

die hochschullehre – Jahrgang 11 – 2025 (19)

Herausgebende des Journals: Svenja Bedenlier, Ivo van den Berk, Sarah Berndt, Jonas Leschke, Peter Salden, Antonia Scholkmann, Angelika Thielsch

Beitrag in der Rubrik Praxisforschung

DOI: 10.3278/HSL2461W

ISSN: 2199-8825 wbv.de/die-hochschullehre



Concept Maps zur Reflexion für einen professionellen Umgang mit Vielfalt im Mathematikunterricht

JENNIFER DRÖSE, JULIA BRUNS & UTA HÄSEL-WEIDE

Zusammenfassung

Die Ausbildung angehender Lehrkräfte hat u. a. den professionellen Umgang mit Vielfalt zum Ziel. Hierfür kann die professionelle Kompetenz von Lehrkräften unterschiedlich konzeptualisiert werden. Diesen Konzeptualisierungsansätzen ist gemeinsam, dass sie die Reflexion als zentrales Element zur Entwicklung professioneller Kompetenzen beschreiben. Deshalb wurden in einem Seminar zum Thema „Vielfalt im Mathematikunterricht“ der Universität Paderborn Concept Maps als Reflexionsanlässe für Bachelorstudierende des Lehramts an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen zum Beginn und Ende der Vorlesungszeit eingesetzt. Die Concept Maps (N=17) wurden kategorisiert um zu untersuchen, welche Ausprägungen in Bezug auf die Qualitätsdimensionen von Reflexionen sich aus ihnen rekonstruieren lassen. Insgesamt zeigt sich eine Tendenz zur Veränderung des Grades der Ausdifferenzierung einzelner Komponenten der Concept Maps sowie der inhaltlichen Bezugnahmen in den Komponenten.

Schlüsselwörter: Reflexionsanlässe; Mathematikunterricht; Concept Maps; Lehrkräfteprofessionalisierung

Concept maps for reflection on a professional approach to diversity in mathematics education

Abstract

The training of prospective teachers aims at developing professional competence for handling diversity in mathematics classrooms. In this regard, teachers' professional competence can be conceptualized in different ways. These conceptualization approaches have in common that they describe reflection as a central element for developing the teachers' professional competence. Therefore, in a seminar on the topic of "diversity in mathematics education" at Paderborn University concept maps have been used at the beginning and end of the semester as a reflection tool for bachelor students aiming to become secondary school teachers. The concept maps (N=17) were categorized to investigate which characteristics related to the quality dimensions of reflections can be reconstructed from them. Overall, there is a tendency to change the degree of differentiation of the concept maps components as well as a change in the relations among them.

Keywords: reflection prompts; diversity; mathematics education; concept maps; teacher professionalization

1 Einleitung

Die „Befähigung zu einem professionellen Umgang mit Vielfalt“ (LABG, § 2) wird als zentrales Ausbildungsziel von Lehrkräften herausgestellt. Die Professionalisierung angehender Lehrkräfte (nicht nur für Vielfalt) ist ein komplexer Prozess, der auf der reflexiven Verknüpfung von (inklusions-)pädagogischen, didaktischen, fachlichen und fachdidaktischen Wissens aufbaut (Baumert, & Kunter, 2006). Unterschiedlichen Ansätze zur Beschreibung von Professionalisierung ist gemeinsam, dass sie Reflexion als ein zentrales Element beschreiben. Angehende Lehrkräfte müssen deshalb einerseits grundlegendes Wissen der Pädagogik, der Fachdidaktiken und der Fachwissenschaften erwerben und andererseits dieses miteinander vernetzen, mit Handlungserfahrungen anreichern und reflektieren, um langfristig souverän berufliche Anforderungen zu bewältigen (Reis et al., 2020; Krauss, 2020). Im Folgenden stehen insbesondere die Reflexionsprozesse im Kontext der Lehrkräfteausbildung im Fokus. Dazu werden schriftliche Reflexionen von Studierenden im Rahmen einer Lehrveranstaltung zur „Vielfalt im Mathematikunterricht“ der Universität Paderborn auf Basis von Concept Maps als Reflexionsanlässe (Nesbitt, & Adesope, 2006; Renkl, & Nückles, 2006) betrachtet. Ziel ist die Rekonstruktion der Reflexionen hinsichtlich unterschiedlicher Qualitätsdimensionen im Seminarkontext unter Einsatz von Concept Maps (Aufschnaiter et al., 2019).

2 Professionalisierung in der Lehrkräftebildung

2.1 Grundlegende Überlegungen

Professionalisierung von Lehrkräften kann unter verschiedenen Aspekten und theoretischen Annahmen sowie Ansätzen betrachtet werden (Cramer et al., 2020). An der Universität Paderborn wurde ein Modell zur Verdeutlichung des Professionalisierungsprozesses entwickelt (Abb. 1), das diese zu verbinden sucht. Es bildet die Basis für curriculare Überlegungen zur Lehrkräftebildung in Bezug auf Inklusion und prägt so auch die Lehrveranstaltung, die Rahmen der vorliegenden Studie ist.

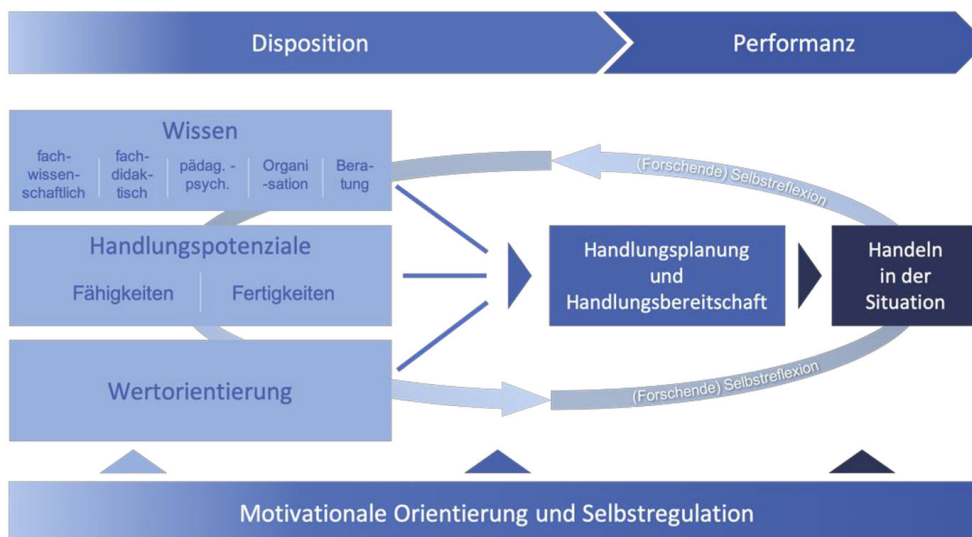


Abbildung 1: Kompetenzmodell in Anlehnung an Baumert und Kunter (2006) sowie Fröhlich-Gildhoff et al. (2011) weiterentwickelt von Reis, Seitz und Schmidt (2020, S. 3)

Auf der Ebene der Disposition wird mit Fröhlich-Gildhoff et al. (2011) neben dem Wissen die Wertorientierung und das Handlungspotenzial betont. Der Bereich des Wissens wird nach Baumert und Kunter (2006) unterteilt in Fachwissen, fachdidaktisches Wissen, pädagogisch-psychologisches Wissen, Organisationswissen und Beratungswissen. Handlungspotenziale wie prozedural-methodisches Wissen oder soziale Fähigkeiten werden als zentrale Aspekte der Disposition betont (Fröhlich-Gild-

hoff et al., 2011). Dabei sind diese Facetten gemäß dem kompetenzorientierten Ansatz (Baumert, & Kunter, 2006) auf der Ebene des Individuums verortet. Berücksichtigt werden sollte jedoch, dass das Individuum dem strukturtheoretischen Ansatz zufolge in schulkulturelle Erfahrungsräume eingebunden ist (Helsper, 2020). Deshalb ist auch die Wertorientierung nicht nur als individuelle Haltung zu verstehen, sondern ebenfalls eingebunden in schulische bzw. universitäre Wissensdiskurse (vgl. Häsel-Weide et al., 2022; Büker et al., 2022). Handlungsplanung und -bereitschaft ergeben sich aus der Disposition und induzieren das konkrete Handeln (Reis et al., 2020).

