

Themenheft Nr. 51:

Immersives Lehren und Lernen mit Augmented und Virtual Reality – Teil 2.

Herausgegeben von Miriam Mulders, Josef Buchner, Andreas Dengel und Raphael Zender

Historisches Lernen immersiv

Studierende üben Unterrichtsgespräche in Virtual Reality

Monika Fenn¹ und Jakob Arlt¹ 

¹ Universität Potsdam

Zusammenfassung

Theorie und Praxis im Lehramtstudium zielführend zu verbinden, gehört zu den viel diskutierten Spannungsfeldern. Insbesondere das Führen von Unterrichtsgesprächen fällt gleichermaßen Studierenden und Lehrpersonen in allen Unterrichtsfächern schwer. Im (Geschichts-)Unterricht nehmen Gespräche empirischen Studien zufolge häufig den grössten Teil der Unterrichtszeit ein, wenngleich ihre Effizienz angezweifelt wird. Denn sie sind oftmals gekennzeichnet von einer wenig reflektierten, allerdings dominanten, suggestiven und engführenden Fragehaltung der Lehrpersonen nach dem I-R-E-Muster (Initiation-Reply-Evaluation; Sinclair und Coulthard 1975). Das Ziel der in diesem Beitrag beschriebenen Pilotierungsstudie bestand darin zu untersuchen, inwiefern ein VR-Klassenzimmer als Trainingsraum geeignet sein könnte, entgegen solchen konventionellen Sprachhandlungsmustern bei den Studierenden Kompetenzen zur Führung dialogischer Unterrichtsgespräche zu fördern. Im VR-Klassenzimmer wird geübt, mithilfe des Impulsverfahrens denkkoffene und zum gemeinsamen Reflektieren anregende Auswertungsgespräche zu führen. Den Inhalt bildet das häufig vernachlässigte (gemeinsame) Denken über die Konstruiertheit und Perspektivität von Urteilen im Geschichtsunterricht. In der Studie im Pre-Posttest-Design trainierte die Experimentalgruppe im VR-Klassenzimmer, reflektierte die Arbeitsergebnisse in begleiteten Coachings und erhielt theoretische Inputs. Die Kontrollgruppe hatte die Möglichkeit, in der schulischen Praxis zu üben. Erste Ergebnisse zeigen, dass sich die Impulsanzahl in der Experimentalgruppe stark erhöht, das Fortschreiten der Proband:innen im Gespräch zunimmt (Zahl der Metadenkebenen) und gleichzeitig die benötigte Wortanzahl abnimmt.

Immersive Historical Learning. Practicing Class Discussion in Virtual Reality

Abstract

The connection of theory and practice belongs to the widely discussed fields of tension of teacher training. Especially leading classroom talks seems to be equally difficult for students and (young) professionals in various disciplines. In history classes classroom

talks occupy the largest part of lesson time according to empirical studies, although its effectiveness can be questioned, because they are mostly dominated by a little reflected, but dominant, suggestive and con/restricting question attitude based on the I-R-E-pattern (Initiation-Reply-Evaluation; Sinclair and Coulthard 1975). The goal of the piloting study was to investigate, if – in opposition to conventional speech action patterns – competencies of the students to lead dialogic classroom talks might be developed by practising in the vr classroom, using impulse controlled, thought provoking evaluation/analysis talk. Subject of the classroom discussion is the frequently neglected (collectively) thinking about the constructed perspective nature of judgements in history lessons. In a pre-posttest-design-study the experimental group trained with the vr-environment, reflected on the results in accompanying coachings and received theoretical inputs. The control group practiced in school classes only. First results show that the number of impulses increases tremendously in the experimental group and the students progress more efficient through the scenario, needing much less words than before.

1. Problematisierung und Ziel des Projekts

Der von Lehramtsstudierenden häufig monierte mangelnde Theorie-Praxis-Bezug im Studium wird aus empirischer Sicht als wesentlich für die Entwicklung von Unterrichtshandeln erachtet, wenn er unter bestimmten Bedingungen auftritt. Es besteht nämlich die Annahme, dass sich aufgrund der Beobachtung von Lehrpersonen während der eigenen Schulzeit bei den Studierenden oft ungünstige Lehrmuster verankert haben. Sie überdauern das Studium und halten sich bis in die Berufssphase (Gröschner und Hascher 2019, 655–7), wenn dem nicht über gezielte praktische Interventionen und theoretisch gestützte Reflexionsprozesse entgegengewirkt wird (Wahl 2006). Einen wesentlichen Anteil unbewusst gespeicherter Handlungsmuster nehmen Skripts zum Führen von Unterrichtsgesprächen ein. Gerade im Geschichtsunterricht als einem Fach, in dem nur über Nachdenken ein aktiver Konstruktionsprozess vergangener Erfahrungen stattfinden kann (Günther-Arndt 2014, 25), beansprucht das Fördern des Reflektierens über Geschichte im gemeinsamen Gespräch einen wichtigen Anteil der Unterrichtszeit.

