechanismen anstellen. Die Studierenden könnten folglich darüber diskutieren, wie Lehrer*innen an die Lernausgangslage anknüpfend sinnvolle Lernangebote machen können (Kattmann 2017). Durch die unterschiedlichen Anknüpfungspunkte sollte sich die Entwicklung von Handlungsmöglichkeiten dabei nicht nur an einer Homogenisierung, sondern gleichzeitig auch an einer Differenzierung orientieren. Hierbei könnten die heterogenen Schülervorstellungen und die unterschiedlichen Lernwege, die sich in der Vignette wahrnehmen lassen, mithilfe einer „konzeptuellen Landkarte“ (Zabel & Gropengießer 2010: 221) rekonstruiert und visualisiert werden.

Für diese Art der Reflexion von Unterrichtsprozessen stellen fallrekonstruktive Seminare ein besonderes Potenzial dar (Beck et al. 2000). In diesen könnten Studierende authentische Unterrichtssituationen aus den Videovignetten hinsichtlich der Sachantonomie kriteriengeleitet beschreiben, theoriegeleitet interpretieren und kritisch-konstruktiv reflektieren (Bastian & Helsper 2000). So können die Studierenden verschiedene

Deutungen diskutieren und darauf bezogen Handlungsmöglichkeiten für den unterrichtlichen Umgang mit den Schülervorstellungen entwickeln (erste Perspektiven für ein Seminar s. Steinwachs & Gresch angenommen). Für die evidenzbasierte Entwicklung videobasierter Lehr-Lern-Angebote ist es – auch im Sinne eines hochschuldidaktischen Umgangs mit der Sachantomie innerhalb der universitären Lehre – sinnvoll, unterschiedliche Typen der Unterrichtswahrnehmung zu rekonstruieren. So wird in unserer Studie von der Annahme ausgegangen, dass sich durch Fallvergleiche sinngenetisch verschiedene Typen der Unterrichtswahrnehmung empirisch rekonstruieren lassen und dadurch aus spezifischen Einzelfällen zugleich fallübergreifende Schlussfolgerungen möglich sind (Kelle & Kluge 2010). Die Grenzen der Aussagekraft der Rekonstruktionen in diesem Beitrag ergeben sich vor allem dadurch, dass die Datenauswertung im Projekt erst am Anfang steht und kontrastive Fallvergleiche für die Ausdifferenzierung der Orientierungen sowie die sinngenetische Typenbildung noch ausstehen. Zum Kontrast werden aktuell auch Gruppendiskussionen mit Studierenden anderer Universitäten, mit Biologielehrer*innen und mit Referendar*innen erhoben und interpretiert.

Der Einbezug des rekonstruierten impliziten Wissens und der theoretischen Überlegungen zur Sachantonomie bietet eine komplementäre Perspektive zu fachdidaktischen Lehrveranstaltungen zum Umgang mit Schülervorstellungen, die sich auf die Förderung expliziten Professionswissens (z.B. Diagnose-, Planungs- und Reflexionskompetenz) fokussieren (z.B. Dannemann et al. 2014). Zudem bietet der Ansatz unserer Studie auch eine Möglichkeit der Fokussierung fachspezifischer Aspekte in Ergänzung zu Projekten der professionellen Unterrichtswahrnehmung, die allgemeindidaktische Facetten in den Blick nehmen. Eine Perspektive für Folgestudien ist es, die Lehr-Lern-Prozesse in diesen fallrekonstruktiven Seminaren zu rekonstruieren, um somit die Praxis der Lehrer*innenbildung zum Gegenstand empirischer Forschung zu machen.

Autorenangaben

Jens Steinwachs (Master of Education)
Westfälische-Wilhelms-Universität Münster
Fachbereich Biologie
Zentrum für Didaktik der Biologie
Schlossplatz 34
48143 Münster
E-Mail: jens.steinwachs@uni-muenster.de

Juniorprofessor Dr. Helge Gresch
Westfälische-Wilhelms-Universität Münster
Fachbereich Biologie
Zentrum für Didaktik der Biologie
Schlossplatz 34
48143 Münster
E-Mail: helgegresch@uni-muenster.de

Literatur

- Asbrand, Barbara/Martens, Matthias (2018): Dokumentarische Unterrichtsforschung. Wiesbaden: Springer VS.
- Barth, Victoria L. (2017): Professionelle Wahrnehmung von Störungen im Unterricht. Wiesbaden: Springer VS.