Zentral für den Professionalisierungsprozess ist die Reflexion. Das Erkennen, Verstehen und Erklären der Wirkungen eigenen Handelns im Kontext der Lehr-/Lernkultur in der Institution Schule kann als wirkmächtiger Aspekt für die Zunahme von Expertise angesehen werden. Für die Herausbildung eines sogenannten „wissenschaftlich-reflexiven Habitus“ (Helsper, 2020, S. 182) kommt dem Studium als vom praktischen Handlungsdruck entlasteter Phase eine wichtige Aufgabe gemäß dem strukturtheoretischen Ansatz zu. Zudem wird die Disposition aufgebaut, wobei auch im Studium situatives Handeln im Proberaum ermöglicht werden soll (Roth, & Priemer, 2020). Dabei gilt es zu beachten, dass neben und vernetzt mit den fachspezifischen Wissensfacetten auch Wissen bspw. im Bereich Inklusion aufgebaut wird. Gerade mit Blick auf die Komplexität der Schule ist eine vernetzte Thematisierung fachlicher, didaktischer und inklusionsbezogener Aspekte bereits im Studium wichtig und kann als solche nicht den Studierenden überlassen werden.

2.2 Bedeutung von Reflexion für die Lehrkräfteprofessionalisierung (in der 1. Ausbildungsphase)

Die hohe Relevanz der Reflexion als Praxis bzw. als Fähigkeit von Lehrkräften (Reintjes, & Kunze, 2022) kann durch die ungewisse Anforderungsstruktur des Lehrberufs (Helsper, 2002) begründet werden. Um ihr zu begegnen, benötigen Lehrkräfte nicht nur Wissen; vielmehr zeigt sich, dass erfahrene Lehrkräfte (als Expert:innen) ihr Handeln durch eine Verbindung zwischen Wissen und Können bzw. Theorie und Praxis rechtfertigen (Combe, & Kolbe, 2008). Diese Verbindung entwickelt sich jedoch nicht geradlinig aus dem Wissen, sondern wird durch Reflexion von u. a. eigenen Erfahrungen, impliziten Theorien und Haltungen gewonnen (Häcker, 2019; von Aufschnaiter et al., 2019).

Reflexion wird allgemein als eine besondere Form des rückbezüglichen und/oder selbstbezüglichen Denkens beschrieben (Häcker, 2019). Im Kontext der Lehrkräfteprofessionalisierung kann Reflexion mit Aufschnaiter et al. (2019, S. 148) wie folgt definiert werden:

Reflexion ist ein Prozess des strukturierten Analysierens, in dessen Rahmen zwischen den eigenen Kenntnissen, Fähigkeiten, Einstellungen/Überzeugungen und/oder Bereitschaften und dem eigenen, situationspezifischen Denken und Verhalten (z. B. bei der Betrachtung einer Situation [...]) eine Beziehung hergestellt wird, mit dem Ziel, die eigenen Kenntnisse, Einstellungen ... und/oder das eigene Denken und Verhalten (weiter-)zuentwickeln.

In diesem Sinne wird Reflexion nicht beschränkt auf die Analyse des situativen Handelns, sondern auch gerichtet auf „die eigenen Wissensbestände, professionellen Fähigkeiten, Einstellungen/Überzeugungen und Bereitschaften, u. a. zum Fach, zum Studium oder zum eigenen Weiterlernen“ (Aufschnaiter et al., 2019, S. 147).

In institutionalisierten Lehr-Lern-Kontexten der Lehrkräfteprofessionalisierung können, anders als in alltagsbezogenen Reflexionen (Schön, 1983), diese nicht nur durch ein Problem/eine krisenhafte Situation angestoßen werden, sondern auch von außen (bspw. durch Lehrende) (Häcker, 2022). Mit dieser Veranlassung verschiebt sich auch das Ziel: Es geht nicht mehr darum Handeln (in krisenhaften Situationen) zu ermöglichen, sondern etwas in das Bewusstsein zu heben, um es (kritisch) zu betrachten. „Solches gleichsam didaktisch induzierte Reflektieren soll der Erkenntnisbildung, der Entwicklung kritischer Perspektiven, der Überwindung von Subjektivität, der Erweiterung und Transformation von Wissen und Erfahrung, der Ausbildung eines kritisch-reflexiven Habitus usw. dienen“ (Häcker, 2022, S. 104).

Reflexionen erfolgen im Kontext der Lehrkräfteprofessionalisierung demnach nicht nur mit externalen Zielen (bspw. Unterrichtsverbesserung), sondern ebenso mit internalen Zielen (bspw. eigene Professionalisierung). Diesbezüglich kann eine Reflexion auch erfolgreich sein, wenn die Individuen noch keine ausreichenden Kenntnisse wissenschaftlicher Theorien und Erkenntnisse haben, aber zunächst ihre eigenen Wissensbestände hinterfragen (von Aufschnaiter et al., 2019). Folglich können Reflexionen auch zu Beginn von Lernprozessen als sinnstiftend erlebt werden.

Werden Reflexionen von außen veranlasst (bspw. in Lehr-Lern-Kontexten), muss allerdings berücksichtigt werden, dass eine tatsächliche Reflexion einer „Übernahme bzw. einer Bedeutungszuweisung durch das Subjekt bedürfen“ (Häcker, 2019, S. 103, s. a. Wyss, & Mahler, 2019). Häcker (2019) formuliert, dass Reflexionen stets unter einem Möglichkeitsvorbehalt stehen und sich dies auf die emotional-motivationalen Qualitäten des Reflexionsprozesses auswirken kann. Um die Qualität von Reflexionen unter diesen Rahmenbedingungen zu betrachten, beschreiben Aufschnaiter et al. (2019) acht mögliche Dimensionen von Reflexionen von (angehenden) Lehrkräften: Grad des/der

- hergestellten Selbstbezuges
- Differenzierung einzelner Komponenten
- inhaltlichen Bezugnahme in den Komponenten
- Mehrperspektivität
- Theorie-/Empiriebezugs
- expliziten Verbindung von Disposition und Performanz
- Ableitung von Konsequenzen zur Umsetzung der Konsequenzen sowie
- Umfang der thematisierten Komponenten.

Dabei bedarf nicht jede Situation einer Reflexion von hoher Qualität, vielmehr reagieren angemessene Reflexionen auf die Bedürfnisse in der jeweiligen Situation. Um Reflexionen und deren Qualität zu betrachten, muss demnach stets der Kontext der Reflexion berücksichtigt werden.

3 Professionalisierung zu Vielfalt im Mathematikunterricht

Mathematikunterricht unter Berücksichtigung von Vielfalt zu gestalten, erfordert auf der Dispositionsebene die Vernetzung fachlicher, fachdidaktischer, (sonder)pädagogischer und organisatorischer Aspekte (Häsel-Weide et al., 2022). Da eine positive Einstellung gegenüber Inklusion dazu beiträgt, die entsprechende Disposition umzusetzen, kommt auf der Ebene der Wertorientierung u. a. der Wertschätzung von Verschiedenheit und der Bereitschaft zur persönlichen Weiterentwicklung eine hohe Bedeutung zu (Filipiak, 2020). Gerade das Zusammenspiel der verschiedenen Dimensionen und die im Spannungsverhältnis stehenden Perspektiven machen die Anregung zu gezielter Reflexion über die Konzepte, Perspektiven und Erfahrungen besonders bedeutsam.

Seminarkonzeptionen zum Thema setzen deshalb standortübergreifend auf eine Verzahnung der Perspektiven in Kombination mit Anregungen zur Reflexion, bspw. von Praxiserprobungen (Hähn et al., 2021; Veber et al., 2018). Über Fragebögen (Hähn et al., 2021) oder das Anfertigen von Lernlandkarten (Veber et al., 2018) werden Reflexionen über den Professionalisierungsprozess als Ganzes angeregt.