Gleichwohl stehen Unterrichtsgespräche immer öfter als «ineffizient» in der Kritik, wenn sie den Unterricht dominieren (Hodel und Waldis 2007) oder konventionellen, geschlossenen Frage-Antwort-Mustern folgen und nicht als dialogische Gespräche das Lernpotenzial ausschöpfen (Spiess 2015; Henke-Bockschatz und Mehr 2016). Vielen (Geschichtslehramts-)Studierenden fällt es jedoch in Praxisphasen schwer, impulsgesteuerte, zum historischen Denken anregende Auswertungsgespräche zu führen, wenngleich sie in ihren subjektiven Theorien von deren Notwendigkeit überzeugt sind (Fenn 2013, 325–330; 2015). Demgegenüber ist eine wenig reflektierte, dominante, suggestive und einengende Fragehaltung zu beobachten, die sich u. a.

in einem kleinschrittig angelegten Frage-Antwort-Evaluations-Muster, auch I-R-E-Muster genannt (Sinclair und Coulthard 1975; Mehan 1979a und b), zeigt (Pauli und Reusser 2018, 366; Fenn 2015, 519).

Die damit einhergehende Erwartungsstruktur von Lehrpersonen, Schüler:innen zeitigt negative Effekte mit Blick auf die Motivation (Deci und Ryan 1993, 235–236) und die Lernergebnisse der Schüler:innen (u. a. Howe und Abedin 2013; Lipowsky et al. 2009; Mortimer und Scott 2003; Seidel und Prenzel 2006). Zudem ist die beschriebene Fragehaltung nicht als kognitiv-aktivierend und zielführend einzustufen (Gröschner 2020, 241; Pauli und Reusser 2018, 366; Pehmer, Gröschner, und Seidel 2015, 108f.). Daher versuchen (angehende) Lehrpersonen empirischen Befunden zu folgen, die nicht von den Lernenden verbalisierten Denkleistungen selbst monologisierend und wortreich als positivistische Fakten weiterzugeben (Fenn 2015, 519; Fenn 2013, 331; Hodel und Waldis 2007, 110–115; von Borries 1998, 276–306; 2013).

Da sich die Gestaltung von Unterrichtsgesprächen in Richtung einer dialogischen Gesprächsführung in der Praxis als sehr anspruchsvoll erweist, ist sie mittlerweile Ziel von Fortbildungen, in deren Zentrum die Förderung sogenannter Gesprächsleitungs-kompetenz steht (Weil et al. 2020; Pauli und Reusser 2018).

Studierenden, die eine längere Zeit mit dem Impulsverfahren (Keck 1998) bewusst gearbeitet haben, gelingt es zunehmend, über offene «talk moves» den Schüler:innen mehr Denk- und Gesprächsraum zu geben. Die Wirksamkeit einer entsprechenden Intervention zur Förderung einer impuls-gesteuerten Gesprächsführung zum Konstruktcharakter von Geschichte, bestehend aus Coachings anhand von Unterrichtsvideos, konnte bereits nachgewiesen werden (Fenn 2015, 536f.; Fenn 2018, 165–184). Allerdings bestand aus organisatorischen Gründen eher selten die Möglichkeit zum intensiven und wiederholten Üben eines Gespräches in einer Klasse.

Daher geben die Autorin und der Autor im vorzustellenden Projekt Studierenden über ein virtuelles Klassenzimmer die Möglichkeit, dialogisch orientierte Auswertungsgespräche wiederholt und zielgerichtet zu üben. Begleitend erhalten sie im Rahmen einer Lehrveranstaltung ein Coaching und theoretischen Input zur Gesprächsführung und zur fachlichen Vertiefung des Gesprächsgegenstandes. Ziel des VR-Unterrichtsszenarios ist es, ein impuls-gesteuertes, zum historischen Denken anregendes Auswertungsgespräch zu einer vorausgegangenen Gruppenarbeit zu führen. Die Interventionsstudie wird im Pre-Posttest-Design mit Experimental- und Kontrollgruppe durchgeführt. Im folgenden Beitrag geben wir einen Überblick über den theoretischen Hintergrund, entwickeln die Leitfrage des Projekts und stellen das Design der Studie, Datenerhebung, Auswertung und erste Ergebnisse der Pilotierung vor, die im Wintersemester 2020/21 stattgefunden hat. Abschliessend erfolgt eine Diskussion der Ergebnisse mit Ausblick auf die Hauptstudie.