- Bastian, Johannes/Helsper, Werner (2000): Professionalisierung im Lehrerberuf – Bilanzierung und Perspektiven. In: Bastian, Johannes/Reh, Sabine/Schelle, Carla/Helsper, Werner (Hrsg.): Professionalisierung im Lehrerberuf. Von der Kritik der Lehrerrolle zur pädagogischen Professionalität. Opladen: Leske + Budrich, S. 167-192.
- Baumert, Jürgen/Kunter, Mareike (2006): Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 9, 4, S. 469-520.
- Beck, Christian/Helsper, Werner/Heuer, Bernhard/Stelmaszyk, Bernhard/Ullrich, Heiner (Hrsg.) (2000): Fallarbeit in der universitären LehrerInnenbildung. Professionalisierung durch fallrekonstruktive Seminare? Eine Evaluation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Bohnsack, Ralf (2010): Gruppendiskussionsverfahren und dokumentarische Methode. In: Friebertshäuser, Barbara (Hrsg.): Handbuch qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. Weinheim: Juventa, S. 205-218.
- Bromme, Rainer (2014): Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Wissens. Standardwerke aus Psychologie und Pädagogik. Münster: Waxmann.
- Dannemann, Sarah/Niebert, Kai/Affeldt, Svenja/Gropengießer, Harald (2014): Fallsammlung zum Lehren und Lernen der Biologie – Entwicklung von Videovignetten. In: Baumgardt, Iris (Hrsg.): Forschen, Lehren und Lernen in der Lehrerbildung. Fachdidaktische Beiträge aus der universitären Praxis. Baltmannsweiler: Schneider, S. 41-65.
- Goodwin, Charles (1994): Professional vision. In: American Anthropologist Jg. 96, H. 3, S. 606-633.
- Gresch, Helge/Martens, Matthias (2019): Teleology as a tacit dimension of teaching and learning evolution: A sociological approach to classroom interaction in science education. In: Journal of Research in Science Teaching, 56, 3, S. 243-269.
- Gropengießer, Harald (2008): Wie man Vorstellungen der Lerner verstehen kann. Lebenswelten, Denkwelten, Sprechwelten. Oldenburg: Didaktisches Zentrum Carl-von-Ossietzky-Universität.
- Gropengießer, Harald/Marohn, Annette (2018): Schülervorstellungen und Conceptual Change. In: Krüger, Dirk/Parchmann, Ilka/Schecker, Horst (Hrsg.): Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin: Springer, S. 49-68.
- Hammann, Marcus/Asshoff, Roman (2014): Schülervorstellungen im Biologieunterricht. Ursachen für Lernschwierigkeiten. Seelze: Klett | Kallmeyer.
- Hammeress, Karen/Darling-Hammond, Linda/Shulman, Lee S. (2002): Toward expert thinking: How curriculum case-writing prompts the development of theory-based professional knowledge in student teachers. Teacher Education, 13, S. 221-245.
- Helsper, Werner (2000): Zum systematischen Stellenwert der Fallrekonstruktion in der universitären LehrerInnenbildung. In: Beck, Christian/Helsper, Werner/Heuer, Bernhard/Stelmaszyk, Bernhard/Ullrich, Heiner (Hrsg.): Fallarbeit in der universitären LehrerInnenbildung. Professionalisierung durch fallrekonstruktive Seminare? Eine Evaluation. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 29-50.
- Helsper, Werner (2016a): Antinomien und Paradoxien im professionellen Handeln. In: Dick, Michael/Marotzki, Winfried/Mieg, Harald A. (Hrsg.): Handbuch Professionsentwicklung. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 50-61.
- Helsper, Werner (2016b): Lehrerprofessionalität – der strukturtheoretische Ansatz. In: Rothland, Martin (Hrsg.): Beruf Lehrer/Lehrerin. Ein Studienbuch. Stuttgart: UTB, S. 103-127.
- Holodynski, Manfred/Steffensky, Mirjam/Gold, Bernadette/Hellermann, Christina/Sunder, Cornelia/Fiebranz, Anja/Meschede, Nicola/Glaser, Olaf/Rauterberg, Till/Todorova, Maria/Wolters, Marco/Möller, Kornelia (2015): Lernrelevante Situationen im Unterricht beschreiben und interpretieren. Videobasierte Erfassung professioneller Wahrnehmung von Klassenführung und Lernunterstützung im naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht. In: Gräsel, Cornelia/Trempler, Kati (Hrsg.): Entwicklung von Professionalität pädagogischen