3.1 Inhaltliche Säulen des Seminars an der Universität Paderborn

Die inhaltlichen Säulen des Seminars „Vielfalt im Mathematikunterricht“¹ liegen in (a) der Betrachtung der Heterogenität der Lerngruppe, (b) der Gestaltung des Mathematikunterrichts und (c) der Leistungsfeststellung in der inklusiven Schule.

¹ Das Seminar wurde als neue Veranstaltung von D. Backe-Neuwald, J. Bruns, H. Friedrich, U. Häsel-Weide und K. Knappstein konzipiert, inkl. der Idee des Einsatzes von Concept Maps.

Da der Heterogenitätslinie Leistung und damit den fachlichen Kompetenzen und Schwierigkeiten der Lernenden für die Unterrichtsgestaltung eine hohe Bedeutung zugesprochen wird, werden Konzepte zur Diagnose und Förderung mathematischer Potentiale und Schwierigkeiten thematisiert (Häsel-Weide, & Prediger, 2017). Der Erkenntnis folgend, dass fachliches und sprachliches Lernen eng miteinander verknüpft sind (Prediger et al., 2015), wird die Heterogenitätsdimension Sprache besonders betrachtet. Dabei wird auch auf Aspekte der Kategorisierung und Dekategorisierung eingegangen.

Fragen der Gestaltung inklusiven Unterrichts werden in der Verknüpfung fachdidaktischer und inklusionsdidaktischer Konzepte thematisiert, bspw. werden mathematikdidaktische Überlegungen zu guten Aufgaben und substanziellen Lernumgebungen (Häsel-Weide et al., 2022; Leuders, & Prediger, 2012) sowie (digitalen) Arbeitsmitteln mit inklusionsdidaktischen Perspektiven auf unterschiedlichen Lernsituationen (Wocken, 1998) oder den gemeinsamen Gegenstand (Feuser, 1998) verknüpft (Häsel-Weide, 2017). Im Seminar wird dies bspw. konkretisiert in den Aufgabenstellungen „ANNA-Zahlen“ oder „Trifft die 1000“ bzgl. des Lernens am gemeinsamen (mathematischen) Gegenstand sowie die Umsetzbarkeit in verschiedenen Lernsituationen diskutiert (Scherer, 2015).

In Bezug auf die Leistungsfeststellung werden sowohl unterschiedliche Formen der differenzierten Leistungserhebung (z. B. Präsentationen, Tests, Gruppenarbeiten, differenzierte Klassenarbeiten) im Seminar inszeniert und diskutiert als auch unterschiedliche Normen und Formen der Leistungsbeurteilung thematisiert (Häsel-Weide, 2016; Winter, 2015).

Alle Themen werden nach einer einführenden Sitzung gegenstandsspezifisch konkretisiert. Als zentraler Gegenstand wurde dazu das Verständnis für „Stellenwerte“ der natürlichen Zahlen und Dezimalzahlen ausgewählt. Dazu haben die Studierenden einerseits bereits in zuvor besuchten Lehrveranstaltungen grundlegende Kompetenzen aufgebaut und andererseits liegen bereits gut ausgearbeitete didaktische Überlegungen, Forschungsarbeiten und Unterrichtsmaterialien für die inklusive Schule vor (z. B. Häsel-Weide, 2017; Mosandl, & Sprenger, 2017; Schöttler, 2019).

3.2 Selbstreflexion im Seminar mittels Concept Maps anregen

Im Seminar werden unterschiedliche Aktivitäten eingesetzt, um die Studierenden zur Reflexion über ihren professionellen Kompetenzerwerb im Kontext von Vielfalt im Mathematikunterricht anzuregen. Neben dem Einsatz von Unterrichtsdokumenten und -videos zur Analyse und Reflexion über verschiedene Zugänge zum Mathematiklernen, Differenzierungsmöglichkeiten, Hürden beim Lernen, aber auch der Gestaltung von unterrichtlichen Interaktionsprozessen, werden die Studierenden aufgefordert, eigene Einschätzungen diesbezüglich vorzunehmen und im Austausch mit anderen ihre eigenen Positionen zu erkennen und weiterzuentwickeln. Gerahmt werden diese Auseinandersetzungen durch die Erstellung von Concept Maps zu Beginn und am Ende des Seminars, die als Anlass zur Reflexion des eigenen Verständnisses von Vielfalt im Mathematikunterricht genutzt werden.

Eine Concept Map ist eine vernetzte, grafische Darstellung von Ideen. Die Ideen werden als Knoten der Darstellung verwendet, während die Beziehungen zwischen den Ideen über beschriftete Pfeile als Verbindungen der Knoten visualisiert werden (Nesbitt, & Adesope, 2006). Concept Maps werden deshalb besonders durch die Darstellung von Zusammenhängen charakterisiert. Damit geht einher, dass Konzepte zunächst ausgewählt, reduziert und organisiert (Tiefenverarbeitungsfunktion) sowie anschließend elaboriert und ihre Beziehungen expliziert werden (Explikationsfunktion) (Renkl & Nückles, 2006).

Aufgrund der Definition von Reflexion (s. Kapitel 2) erscheinen Concept Maps durch diese Funktionen als Werkzeug zur Unterstützung der Selbstreflexion besonders geeignet. Mit Blick auf die Qualitätsdimensionen von Reflexionsprozessen regen Concept Maps insbesondere die Auseinandersetzung mit zentralen Konzepten und Begriffen an (Umfang thematisierter Konzepte und Begriffe), die unterschiedlich differenziert betrachtet werden können (Grad der Differenzierung dieser Konzepte) und auch miteinander in Beziehung gesetzt werden müssen (Grad der inhaltlichen Bezugnahme der Konzepte untereinander). Im Kontext des Kompetenzerwerbs zu Vielfalt im Mathe-

matikunterricht müssen Studierende zudem auf der Ebene der Disposition Verbindungen zwischen fachlichen, fachdidaktischen, (sonder)pädagogischen und organisatorischen Aspekten herstellen. Die Erstellung von Concept Maps kann einen Anlass bieten, Verbindungen zwischen Wissensselementen, Theorie und Praxis etc. als Reflexionsgegenstand zu fokussieren und deren Explizierung seitens der Studierenden durch die Lehrenden anzuregen.

Im Schulkontext ist der Einsatz von Concept Maps in Lehr-Lern-Settings bereits vielfach untersucht (Nesbitt, & Adesope, 2006). Die Meta-Studie von Hattie (2008) weist für den Einsatz von Concept Maps einen mittleren bis hohen Lerneffekt nach. Dabei werden Concept Maps häufig zur Diagnose sowie zum Wissenserwerb eingesetzt und der eigenen Erstellung von Concept Maps eine hohe Bedeutung zugeschrieben (Hardy, & Stadelhofer, 2006). Novak berichtete bereits 1990 im amerikanischen Hochschulkontext über den erfolgreichen Einsatz von Concept Maps mit Fokus auf der Weiterentwicklung des Wissens von Studierenden. Positive Effekte konnten auch für den deutschen Hochschulkontext bzgl. des Wissenserwerbs gezeigt werden - allerdings nur, wenn die Erstellung der Concept Maps durch weitere Lernstrategien unterstützt wurde (Grossschedl, & Harms, 2013; Tillmann, 2014). Zunehmend werden Concept Maps auch in der Lehrkräfteausbildung und der diesbezüglichen Forschung genutzt. Diedrich und Mester (2018) ergänzen die Erstellung von Concept Maps um Reflexionsanteile und erweitern damit deren Einsatzbereich, wie von Brauer und Wilde (2013) vorgeschlagen, auf die Unterstützung der Selbstreflexion.

Zusammengenommen ergeben sich aus der theoretischen Betrachtung vielfache Potenziale des Einsatzes von Concept Maps zur Unterstützung der Reflexion von angehenden Lehrkräften, insbesondere im Kontext des Kompetenzerwerbs zu Vielfalt im Mathematikunterricht. Empirisch zeigen sich positive Effekte für den Einsatz von Concept Maps, auch im Kontext der Hochschullehre, diese sind jedoch bislang auf die Dimension des Wissenserwerbs beschränkt. Hier wird daher der Beitrag von Concept Maps zur Unterstützung der Selbstreflexion angehender Lehrkräfte näher betrachtet.