2. Theoretischer Hintergrund

Unterrichtsgespräche haben einen grossen Anteil an der Unterrichtszeit (Hodel und Waldis 2007, 107–109) und werden bereits längere Zeit erforscht (u. a. Gröschner 2020, 241; Pauli und Reusser 2018, 365–6). Sie erfolgen, wie das bereits angesprochene I-R-E-Muster zeigt, jedoch oft in einer lehrpersonenzentrierten Form (Gillies 2014; Osborne et al. 2013). Lehrpersonen lassen Schüler:innen kaum Denkzeit, Raum zum Sprechen oder Stellen von Fragen (Wuttke 2005, 142f.; Thünemann 2009, 118f.; Mehr 2013, 163). Ein möglicher Grund wird darin gesehen, dass sich bei den Studierenden durch die Beobachtung von Lehrpersonen während der eigenen Schulzeit oft eher ungünstige Lehrmuster verankert haben. Diese unbewusst gespeicherten Muster – subjektive Theorien geringer Reichweite oder auch Skripts genannt – wirken direkt auf das Unterrichtshandeln, besonders in Drucksituationen (Fenn 2015, 515–6; Wahl 2006, 19, 22 und 27).

Diese Skripts überdauern das Studium und wirken über das Referendariat hinaus bis in die Berufsphase fort (Gröschner und Hascher 2019, 655–7), wenn dem nicht über gezielte praktische Interventionen mit theoretisch gestützten Reflexionsprozessen entgegengewirkt wird (ebd.; Wahl 2006; Fenn 2015, 330): Die Reflexionsarbeit über ungünstige Skripts im Coaching (Peers und Coach) sowie die Diskussion über alternative Handlungsmuster und v.a. deren bewusstes Ingangsetzen über wiederholte Übung ermöglichen eine sukzessive Veränderung.

Anknüpfend an diese Skript-Theorie zielen auch aktuelle empirische Ansätze auf eine Erweiterung des für den Unterricht erforderlichen kommunikativen Handlungsrepertoires von Lehrpersonen, die auf eine höhere Beteiligung der Schüler:innen hinwirkt (u. a. Gröschner 2020, 242). In diesen Theorieansätzen geht es nicht mehr lediglich um Vermeidung von Sequenzen im I-R-E-Muster (Pauli und Reusser 2018, 366), sondern vielmehr um die Erweiterung des Handlungsrepertoires der Lehrpersonen. Grundsätzlich steht dabei die Ausrichtung der Lehrenden und Lernenden und ihrer Beiträge aufeinander als gemeinsam Teilnehmende in einem «ko-konstruktiven Wissensbildungsprozess» im Zentrum (Theorie des *dialogic teaching and learning*, u. a. Alexander 2018; Murphy 2018; Reznitskaya und Wilkinson 2017), um gemeinsam Problemräume zu eröffnen und zu deren produktiver Diskussion einzuladen (Zimmermann et al. 2020; Pauli und Reusser 2018, 368–369; Fenn 2013, 328). Dazu haben Pauli und Reusser in Ausdifferenzierung der Strategien verbaler Ansätze (Gröschner 2020, 242; Leisen 2007, 118–122) sogenannte *talk moves* nach der Theorie des *accountable talk* (Michaels, O'Connor und Resnick 2008) genutzt und die Kompetenzen von Lehrpersonen in Richtung einer dialogischen Gesprächsführung ausgebaut. Zimmermann hat diese fachlich an den Geschichtsunterricht angepasst (Zimmermann et al. 2020; Pauli und Reusser 2018, 371–2). Die in der Interventionsstudie

des Verfassers und der Verfasserin genutzten *prompts* zielen ebenfalls auf die Eröffnung von problemorientierten Denkräumen und lehnen sich an das sogenannte Impulsverfahren an (Keck 1998, 14; Leisen 2007, 118–22; Gudjons 2011, 193).

Für die Sammlung von Erfahrungen zum Umgang mit Schüler:innen im Unterrichtsgespräch werden ausserhalb der Schulpraxis konventionell u. a. Videovignetten, Live-Streams oder Peer-Teachings als erfolgreiche Möglichkeiten (Klinzing 2002) eingesetzt. Im Vergleich dazu besticht das virtuelle Klassenzimmer des hier vorzustellenden Projekts durch die Möglichkeit, einen hohen Grad an Immersion zu erreichen, d. h. das Eintauchen in eine als real wahrgenommene Situation, die dennoch klar als konstruierte «Trainingswelt» verstanden wird (Dörner und Steinicke 2019, 56f.). Das virtuelle Klassenzimmer besteht in diesem Fall aus einem Unterrichtsraum mit 30 Avataren als Schüler:innen in Fischgratsitzanordnung. Die Proband:innen (hier Studierende) schlüpfen mit der VR-Brille in die Rolle der Lehrperson, die auch im virtuellen Raum visuell als Lehrperson umgesetzt ist. Die Proband:innen steuern das Gespräch.