- Personals. Interdisziplinäre Betrachtungen, Befunde und Perspektiven. Wiesbaden: Springer, S. 283-302.
- Kattmann, Ulrich/Duit, Reinders/Gropengießer, Harald/Komorek, Michael (1997): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion. Ein Rahmen für naturwissenschaftliche Forschung und Entwicklung. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften Jg. 3, H. 3, S. 3-18.
- Kattmann, Ulrich (2017): Einführung. In: Kattmann, Ulrich (Hrsg.): Biologie unterrichten mit Alltagsvorstellungen. Didaktische Rekonstruktion in Unterrichtseinheiten. Seelze: Klett | Kallmeyer, S. 6-13.
- Kelle, Udo/Kluge, Susann (2010): Vom Einzelfall zum Typus. Fallvergleich und Fallkontrastierung in der qualitativen Sozialforschung. Qualitative Sozialforschung, 15. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kelemen, Deborah (2012): Teleological minds: How natural intuitions about agency and purpose influence learning about evolution. In: Rosengren, Karl Sven (Hrsg.): Evolution challenges. Integrating research and practice in teaching and learning about evolution. New York: Oxford University Press, S. 66-92.
- KMK (2014): Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 12.06.2014).
- KMK (2016): Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 08.09.2016).
- Krüger, Dirk/Vogt, Helmut (Hrsg.): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Berlin: Springer.
- Mannheim, Karl (1980): Strukturen des Denkens. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Martens, Matthias; Gresch, Helge (2018): Ambivalente Fachlichkeiten. Die (Re)Produktion fachlicher Vorstellungen im Biologieunterricht. In: Martens, Matthias/Rabenstein, Kerstin/Bräu, Karin/Fetzer, Marei/Gresch, Helge/Hardy, Ilonca/Schelle, Carla (Hrsg.): Konstruktionen von Fachlichkeit. Ansätze, Erträge und Diskussionen in der empirischen Unterrichtsforschung, S. 275-288.
- Meschede, Nicola (2014): Professionelle Wahrnehmung der inhaltlichen Strukturierung im naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht. Theoretische Beschreibung und empirische Erfassung. Berlin: Logos.
- Neuweg, Georg Hans (2001): Könnerschaft und implizites Wissen. Zur lehr-lerntheoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis. Münster: Waxmann.
- Oser, Fritz/Heinzer, Sarah/Salzman, Patrizia (2010): Die Messung der Qualität von professionellen Kompetenzprofilen von Lehrpersonen mit Hilfe der Einschätzung von Filmvignetten. Chancen und Grenzen des advokatorischen Ansatzes. In: Unterrichtswissenschaft Jg. 38, H. 1, S. 5-28.
- Przyborski, Aglaja/Wohlrab-Sahr, Monika (2014): Qualitative Sozialforschung. Ein Arbeitsbuch. München: Oldenbourg.
- Riemeier, Tanja (2007): Moderater Konstruktivismus. In: Krüger, Dirk/Vogt, Helmut (Hrsg.): Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Berlin: Springer, S. 69-79.
- Schlömerkemper, Jörg (2006): Die Kompetenz des antinomischen Blicks. In: Plöger, Wilfried (Hrsg.): Was müssen Lehrerinnen und Lehrer können? Paderborn: Schöningh, S. 281-308.
- Sherin, Miriam Gamoran (2007): The development of teachers' professional vision in video clubs. In: Goldman, Ricki (Hrsg.): Video research in the learning sciences. Mahwah N.J.: Erlbaum, S. 383-395.
- Steinwachs, Jens/Gresch, Helge (angenommen): Professionalisierung der Unterrichtswahrnehmung mithilfe von Videovignetten im Themenfeld Evolution – Bearbeitung der Sachantonomie in der biologiedidaktischen Lehrer/-innenbildung. In: Kürten, Ronja/Greefrath, Gilbert/

- Hammann, Marcus (Hrsg.): Komplexitätsreduktion in Lehr-Lern-Laboren. Gestaltung innovativer Lehr-Lern-Formate in der Lehrerbildung. Münster: Waxmann.
- Vosniadou, Stella (2013): Conceptual change in learning and instruction: The framework theory approach. In: Vosniadou, Stella (Hrsg.): International handbook of research on conceptual change. Hoboken: Taylor and Francis, S. 11-30.
- Zabel, Jörg/Gropengießer, Harald (2010): Darwins konzeptuelle Landkarte: Lernfortschritt im Evolutionsunterricht. In: Harms, Ute/Bogner, Franz X. (Hrsg.): Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik, 4. Innsbruck: Studien Verlag, S. 209-224.