4 Design der Studie

4.1 Forschungsfragen

Wie dargelegt (Kapitel 2), kann die Reflexion von Studierenden durch bspw. Lehrpersonen angeregt werden, zu einer Erweiterung sowie Transformation von Wissen und Erfahrungen führen und bereits aufgebaute individuelle Wissensbestände einbeziehen. Aus theoretischer Perspektive ergeben sich aus der Erstellung von Concept Maps Potenziale zur Unterstützung dieser Reflexionsprozesse (Kapitel 3.2). Diesbezüglich werden insbesondere die folgenden drei der von Aufschneiter et al. (2019) genannten Qualitätsdimensionen (QD) fokussiert:

- QD1: Umfang der thematisierten Komponenten
- QD2: Grad der Differenzierung einzelner Komponenten
- QD3: Grad der inhaltlichen Bezugnahme in den Komponenten.

Daraus ergeben sich folgende Forschungsfragen:

(F1) Welche Ausprägungen in Bezug auf die genannten Qualitätsdimensionen von Reflexionen der Studierenden zum Themenfeld „Vielfalt im Mathematikunterricht“ lassen sich aus den Concept Maps rekonstruieren?

(F2) Inwiefern zeigen sich Veränderungen in Bezug auf die genannten Qualitätsdimensionen von Reflexion der Studierenden zum Themenfeld „Vielfalt im Mathematikunterricht“ im Verlauf des Seminars?

4.2 Darstellung der Stichprobe

Der vorliegende Datensatz besteht aus Concept Maps, die von 17 Studierenden des Lehramts für Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen zu Beginn und am Ende des beschriebenen Seminars (Kapitel 3.1) erstellt wurden. Das Seminar ist im 4./5. Semester des Bachelorstudiengangs verortet

(Umfang: 2 SWS). Die Studierenden haben vor Seminarbesuch Grundlagenveranstaltungen zur Arithmetik und Geometrie jeweils als Kombiveranstaltung zwischen Fach und Fachdidaktik besucht und konnten Lerngelegenheiten zum Thema Vielfalt in den Bildungswissenschaften wahrnehmen.

4.3 Datenerhebung

In der ersten Seminarsitzung erfolgte eine Einführung in die Erstellung von Concept Maps. Die Studierenden wurden anschließend in der ersten und letzten Seminarsitzung aufgefordert, den folgenden Arbeitsauftrag zu bearbeiten und die erstellten Concept Maps digital einzureichen:

1. Sammeln Sie zuerst mind. zehn Begriffe, die Sie persönlich mit dem Thema „Vielfalt im Mathematikunterricht“ verbinden.
2. Schreiben Sie jeden Begriff auf einen kleinen Zettel und arrangieren Sie diese entsprechend ihren Beziehungen zueinander.
3. Ergänzen Sie die Verbindungen zwischen den Begriffen und beschriften Sie diese.

Zwischen den beiden Zeitpunkten wurden die oben beschriebenen Inhalte des Seminars thematisiert.

4.4 Datenauswertung

Da Concept Maps ein Netzwerk von Begriffen darstellen, deren Verbindungen durch beschriftete Pfeile charakterisiert werden (Nesbitt, & Adesope, 2006), wurden die Concept Maps hinsichtlich dieser drei Komponenten (Begriffe, Pfeilrichtung, Pfeilbeschriftung) ausgewertet, um anschließend aus den Begriffen den Umfang der thematisierten Komponenten (QD1), aus den Pfeilen die Bezugnahme zwischen den Komponenten (QD3) sowie aus den Pfeilbeschriftungen die Ausdifferenzierung der Komponenten zu rekonstruieren (QD2).

Dazu wurden die Concept Maps in mehreren Schritten von zwei Ratern übereinstimmend kodiert:

1. Schritt: Den Concept Maps wurden ihre Begriffe entnommen und in einem mehrschleifigen, wechselnden Prozess zwischen induktiver und deduktiver Kategorienbildung den folgenden sich konstituierenden Themenfeldern zugeordnet:

- (T1) Lernende (Begriffe zu Lernenden, ihren Eigenschaften und Charakteristika, z. B. Heterogenitätsmerkmale),
- (T2) Lehrende (Begriffe zu Lehrenden, ihren Eigenschaften und Charakteristika, z. B. Orientierungen und Haltungen),
- (T3) andere Personen (Begriffe zu im Bildungswesen beteiligten Personen, z. B. Eltern, Schulleitungen),
- (T4) Unterricht/Lehr-Lern-Prozesse (Begriffe zu allgemeinen unterrichtsrelevanten Themen, z. B. Teamarbeit),
- (T5) Mathematik(unterricht) (Begriffe zu Inhaltsbereichen oder Themen, z. B. Algebra).

Für jeden Begriff wurde die Anzahl der Verbindungen zu anderen Begriffen erfasst.

2. Schritt: Jeder Verbindungspfeil zwischen zwei Begriffen wurde erfasst und der Verbindungsrichtung zwischen den Themenfeldern zugeordnet (bspw. von Lernende zu Lehrende).

3. Schritt: Die Bezeichnungen der Verbindungspfeile wurden erfasst und einer der folgenden induktiv konstruierten Kategorien zugeordnet:

- (B1) Zusammenhang (Beziehungen, beschrieben durch z. B. „hängt zusammen mit“, „ist verbunden mit“ und ähnliche Begriffe),
- (B2) Kausalbeziehungen (Beziehungen, beschrieben durch z. B. „beeinflusst durch“, „wirkt sich aus“ und ähnliche Begriffe),

Außerdem nutzt sie Begriffe des Themenfelds (T4): „Methoden“, „Medien“, „unterschiedliche Veranschauungsmittel“, „Inklusiv“, „Differenzieren“ und „Anforderungen“. Allerdings zeigt sich, dass die Studentin in dieser Concept Map mehr Begriffe aus (T4) als aus (T1) nutzt. Des Weiteren nutzt sie den Begriff „Leistungsbeurteilung“, der (T2) zugeordnet werden kann. Es zeigt sich somit deskriptiv für QD1 von der ersten zur zweiten Concept Map eine Verschiebung zwischen den adressierten Themenfeldern.

Die Verbindungen der zweiten Concept Map bestehen sowohl innerhalb von (T1) als auch innerhalb von (T4). Darüber hinaus sind Verbindungen von (T1) zu (T4) und umgekehrt vorhanden sowie von (T4) zu (T2). Verbindungen bestehen somit im Wesentlichen zwischen den gleichen Themenfeldern wie zu Seminarbeginn, ergänzt um die Verbindung zwischen (T4) Unterricht/Lehr-Lern-Prozesse und (T2) Lehrende. Hieraus kann im Hinblick auf QD3 nur eine geringe Erweiterung der inhaltlichen Bezugnahmen zwischen den Komponenten rekonstruiert werden.

In Bezug auf die Beschriftung der Beziehungen bestehen diese nicht mehr nur aus „zusammenhängend“ und „beeinflusst“, obwohl weiterhin „beeinflussen“ als Beschreibung aufgeführt ist (4 von 13 Verbindungen). Die übrigen Verbindungen sind jedoch mit Beschriftungen inhaltlicher Art versehen. Somit zeigen sich im Hinblick auf QD2 Veränderungen hinsichtlich der inhaltlichen Bezugnahmen zwischen und der Ausdifferenzierung einzelner Komponenten.

Inwiefern die hier aufgeführten Aspekte typisch für die Stichprobe sind, wird im Folgenden mithilfe der Ergebnisse der kategorialen Auswertung betrachtet.

5.2 Kategoriale Auswertung der Concept Maps

5.2.1 Auswertung der enthaltenen Begriffe (QD1)

In den Concept Maps der Studierenden zu Seminarbeginn sind 94 verschiedene Begriffe mit insgesamt 185 Nennungen integriert. Abbildung 3 zeigt die Verteilung der Begriffe auf die zuvor beschriebenen Themenfelder sowie die Sortierung der Begriffe bzgl. der Anzahl ihrer Nennung.