Das Interagieren mit den virtuellen Schüler:innen kann in diesem Setting wiederholt, störungsfrei und geschützt geübt werden, ohne langwierige schulorganisatorische Massnahmen oder datenschutzrechtliche Überlegungen berücksichtigen zu müssen. Mit Blick auf das Immersionserleben und die Präsenz scheint es förderlich, wenn das Immersionserleben durch ein Nachdenken auf der Metaebene über die virtuelle Realität reduziert wird, sodass den Personen noch bewusst ist, dass es sich um eine künstliche Trainingswelt handelt (Georgiou und Kyza 2017). Das virtuelle Klassenzimmer verstehen die Projektleitenden ebenfalls als Werkzeug und Übungsumgebung mit Modellcharakter, nicht als Abbild von Geschichtsunterricht.

Ein «Anderswert» (Rosa, 2014) des virtuellen Klassenzimmers (dazu u. a. Lugin et al. 2016) liegt in der Festlegung einer reduzierten Komplexität des Unterrichtsgeschehens. Der virtuelle Raum bietet überdies die Möglichkeit, die Selbstreflexion der Studierenden anzuregen (z. B. Altrichter, Posch und Spann 2018) und über das Üben die Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zu verbessern (Lazarides und Raufelder 2020, 2): Das an der Universität Potsdam von Axel Wiepke am Lehrstuhl für Komplexe Multimediale Anwendungsarchitekturen entwickelte VR-Klassenzimmer konnte diese im Feld Classroom-Management steigern (Huang et al. 2021). Ob tatsächlich Kompetenzen bei Studierenden entwickelt werden können, wurde noch nicht erforscht. Innovativ in dem von der Verfasserin und dem Verfasser entwickelten Projekt ist zudem die Erweiterung des VR-Klassenzimmers um die Möglichkeit (non)verbaler Interaktion mit den virtuellen Agent:innen, deren Erprobung und empirische Beforschung.

Während der Einsatz von virtueller Übung in Lehre und Ausbildung ausserhalb des Schulunterrichts bereits länger genutzt wird (z. B. Medizin, Autobau; Zender et al. 2019), ist der Einsatz im Rahmen der fachdidaktisch angeleiteten Lehrpersonen-professionalisierung an den Universitäten oder im Referendariat noch unüblich. Das Forschendenteam bringt in dem Projekt eine neue Art von Interaktion mit virtuellen Agierenden ein, die weit über einen konventionellen technischen Begriff von VR als «Mensch-Maschine-Interaktion» hinausgeht (u. a. Dörner 2004): Die Studierenden sprechen frei, die Avatare antworten und reagieren in sehr breiter Varianz, sodass offene Gespräche möglich sind. Dies gelingt auf der Basis eines Strukturbaums, der noch näher beschrieben wird.

3. Fragestellung und Design

Das vorgestellte Projekt untersucht, inwiefern der virtuelle Übungsraum geeignet ist, über Immersion Praxisnähe zu schaffen, Selbstwirksamkeitsüberzeugung und Kompetenz(en) der Studierenden zu entwickeln und so ein impulsgesteuertes denk-anregendes Auswertungsgespräch zu führen. Inhalt des Unterrichtsgesprächs ist das häufig vernachlässigte (gemeinsame) Denken über die Konstruiertheit und Perspektivität von Urteilen im Geschichtsunterricht (Thünemann 2020, 11f.).

3.1 Stichprobenziehung und Ablauf der Gesamtstudie

Ob sich die Handlungsrouninen der Studierenden tatsächlich handlungsrelevant verändern lassen, wurde im Pre-Posttest-Verfahren mit Intervention in einer Experimentalgruppe (EG, n = 6) und ohne Intervention in einer Kontrollgruppe (KG, n = 17) untersucht (vgl. Abbildung 1). Es handelte sich um Lehramtsstudierende in der Masterphase, die zufällig im Wintersemester 2020/21 das Seminar zum virtuellen Klassenzimmer besuchten bzw. das Praxissemester absolvierten. Insgesamt wurden drei Test-Szenarien für impulsgesteuertes Auswertungsgespräch zu drei Inhalten (Bismarck, 8. Mai 1945, Mauerfall) erstellt. Die Szenarien 1 und 3 bildeten dabei die Testinstrumente.

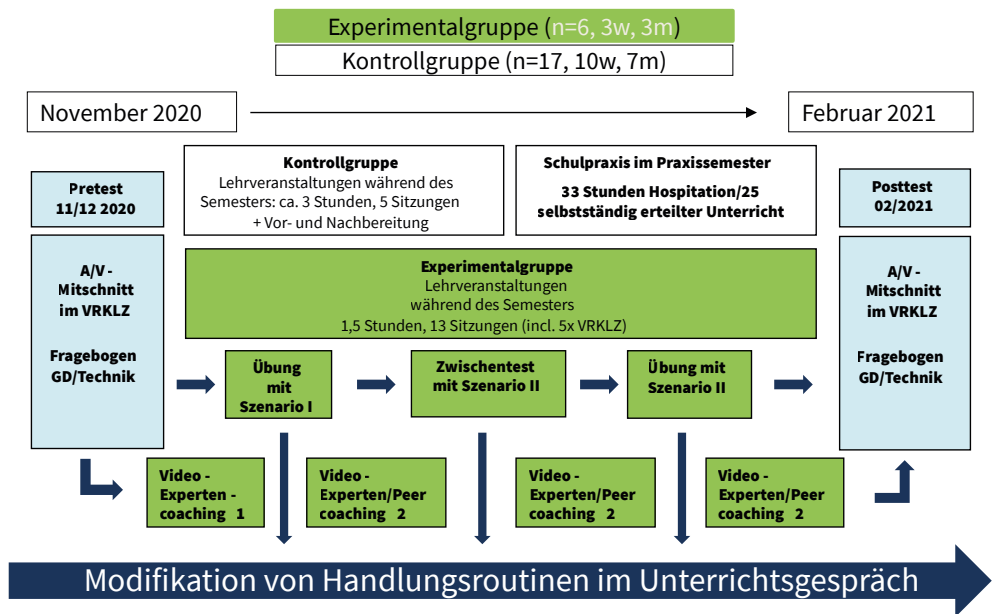


Abb. 1: Design der Pilotierung.

Die EG trainierte mehrfach (vier Mal) im virtuellen Klassenzimmer an Szenario 1 und 2. Begleitet wurden die Proband:innen von zwei Coaches und stellenweise von Peers über Zoom. Mit Letzteren reflektierten sie die in Test- und Trainingsszenarios gewonnenen Erfahrungen im Nachgang per Videoaufzeichnung der Übung theoriegeleitet, lernten mögliche alternative Gesprächsstrategien kennen, diskutierten und erprobten sie anschliessend im VR-Klassenzimmer. Demgegenüber bestand für die KG lediglich die Möglichkeit der Übungspraxis im realen Unterricht des Praxissemesters. Das Praxissemester ist der erste grössere schulpraktische Abschnitt von ca. drei Monaten zum Abschluss des Masterstudiums, in dem Studierende in ihren jeweiligen Fächern angeleitet und selbstständig unterrichten. Im Fach Geschichte ist dabei von 33 zu hospitierenden und 25 selbst durchzuführenden Unterrichtsstunden auszugehen. Im Vergleich hatten also die Proband:innen der EG fünf Mal die Möglichkeit, jeweils ca. 10 Minuten im VR-Klassenzimmer zu üben bzw. getestet zu werden, die KG hingegen 25 Mal je eine gesamte Unterrichtsstunde durchzuführen.

Bei beiden Gruppen erfolgte die Pre- und Posttestung im VR-Klassenzimmer (t_1 Auswertungsgesprächsszenario 1, t_3 Auswertungsgesprächsszenario 3); bei der EG zusätzlich ein Zwischentest (t_2 , Auswertungsgesprächsszenario 2). Diese Testungssituationen wurden videografiert: Als Instrument zur Erhebung von Kompetenz dienten zu allen Testzeitpunkten mit einer Aussenkamera erstellte ca. siebenminütige AV-Mitschnitte des Unterrichtshandelns der Proband:innen im virtuellen Klassenzimmer (Gesprächsszenarien). Zudem wurden über einen Fragebogen mit geschlossenen und teils offenen Fragen u. a. Selbstwirksamkeitserwartungen abgerufen. Die

Pilotierung erfolgte in einem Zeitraum von ca. vier Monaten von November 2020 bis Februar 2021. Daraus erwuchsen jeweils 23 Aufzeichnungen und Fragenbögen des Pre- und 12 des Posttests. Im Sommersemester 2021, Wintersemester 2021/2022 und Sommersemester 2022 erfolgte eine Vollerhebung (EG, n = 20 und KG, n = 20) mit Follow-Up-Tests.

3.2 *Ablauf der Test- bzw. Übungssituation im virtuellen Klassenzimmer*

Die Studierenden hatten die Aufgabe, ein Auswertungsgespräch zu einer fiktiven vorangegangenen, arbeitsteiligen Gruppenarbeit zu führen. Deren Ergebnis bestand in der Darstellung eines kontroversen Urteils, das die Schüler:innen jeweils mit passenden Quellen und Darstellungen zu stützen und in Form eines Posters zu fixieren hatten. An diesem Arbeitsergebnis der Teamarbeit kann der Konstruktcharakter von Urteilen verdeutlicht werden. Die Studierenden sollten im Vorfeld der VR-Szenarien die aus einer Aufgabe und Materialien bestehenden Gruppenarbeitsaufträge zu Hause in Ruhe durchsehen. Zudem wussten sie, zu welchen Erkenntnissen sie ihre Mitschüler:innen im denkenden Unterrichtsgespräch auf der Metaebene bringen sollten (fünf Denkebenen).