(T1) und (T4) sind mit 31 bzw. 30 Begriffen am häufigsten vertreten, (T3) und (T5) mit zwei und elf Begriffen am seltensten. In Bezug zur QD1 liegt somit in den Concept Maps zu Seminarbeginn ein starker Fokus auf dem Bereich der Lernenden und des Unterrichts/Lehr-Lern-Prozesse. Seltener werden die anderen drei Themenfelder fokussiert.

Darüber hinaus ist zu erkennen, dass nur (T1) und (T4) Begriffe mit einer Anzahl von sechs bis zehn Nennungen aufweisen. Dies sind Begriffe, die in mindestens einem Drittel der Concept Maps enthalten sind. Die übrigen drei Themenfelder enthalten im Wesentlichen Begriffe mit einer oder zwei bis fünf Nennungen. Dies zeigt die Diversität der in den Concept Maps enthaltenen Begriffe.

In Bezug auf das Themenfeld der Lernenden zeigen sich (ähnlich wie in Kapitel 5.1) insbesondere Begriffe, die unterschiedliche Heterogenitätsdimensionen beschreiben, während sich bezüglich des Themenfeldes Unterricht vielfach Begriffe aus dem Themenfeld Inklusion bzw. der Unterrichtsgestaltung bspw. in Form von Methoden oder Sozialformen finden. Im Themenfeld Lehrende werden im Wesentlichen Eigenschaftsbeschreibungen fokussiert, während es im Themenfeld Mathematik(-unterricht) mathematische Lerninhalte oder mathematische Inhaltsgebiete sind.

In den Concept Maps der Studierenden am Ende des Seminars sind 80 verschiedene Begriffe mit insgesamt 223 Nennungen enthalten. Es zeigen sich somit weniger verschiedene Begriffe bei einer insgesamt gestiegenen Anzahl an Nennungen. Auf (T1) und (T4) entfallen mit 26 und 27 Begriffen weiterhin die meisten Begriffe, wenn auch geringfügig weniger als zu Seminarbeginn. Ebenso, wie auf (T3) und (T5) mit einem und zwölf Begriffen eine ähnliche Anzahl an Begriffen wie zu Seminarbeginn entfällt.

Hinsichtlich der Anzahl und Häufigkeit der Begriffe lassen sich nur geringfügige Veränderungen zwischen den zwei Zeitpunkten erkennen und damit nur geringfügige Änderungen hinsichtlich QD1 rekonstruieren.

Bei einer qualitativen Betrachtung der Begriffe zeigt sich jedoch, dass insbesondere im Themenfeld der Lehrenden weniger Eigenschaftsbezeichnungen, sondern Orientierungen und fachliche Fä-

higkeiten genannt werden. Ebenso stehen in (T5) weniger (Teil)Inhaltsgebiete der Mathematik im Vordergrund, sondern Materialien, Aufgabentypen und Leitideen für mathematische Lernprozesse.

Seminarbeginn	Seminarende
Begriffe mit sechs bis zehn Nennungen	
Themenfeld Lernende: Motivation, Leistungsniveau, Interesse, Sozialer Hintergrund Themenfeld Lehrende: - Themenfeld andere Personen: - Themenfeld Unterricht und Lehr-Lern-Prozesse: Methodenvielfalt, Differenzierung, Alltagswelt-/Realitätsbezug Themenfeld Mathematik(unterricht): -	Individuelles Vermögen, Vielfalt, Begabung - - Lernumgebungen, Methoden, Förderung, Sprachsensibler Unterricht, Aufgaben, Inklusion, (digitale) Medien, Diagnose, Differenzierung -
Begriffe mit zwei bis fünf Nennungen	
Themenfeld Lernende: Stärken, Schwächen, Sprache, Individuelle Lernprozesse, Begabung, Wissensstand, Individuelles Vermögen, Lernvoraussetzungen, unterschiedliche Bedürfnisse, Kultur, Migrationshintergrund Themenfeld Lehrende: Sensibilität/Sensibilisierung Themenfeld andere Personen: Erziehungsberechtigte Themenfeld Unterricht und Lehr-Lern-Prozesse: Aufgaben, individuelle Förderung, Inklusion, Vielfalt, Gruppenarbeit, Kooperation Themenfeld Mathematik(unterricht): Verschiedene Lösungswege, Lerninhalte, Interessante Einblicke in die Mathematik, Mathematische Sprache	Sprache, Leistungsniveau, Sozialer Hintergrund, Lernschwierigkeiten, Kompetenzen, Lernvoraussetzungen, unterschiedliche Bedürfnisse, Motivation, Interesse, Heterogenität, Individualität, Potenziale Leistungsbeurteilung, Differenzsensibilität, Leistungserhebung, Vielfaltssensibel, Kompetenzorientierung, Diagnose - Bezugsnormen, Diklusion, Kooperation, Material, Differenzierte Klassenarbeiten, Barrieren, Diagnostische Fragen, Diagnostische Aufgaben, Niveaustufen nach Wember Darstellungen und Vorstellungen, Lerninhalte, Stellenwertverständnis unterschiedlich entwickeln, Leitideen produktiver Förderung
Begriffe mit einer Nennung	
Themenfeld Lernende: Verhalten, Ressourcen, Niveaustufen, Gemeinsamkeiten, individuelle Bearbeitung, Differenzsensibilität, Krankheit, Geistige Entwicklung, Lerntempo, Heterogenitätsdimensionen, Kreativität, technische Möglichkeiten, Geschlechter, Alter, Emotionale Entwicklung, Körperliche Entwicklung, Sozialisation Themenfeld Lehrende: Ausbildung, Transparenz, Offenheit, Flexibilität, Spontanität, Unterrichtsführung, Akzeptanz, Differenzsensibilität, Unterstützung, Empathievermögen Themenfeld andere Personen: Elternhaus Themenfeld Unterricht und Lehr-Lern-Prozesse: Begegnung, Ausgleiche, Lehr-Lernformen, Darstellungen, Hilfsmöglichkeiten, Teamarbeit, Partnerarbeit, Anwendungsbeispiele, Integration, Barrieren, Austausch, Reflexion, Lernumgebungen, Diagnose, Kommunikation, Abwechslungsreiche Unterrichtsgestaltung, Material, Lernzeit, Lernerfolg, Lernspiel, Klare Struktur Themenfeld Mathematik(unterricht): Arithmetik, Algebra, Geometrie, Stochastik, Perspektivwechsel, Binomischer Lehrsatz, Pascalsches Dreieck, kleiner Gauß, reguläre und halb reguläre Körper, Fibonacci, Zahlenfolge, Goldener Schnitt	Lernstand, Förderschwerpunkt, LRS, Gemeinsamkeiten, individuelle Lernprozesse, Wissensstand, Kreativität, Emotionale Entwicklung, Körperliche Entwicklung, Migrationshintergrund, Stärken, Schwächen, Umwelt Fachliche Perspektive, Beobachtung, Lernlandkarte, Sensibilisierung, Flexibilität, Unterstützung Erziehungsberechtigte Didaktische Werkzeuge, Kontrolle, Anforderungen, Hürden, Integration, Partnerarbeit, Sozialformen, Gruppenarbeit, Gemeinsame Lernsituationen, Zieldifferenter Unterricht, Differenzieren Verständnis von Mathematik, Sternchenaufgaben, unterschiedliche Anschauungsmittel, mathematische Talente, innermathematische Grundlagen, Interessante Einblicke in die Mathematik, Blütenaufgaben, Fachlicher Kern

Abbildung 3: In Concept Maps zu Seminarbeginn/-ende enthaltene Begriffe nach Themenfeldern (grau: Begriffe ohne Veränderung)

5.2.2 Auswertung der Verbindungen und ihrer Beschriftungen (QD2 und QD3)

Für die zuvor aufgeführten Begriffe wurde die Anzahl an Verbindungen zu anderen Begriffen bestimmt, diese liegt zu Seminarbeginn durchschnittlich zwischen 1 und 3,75 (SD: 0–2,9). Die Begriffe weisen somit im Durchschnitt eine bis vier Verbindungen zu anderen Begriffen auf, sodass sich hinsichtlich der QD3 eher eine Fokussierung auf die Verbindung bestimmter Begriffe untereinander erkennen lässt und nicht eine Verbindung aller Begriffe untereinander (hierfür wäre eine hohe Anzahl an Verbindungen pro Begriff erkennbar). Am Seminarende bleibt die Anzahl an Verbindungen zu anderen Begriffen mit durchschnittlich 1 bis 4,25 Verbindungen (SD: 0–2,6) weitgehend unverändert.