Ziel der Gesprächsführung der Proband:innen war, impulsgesteuert Denkangebote zu unterbreiten (Gudjons 2011, 193), um im Unterrichtsgespräch fünf konsekutiv aufeinander aufbauende Metadenkebenen zum Konstruktcharakter von Urteilen gemeinsam mit den virtuellen Schüler:innen zu erreichen (selbstentwickelte Struktur von Ebenen zu Einsichten der Schüler:innen in den Konstruktcharakter von Geschichte). Diese fünf Ebenen lagen den Studierenden im virtuellen Klassenzimmer nochmals schriftlich auf dem Pult vor. Sie konnten nun die Kommunikation verbal und nonverbal im virtuellen Klassenzimmer frei führen. Die virtuellen Schüler:innen (Avatare) antworteten den Studierenden im Unterrichtsgespräch in antizipierten und vorstrukturierten Aussagen, die eine sehr hohe Varianz aufweisen. Einerseits in drei Niveaustufen, sehr gut, mittel, mangelhaft ausdifferenziert, andererseits innerhalb dieser Niveaus über verschiedene Antwortmöglichkeiten, die ihrerseits in eine konsekutive Ebenenstruktur eingebettet waren. Aufgrund der Vielfalt der Impuls- und Antwortmöglichkeiten liess sich im Übungsraum kontingente Unterrichtskommunikation (Bracke et al. 2018) im gewünschten Rahmen abbilden und Unterricht als Angebots-Nutzungsstruktur verstehen (Schindler et al. 2020, 21).

Im Test entscheiden die zwei Coaches übereinstimmend, zu welcher Niveaustufe die verbale Äusserung der Studierenden in einer realen Unterrichtssituation führen würde. Wenn es den Testpersonen gelingt, eine passende, denkanregende Gesprächsstrategie anzuwenden (*talk moves* bei Schindler et al. 2020, 20–2; Pauli und Reusser 2018, 367–9), wird Niveaustufe 1 gewählt; wenn sie inhaltlich passende, aber einengende *talk moves* verwenden, Stufe 2, und wenn sie (eher) ungeeignete wählen, Stufe 3.

3.3 Konzeption des virtuellen Übungsraumes

Der bereits erwähnte Strukturbaum für die Gesprächsführung (vgl. Abbildung 2) wurde so konzipiert, dass er möglichst breit für sehr unterschiedliche Impulse der Lehrperson ist und zugleich spezifisch genug für die Lenkung des strukturierten Gesprächs. Diese Agilität ist für den Strukturbaum wesentlich und soll zur kategorialen Erweiterung und Ausdifferenzierung der Ratingmöglichkeiten für die Coaches (später KI) im Ergebnis der Pilotierungsdaten genutzt werden.

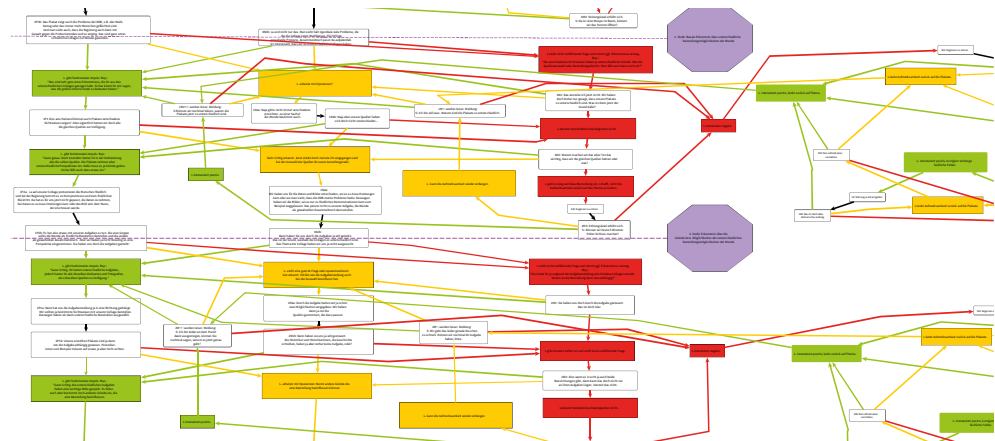


Abb. 2: Ausschnitt aus dem Strukturbaum in yEd Graph Editor.