Die Verbindungen zwischen den Begriffen wurden vertieft dahingehend analysiert, zwischen welchen Themenfeldern sie dargestellt sind. Dabei ist festzustellen, dass zu beiden Zeitpunkten insgesamt fast gleich viele Verbindungen visualisiert sind (zu Beginn: 252, am Ende: 251). Wird die Anzahl der Verbindungen als Anzahl der inhaltlichen Bezugnahmen rekonstruiert, so zeigt sich hinsichtlich QD2 keine Veränderung. Der Anteil der Themengebetsverbindungen an allen Verbindungen zu beiden Zeitpunkten ist in Abbildung 4 oben dargestellt.

Verbindung von nach	↓	Lehrende Beginn (Ende)	Lernende Beginn (Ende)	Unterricht Beginn (Ende)	Andere Person Beginn (Ende)	Mathematik (-unterricht) Beginn (Ende)
Lehrende	→	6,75 % (3,59 %)	1,19 % (1,59%)	2,38 % (2,39 %)	1,19 % (0,8 %)	0,4 % (0,4 %)
Lernende	→	4,76 % (3,59 %)	19,84 % (17,53 %)	9,52 % (9,56 %)	0,79 % (0,4 %)	1,19 % (1,59 %)
Unterricht	→	8,73 % (12,75 %)	10,32 % (13,55 %)	17,46 % (24,7 %)	0,0 % (0,0 %)	1,19 % (1,2 %)
Andere Person	→	0,4 % (1,2 %)	0,4 % (0,4 %)	1,19 % (0,4 %)	0,0 % (0,4 %)	0,0 % (0,0 %)
Mathematik(unterricht)	→	3,57 % (0,8 %)	3,97 % (2,79 %)	2,38 % (0,4 %)	0,0 % (0,0 %)	2,38 % (0,0 %)

In den Concept Maps enthaltene Bezeichnungen der Verbindungen		
Art der Beziehungen	Anteil zu Beginn der Vorlesungszeit	Anteil am Ende der Vorlesungszeit
Zusammenhang	41,06 %	28,14 %
Kausalbeziehung (z.B. beeinflusst)	24,15 %	33,7 %
Enthaltenbeziehung (z.B. Teil von)	5,31 %	5,68 %
Inhaltliche Beziehung	29,47 %	32,47 %

Abbildung 4: In Concept Maps enthaltene Verbindungen und ihre Bezeichnungen

Sowohl zu Seminarbeginn als auch -ende entfallen in den Concept Maps die größten Anteile an Verbindungen auf Verbindungen 1. von (T4) Unterricht/Lehr-Lern-Prozesse zu (T2) Lehrenden, 2. innerhalb von (T1) Lernende, 3. von (T4) zu (T1) und umgekehrt sowie 4. innerhalb von (T4). Mit einer größeren Anzahl an Begriffen aus den Themenfeldern Unterricht und Lernende gehen somit auch vermehrte Verbindungen zwischen diesen Themenfeldern einher. Bei den Anteilen der Verbindungen gibt es im Vergleich der Zeitpunkte nur geringfügige Veränderungen. Die zwei größten Veränderungen zeigen sich bei Verbindungen zwischen (T2) und (T4) sowie innerhalb von (T4). Trotz einer geringeren Anzahl an Begriffen zum Seminarende in (T1) und (T4) ist der Anteil der Verbindungen an allen Verbindungen in (T4) gestiegen.

Bezüglich QD3 lässt sich somit besonders ein gestiegener Grad der inhaltlichen Bezugnahme im Themenfeld Unterricht/Lehr-Lern-Prozesse rekonstruieren.

Über die Anteile hinaus wird auch der inhaltliche Fokus der Verbindungen betrachtet, um die Differenzierung der Komponenten (QD2) sowie deren inhaltliche Bezugnahme (QD3) zu rekonstruieren. Die Anteile der jeweiligen Beschriftungen der Verbindungstypen an allen Verbindungen sind in Abbildung 4 unten dargestellt.

Bei den Beschriftungen zeigt sich, dass zu Seminarbeginn der größte Anteil auf (B1) entfällt. Dabei werden die Beziehungen nur in Teilen näher als (B2), (B3) oder (B4) charakterisiert. Im Vergleich dazu ist der Anteil der nur mit (B1) beschriebenen Beziehungen am Seminarende gesunken und der Anteil von (B2) gestiegen. Dies gibt in Bezug auf QD2 ggf. Hinweise auf eine ausdifferen-

zierte Beschreibung der Beziehungen der Begriffe am Seminarende, was auf einen erhöhten Grad der Differenzierung einzelner Komponenten bzw. inhaltlicher Bezugnahmen in den Komponenten in den QD2 und QD3 schließen lassen könnte.

6 Diskussion und Ausblick

6.1 Zusammenfassung und Diskussion

Die Professionalisierung für Vielfalt ist ein Ziel der Lehramtsausbildung im Unterrichtsfach Mathematik. Dabei ist unterschiedlichen Konzeptualisierungen der Professionalisierung die Betonung der Bedeutung von Reflexion gemeinsam. Diese Reflexion kann insbesondere in Lehr-Lern-Prozessen nicht nur durch die angehenden Lehrkräfte selbst, sondern auch durch Lehrende initiiert werden (vgl. Kap. 2). Für diese Initiierung zeigen Concept Maps mit ihrem Fokus auf die Darstellung von Beziehungen ein besonderes Potenzial (vgl. Kap. 3), was den Einsatz im Seminar „Vielfalt im Mathematikunterricht“ an der Universität Paderborn begründet. Da bei extern initiierten Reflexionsanlässen auch die Situation ihrer Entstehung die Qualität der Reflexion beeinflussen kann, wurde in diesem Beitrag den in Kapitel 4.1 benannten Fragen nachgegangen.

Bezüglich F1 kann im Hinblick auf QD1 ein Fokus auf die Themengebiete Lernende und Unterricht/Lehr-Lern-Prozesse rekonstruiert werden. Beide Themengebiete stellen auch jeweils zentrale Säulen des Seminars dar, sodass sich bereits in den Anfangsreflexionen auf der Ebene der thematisierten Komponenten Bezüge zu den Inhalten des Seminars herstellen lassen. Hinsichtlich QD3 zeigen sich in den Concept Maps zu Seminarbeginn vielfach Beziehungen innerhalb der beiden Themenbereiche sowie zwischen diesen. Dies könnte darauf hindeuten, dass zwar vielfältige inhaltliche Bezugnahmen bzgl. der beiden Themengebiete bestehen, diese aber nicht mit anderen Themengebieten in Beziehung gesetzt werden. Darüber hinaus zeigt sich insbesondere hinsichtlich QD2, dass die Beziehungen und Ausdifferenzierungen der Begriffe vielfach nur auf der Ebene eines existierenden Zusammenhangs bleiben, ohne die Beziehungen tiefergehend zu charakterisieren. So lässt sich zu Seminarbeginn insbesondere eine hohe Ausprägung der Reflexionsqualität in Bezug auf den Umfang der thematisierten Komponenten erkennen.

In Bezug auf F2 lassen die Ergebnisse erkennen, dass sich hinsichtlich des Umfangs der thematisierten Komponenten und deren inhaltlichen Bezugnahmen nur wenige Änderungen zum Seminarende ergeben. Vorhandene Veränderungen zeigen sich in der inhaltlichen Bezugnahme im Themengebiet Unterricht/Lehr-Lern-Prozesse sowie zwischen Lehrenden und Unterricht/Lehr-Lern-Prozessen. Hierdurch wird deutlich, dass in geringfügigem Maße in den Concept Maps nun auch andere inhaltliche Bezugnahmen, insbesondere auch zu den Lehrpersonen thematisiert werden. Größere Veränderungen zeigen sich hinsichtlich QD2, da sich der Grad der Differenzierung einzelner Komponenten durch die verstärkte Verwendung von Kausal- und inhaltlichen Beziehungen verändert.

Wird berücksichtigt, dass die Reflexionsqualität nicht in jeder Situation ausnahmslos hoch, sondern situationsangemessen sein sollte (von Aufschnaiter et al., 2019), so ist die Ausprägung in den Qualitätsdimensionen durchaus angemessen: In Bezug auf QD1 bringen Studierende bereits vielfältige Erfahrungen durch unterschiedliche universitäre Lehrveranstaltungen mit, die sich mit den Säulen des Seminars decken. Lediglich die dritte Säule der Leistungsfeststellung wird nicht adäquat in den Concept Maps zur Reflexion abgebildet. In Bezug auf QD2 und QD3 zeigt sich insbesondere eine Veränderung am Seminarende in Bezug auf eine stärker inhaltlich geprägte Beschriftung der Beziehungen zwischen Begriffen.

6.2 Grenzen, Ausblick und Implikationen für die Lehre

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie müssen aus folgenden Gründen einschränkend betrachtet werden:

Anzahl und Gruppe der Studierenden: Beteiligt an der Studie war nur eine geringe Anzahl von Studierenden aus dem Lehramt HRSGe, was keine Verallgemeinerung der getroffenen Aussagen zulässt. Weiterführende Studien sollten zum einen die Anzahl der beteiligten Studierenden erhöhen sowie die Studie auf andere Lehrämter ausweiten. Darüber hinaus sollten weiterführende Daten zur bisherigen Auseinandersetzung der Studierenden mit dem Themenfeld „Vielfalt im Unterricht“ erhoben werden, um die bisherigen Reflexionsgelegenheiten treffsicherer einzubeziehen.

Inhalte des Seminars: Das Seminar fokussiert drei zentrale Säulen mit Perspektive auf den Mathematikunterricht, aus denen keine verallgemeinerbaren Aussagen in Bezug auf die Reflexion angehender Lehrkräfte zum Themenfeld "Vielfalt" abgeleitet werden können. Gewinnbringend könnte aus dieser Perspektive insbesondere ein Abgleich zwischen Concept Maps angehender Lehrkräfte zum Themenfeld „Vielfalt“ allgemein sowie zum Themenfeld „Vielfalt fachspezifisch“ sein, da dies ggf. Einsichten in die Spezifität fachspezifischer Reflexionen ermöglicht.

Für die Lehre im Rahmen des Seminars ergeben sich aus den zuvor genannten Erkenntnissen die folgenden Implikationen:

Vorerfahrungen der Studierenden: Die Studierenden bringen insbesondere in Bezug auf QD1 Vorerfahrungen mit, die im Seminar im Anschluss an die Anfangsreflexion gewinnbringend aufgegriffen werden können. Die Themenschwerpunkte könnten somit in ihrer konkreten Ausgestaltung noch stärker die Vorerfahrungen der Studierenden einbinden und auf diesen aufbauen, bspw. durch die Bildung und Nutzung von Expertinnen- und Expertengruppen.

Entwicklung der Qualitätsdimensionen der Reflexion: Die Studierenden entwickeln die Qualität ihrer Reflexionen weiter, insbesondere der Differenzierung der Komponenten, sodass das Seminar zu deren fachspezifischen Ausdifferenzierung beitragen kann. Sofern zukünftig der stärkere Einbezug der dritten Säule oder Beziehungen zwischen unterschiedlichen Komponenten der Studierenden erwünscht sind, wäre hierzu ggf. eine andere Thematisierung innerhalb des Seminars nötig, deren genaue Konzeption allerdings noch zu untersuchen sein wird.

Literatur

- Baumert, J. & Kunter, M. (2011). Das Kompetenzmodell von COACTIV. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Hrsg.), *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV* (S. 29–53). Waxmann. https://doi.org/10.1007/978-3-658-00908-3_13
- Brauer, H. & Wilde, M. (2013). Unterrichtsentwicklung im Prozess. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 66(4), 212–218.
- Büker, P., Glawe, K. & Herding, J. (2022). Professionalisierung angehender Grundschullehrkräfte für Inklusion: aktuelle Herausforderungen für die universitäre Lehrer*innenbildung. In I. Mammes & C. Rotter (Hrsg.), *Professionalisierung von Grundschullehrkräften. Kontext, Bedingungen und Herausforderungen* (S. 276–292). Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/5949-18>
- Combe, A. & Kolbe, F.-U. (2008). Lehrerprofessionalität: Wissen, Können, Handeln. In W. Helsper & J. Böhme (Hrsg.), *Handbuch der Schulforschung* (S. 857–875). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91095-6_35
- Cramer, C. (2020). Meta-Reflexivität in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In J. K. C. Cramer, M. Rothland & S. Blömeke (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 204–214). Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/hblb2020-024>
- Diedrich, J. & Mester, T. (2018). Tiefenlernen durch Concept Maps mit Reflexionsanteilen. *Die Hochschullehre*, 4, 227–258.

- Filipiak, A. (2020). Kompetenzmodellierung in inklusionsorientierter Lehrer*innenbildung. Konstruktion eines kompetenzorientierten Lehrkonzepts zur Entwicklung und Förderung (multiprofessioneller) Kooperationsfähigkeit und -bereitschaft bei Lehramtsstudierenden. *QfI - Qualifizierung für Inklusion. Online-Zeitschrift zur Forschung über Aus-, Fort- und Weiterbildung pädagogischer Fachkräfte*, 2(1). <https://doi.org/10.21248/QfI.21>
- Fröhlich-Gildhoff, K., Nentwig-Gesemann, I. & Pietsch, S. (2011). *Kompetenzorientierung in der Qualifizierung frühpädagogischer Fachkräfte*. Deutsches Jugendinstitut.
- Grossschedl, J. & Harms, U. (2013). Effekte metakognitiver Prompts auf den Wissenserwerb beim Concept Mapping und Notizen Erstellen. *Zeitschrift Für Didaktik Der Naturwissenschaften*, 19, 375–395.
- Häcker, T. (2019). Reflexive Professionalisierung. Anmerkungen zu dem ambitionierten Anspruch, die Reflexionskompetenz angehender Lehrkräfte umfassend zu fördern. In M. Degeling, N. Franken, S. Freund, S. Greiten, D. Neuhaus & J. Schellenbach-Zell (Hrsg.), *Herausforderung Kohärenz: Praxisphasen in der universitären Lehrerbildung. Bildungswissenschaftliche und fachdidaktische Perspektiven* (S. 81–96). Verlag Julius Klinkhardt.
- Häcker, T. (2022). Reflexive Lehrer*innenbildung. Versuch einer Lokalisierung in pragmatischer Absicht. In C. Reintjes & I. Kunze (Hrsg.), *Reflexion und Reflexivität in Unterricht, Schule und Lehrer:innenbildung* (S. 94–114). Verlag Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/5969-06>
- Hähn, K., Häsel-Weide, U. & Scherer, P. (2021). Diagnosegeleitete Förderung im inklusiven Mathematikunterricht der Grundschule - Professionalisierung durch reflektierte Handlungspraxis in der Lehrer*innenbildung. *QfI - Qualifizierung für Inklusion*, 3(2). <https://doi.org/10.25656/01:25440>
- Häsel-Weide, U. (2016). „Merit hat 4 von 5 Subtraktionsaufgaben durch Rückwärtszählen gelöst“. Leistungsbeurteilung im inklusiven Mathematikunterricht. *Sonderpädagogische Förderung heute*, 61(4), 356–368.
- Häsel-Weide, U. (2017). Inklusiven Mathematikunterricht gestalten. Anforderungen an die Lehrerbildung. In J. Leuders, T. Leuders, S. Ruwisch & S. Prediger (Hrsg.), *Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen lernen – Konzepte und Perspektiven für eine zentrale Anforderung an die Lehrerbildung* (S. 17–28). Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-658-16903-9_2
- Häsel-Weide, U. & Prediger, S. (2017). Förderung und Diagnose im Mathematikunterricht – Begriffe, Planungsfragen und Ansätze. In M. Abshagen, B. Barzel, J. Kramer, T. Riecke-Baulecke, B. Rösken-Winter & C. Selter (Hrsg.), *Basiswissen Lehrerbildung: Mathematik unterrichten* (S. 167–181). Klett Kallmeyer.
- Häsel-Weide, U., Seitz, S., Wallner, M. & Wilke, Y. (2022). Professionalisierung für inklusiven Mathematikunterricht. Interdisziplinäre Seminarkonzeption zur reflexiven Professionalisierung angehender Mathematiklehrkräfte in der Sekundarstufe. In D. Lutz, J. Becker, F. Buchhaupt, D. Katzenbach, A. Streckler & M. Urban (Hrsg.), *Qualifizierung für Inklusion. Sekundarstufe* (S. 83–100). Waxmann.
- Hardy, I. & Stadelhofer, B. (2006). Concept Maps wirkungsvoll als Strukturierungshilfen einsetzen: Welche Rolle spielt die Selbstkonstruktion? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20(3), 175–187. <https://doi.org/10.1024/1010-0652.20.3.175>
- Hattie, J. (2008). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203887332>
- Helsper, W. (2002). Lehrerprofessionalität als antinomische Handlungsstruktur. In M. Kraul, M. Marotzki & C. Schweppe (Hrsg.), *Biographie und Profession* (S. 64–102). Klinkhardt.
- Helsper, W. (2020). Strukturtheoretischer Ansatz in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In C. Cramer, J. König, M. Rothland & S. Blömeke (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 179–187). Verlag Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/hblb2020-021>
- Krauss, S. (2020). Das Expertise-Paradigma in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung. In C. Cramer, J. König, M. Rothland & S. Blömeke (Hrsg.), *Handbuch Lehrerinnen- und Lehrerbildung* (S. 154–162). Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/hblb2020-018>
- Leuders, T. & Prediger, S. (2012). „Differenziert Differenzieren“ - Mit Heterogenität in verschiedenen Phasen des Mathematikunterrichts umgehen. In A. Ittel & R. Lazarides (Hrsg.), *Differenzierung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht - Implikationen für Theorie und Praxis* (S. 35–66). Klinkhardt.
- Mosandl, C. & Sprenger, L. (2017). Ausbau des Zahlverständnisses bei großen Zahlen und Stellenwerten. In U. Häsel-Weide & M. Nührenböcker (Hrsg.), *Gemeinsam Mathematik lernen - Mit allen Kindern rechnen* (S. 143–152). Grundschulverband e.V.
- Nesbit, J. C. & Adesope, O. O. (2006). Learning With Concept and Knowledge Maps: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 76(3), 413–448.