Die Pfade, d. h. die vielen Antwortmöglichkeiten auf drei Niveaustufen in der Abbildung 2 farblich in Grün (Niveaustufe 1), Gelb (Niveaustufe 2) und Rot (Niveaustufe 3) markiert, sind jeweils miteinander in komplexen Vernetzungen konzipiert, die monokausale Lösungen des Szenarios im Gespräch mit den virtuellen Agent:innen verhindern. Vielmehr ist es grundsätzlich möglich, von allen Niveaustufen aus die jeweils nächste Denkebene zu erreichen, wenn geeignete Impulse erfolgen. Die Komplexität der fünf Metadenkebenen, in Abbildung 2 links mit den rechteckigen grünen Kästen markiert, und deren Binnenstruktur, erkennbar rechts daneben, lassen jedoch ein Durchschreiten von Denkebene 1 bis 5 nur zu, wenn die geistige Durchdringung der sukzessiv steigenden Anforderungen von den Testpersonen geleistet *und* zu einer passenden, die Schüler:innen aktivierenden Verbalisierung gebracht wird. Das Rating der jeweiligen Inputs der Testpersonen durch die beiden Projektleitenden bestimmt also über die gewählte Niveaustufe rudimentär den weiteren Verlauf der Interaktion mit den Avataren.

Der Erfolg der Studierenden im Fortführen des Unterrichtsgesprächs zeigt sich u. a. daran, wie viele der fünf konsekutiven Denkebenen auf welchen Niveaustufen gemeinsam mit den Avataren durchschritten werden können.

4. Auswertung

Die Auswertung folgt der Methodentriangulation, d. h. der Kombination aus qualitativen und quantitativen Verfahren (Mayring und Fenzl 2014). Die computergestützt transkribierten Gesprächsprotokolle (in Anlehnung an Dresing und Pehl 2015, 20–2) der Video-Mitschnitte werden inhaltsanalytisch (u. a. Mayring und Fenzl 2014) nach deduktiv und induktiv gewonnenen Kategorien (Lotz, Gabriel und Lipowsky 2013, 359–60) für das Gelingen des Unterrichtsgesprächs und anschliessend quantitativ analysiert. Dazu gehören u. a. Qualität der Gesprächsführung in Bezug auf Offenheit, Aktivierung, Verständlichkeit und Strukturiertheit, Unterstützung/Passung zu den Antworten der Schüler:innen, Verwendung von Fachsprache, fachlich-inhaltliche Qualität, Anzahl der Denkanregungen und erreichte Metadenebenen. Anwendung fand eine QDA-Software.

Im ersten Schritt der Auswertung hat das Projektteam mittels hoch-inferenten Ratings jeweils zuerst eine Gesamteinschätzung der Gesprächsqualität (Lotz, Gabriel und Lipowsky 2013, 360–61) vorgenommen, dann eine Beurteilung der Qualität jeder einzelnen Kommunikationsphase auf den jeweils erreichten Metadenebenen. Als hoch-inferentes Rating wird hier verstanden,

«die Qualität von Unterricht bzw. die Qualität einzelner Unterrichtsabschnitte oder -ereignisse auf einer abgestuften Skala einzuschätzen und dadurch komplexe, miteinander interagierende Merkmale des Unterrichts zu bewerten [...] [und ein Gesamturteil zu bilden], das mehrere verhaltensnah definierte Indikatoren berücksichtigt» (ebd., 360).

In einem zweiten Schritt wurden die Sprechanteile der Studierenden im niedrig-inferenten Verfahren (Beobachtung einzelner Unterrichtsereignisse auf Basis gut unterscheidbarer Kategorien mit Ankerbeispielen; vgl. ebd., 359) im Event-Sampling auf Basis eines disjunkten Kategoriensystems kodiert (ebd.). Anhand des theoretisch abgeleiteten Kategoriensystems und eines Kodierleitfadens kodierten zunächst zwei Personen unabhängig voneinander ca. 20 Prozent des Datenmaterials, um danach im Vergleich der Ergebnisse (Prüfung der Inter-rater-Reliabilität) und im Austausch über die Zuordnung der Segmente die Trennschärfe und Verständlichkeit der Kategorien zu erhöhen. Im Anschluss erfolgte die Gesamtdatenauswertung.

5. Ergebnisse

Nachfolgend werden einige ausgewählte Ergebnisse aus der Pilotierung vorgestellt. Das erste Ergebnis bezieht sich auf den Gesamteindruck des Gesprächs, genauer die Anteile der Testpersonen im Gespräch mit den virtuellen Schüler:innen. Der «Gesamteindruck» entsteht über ein hoch-inferentes Rating (vgl. ebd., 123).

Dieser «Gesamteindruck» der Gesprächsanteile der Testpersonen wurde von zwei Rater:innen unabhängig voneinander in gut (+), mittel (0) und schlecht (-) kategorisiert (vgl. Tab. 1).

Gruppe	Pre-Test			Post-Test		
	-	0	+	-	0	+
EG	4	2			4	2
KG	9	7			5	1

Tab. 1: «Gesamteindruck» der Proband:innen-Sprechanteile.