- Prediger, S., Wilhelm, N., Büchter, A., Gürsoy, E. & Benholz, C. (2015). Sprachkompetenz und Mathematikleistung – Empirische Untersuchung sprachlich bedingter Hürden in den Zentralen Prüfungen 10. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 36(1), 77–104. <https://doi.org/10.1007/s13138-015-0074-0>
- Reintjes, Ch. & Kunze, I. (2022). *Reflexion und Reflexivität in Unterricht, Schule und Lehrer:innenbildung*. Verlag Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/5969>
- Reis, O., Seitz, S. & Berisha, A. (2020). *Inklusionsbezogene Qualifizierung im Lehramtsstudium an der Universität Paderborn*. <https://plaz.uni-paderborn.de/fileadmin/plaz/Projektgruppen/2019-04-05-Konzeption-IP-fuer-alle.pdf>
- Renkl, A. & Nückles, M. (2006). Lernstrategien der externen Visualisierung. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Handbuch Lernstrategien* (S. 135–147). Hogrefe.
- Roth, J. & Priemer, B. (2020). Das Lehr-Lern-Labor als Ort der Lehrpersonenbildung – Ergebnisse der Arbeit eines Forschungs- und Entwicklungsverbands. In B. Priemer & J. Roth (Hrsg.), *Lehr-Lern-Labore: Konzepte und deren Wirksamkeit in der MINT-Lehrpersonenbildung* (S. 1–10). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58913-7_1
- Scherer, P. (2015). Inklusiver Mathematikunterricht der Grundschule – Anforderungen und Möglichkeiten aus fachdidaktischer Perspektive. In T. H. Häcker & M. Walm (Hrsg.), *Inklusion als Entwicklung – Konsequenzen für Schule und Lehrerbildung* (S. 267–284). Klinkhardt.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books.
- Schöttler, C. (2019). *Deutung dezimaler Beziehungen. Epistemologische und partizipatorische Analysen von dyadischen Interaktionen im inklusiven Mathematikunterricht*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26771-1>
- Tillmann, A. (2014). Eigenständiges Concept Mapping und die Nutzung von Expertenmaps. Eine Vergleichsstudie zu Lerneffektivität und individuellen Lernpräferenzen. *ZGD*, 42(2), 75–96. <https://doi.org/10.18452/23983>
- Veber, M., Benölken, R. & Berlinger, N. (2018). Inklusiver Grundschulmathematikunterricht – Chancen und Herausforderungen für die erste Phase der Lehrer*innenbildung. In S. Miller, B. Holler-Nowitzki, B. Kottmann, S. Lesemann, B. Letmathe-Henkel, N. Meyer, R. Schroeder & K. Velten (Hrsg.), *Profession und Disziplin: Grundschulpädagogik im Diskurs* (S. 203–209). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-13502-7_23
- von Aufschnaiter, C., Fraij, A. & Kost, D. (2019). Reflexion und Reflexivität in der Lehrerbildung. Herausforderung Lehrer*innenbildung. *Zeitschrift Zur Konzeption, Gestaltung Und Diskussion*, 2, 144–159. <https://doi.org/10.4119/UNIBI/hlz-144>
- Winter, F. (2015). *Lerndialog statt Noten. Neue Formen der Leistungsbeurteilung*. Beltz.
- Wocken, H. (1998). Gemeinsame Lernsituationen. Eine Skizze zur Theorie des gemeinsamen Unterrichts. In A. Hildeschiedt & I. Schnell (Hrsg.), *Integrationspädagogik: Auf dem Weg zu einer Schule für alle* (S. 37–52). Juventa.
- Wyss, C. & Mahler, S. (2019). Mythos Reflexion. Theoretische und praxisbezogene Erkenntnisse in der Lehrerbildung. *Journal für LehrerInnenbildung*, 21, 16–25. <https://doi.org/10.35468/jlb-01-2021-01>

Autor:innen

Dr. Jennifer Dröse. Universität Paderborn, Paderborn, Deutschland; E-Mail: jennifer.droese@upb.de

Prof. Dr. Julia Bruns. Universität Paderborn, Paderborn, Deutschland; E-Mail: julia.bruns@upb.de

Prof. Dr. Uta Häsel-Weide. Universität Paderborn, Paderborn, Deutschland; E-Mail: uta.haesel.weide@math.uni-paderborn.de



Zitiervorschlag: Dröse, J., Bruns, J. & Häsel-Weide, U. (2025). Concept Maps zur Reflexion für einen professionellen Umgang mit Vielfalt im Mathematikunterricht. *die hochschullehre*, Jahrgang 11/2025. DOI: 10.3278/HSL2461W. Online unter: wbv.de/die-hochschullehre



die hochschullehre

Interdisziplinäre Zeitschrift für Studium und Lehre

Die Open-Access-Zeitschrift **die hochschullehre** ist ein wissenschaftliches Forum für Lehren und Lernen an Hochschulen.

Zielgruppe sind Forscherinnen und Forscher sowie Praktikerinnen und Praktiker in Hochschuldidaktik, Hochschulentwicklung und in angrenzenden Feldern, wie auch Lehrende, die an Forschung zu ihrer eigenen Lehre interessiert sind.

Themenschwerpunkte

- Lehr- und Lernumwelt für die Lernprozesse Studierender
- Lehren und Lernen
- Studienstrukturen
- Hochschulentwicklung und Hochschuldidaktik
- Verhältnis von Hochschullehre und ihrer gesellschaftlichen Funktion
- Fragen der Hochschule als Institution
- Fachkulturen
- Mediendidaktische Themen

wbv.de/die-hochschullehre



Alle Beiträge von **die hochschullehre** erscheinen im Open Access!