Die Qualität wurde im Pretest in der EG viermal schlecht und zweimal mittel eingeschätzt (4 x - und 2 x 0); in der KG neunmal schlecht und siebenmal mittel (9 x - und 7 x 0). Es zeigte sich in beiden Gruppen im Posttest eine Verbesserung: EG viermal mittel und zweimal gut (4 x 0 und 2 x +); KG fünfmal mittel und einmal gut (5 x 0 und 1 x +; EG und KG im Posttest jeweils n=6).¹ Hier lassen sich noch keine relevanten Unterschiede zwischen den Testgruppen feststellen.

Gruppe	Pre-Test			Post-Test		
	-	0	+	-	0	+
EG			0			13
KG			0			3

Tab. 2: «Gesamteindruck» in Gesprächsphasen.

Deutlicher zeigen sich diese, wenn die einzelnen Phasen der fünf Metadenebenen hochinferent geratet werden (vgl. Tab. 2): Während im Pretest weder die Testpersonen der EG noch jene der KG ein gutes Rating erreichten (Level 1-Verbalisierung), wurde die Qualität der einzelnen Gesprächsphasen im Posttest in der EG viel höher bewertet als in der KG. Hier wurde 13-mal gut geratet im Vergleich zu dreimal bei gleicher Anzahl der Proband:innen im Post-Test (13 x + vs. 3 x +).

Gruppe	Pre-Test	Post-Test
EG	MW = 2,6	MW = 4,8
KG	MW = 2,41	MW = 3,8

Tab. 3: Erreichte Metadenebenen im Unterrichtsgespräch.

¹ Im Post-Test der KG haben statt der 16 Proband:innen des Pre-Tests nur noch 6 teilgenommen, da mit Fortschreiten des Praxissemesters die Bereitschaft von Studierenden zur Teilnahme an umfangreichen fakultativen Begleitveranstaltungen abnimmt.

Die fortschreitende Kompetenz, ein denkanregendes Gespräch zu führen, zeigt sich u. a. daran, wie viele der fünf konsekutiven Denkebenen gemeinsam mit den Avataren bei den Testungen durchschritten werden konnten (vgl. Tab. 3). Die Daten wurden hier mit niedrig-inferenten Verfahren auf Grundlage der Ebenenvisualisierungen des Strukturbaums ausgewertet. Dabei wurden nur komplett durchschrittene Ebenen als «absolviert» geratet. Im Pretest gelangten die Testpersonen beider Gruppen rechnerisch nur auf etwas mehr als Ebene 2 von insgesamt fünf möglichen Ebenen. Die EG kam hier auf einen Mittelwert von 2,6; die KG hingegen auf den Mittelwert 2,41.

Im Posttest hingegen lässt sich eine deutlich grössere Steigerung des Mittelwertes in Bezug auf die im Gespräch erreichten Ebenen in der EG feststellen. Er betrug in der EG 4,8; in der KG mit 3,8 einen Punkt weniger.

Gruppe	Pre-Test	Post-Test
EG	MW = 454,16	MW = 471,8
KG	MW = 437,3	MW = 635,3

Tab. 4: Wortzahlen in Bezug auf erreichte Metaebenen.

Die Qualität der Gesprächsführung an sich lässt sich auch quantitativ daran bemessen, ob sich die Redeanteile der Lehrpersonen reduzieren, hier gemessen in der Anzahl der Wörter (vgl. Tab. 4). Im Pretest liegt die Wortanzahl in EG und KG bezogen auf die erreichten Ebenen ungefähr gleich hoch. Die Proband:innen der EG kommen auf einen Mittelwert von 454,16; die der KG von 437,3. Im Posttest erhöht sich die Wortanzahl der EG nur gering auf einen Mittelwert von 471,8; in der KG um ca. 198 Wörter auf 635,3. Für die Bewertung der Ergebnisse ist der Bezug zur Erreichung der Denkebenen erforderlich: Die EG gelangt im Posttest mit unwesentlich mehr Worten als im Pretest zwei Ebenen weiter (Zuwachs MW = 2,2), wogegen die KG bei einer Steigerung der Wortanzahl um ca. 45 Prozent im Vergleich zum Pretest im Posttest lediglich eine Ebene mehr erreicht (Zuwachs MW = 1,2).

Gruppe	Pre-Test	Post-Test
EG	0	13
KG	0	2

Tab. 5: Anzahl offener Impulse.

Schliesslich spricht auch die Anzahl der offenen Impulse (vgl. Tab. 5) für Qualität. Hier ist eine deutliche Steigerung in der EG zu erkennen. Während im Pretest in beiden Gruppen keine offenen Impulse verwendet wurden, steigt die Anzahl im Posttest in der EG auf 13, in der KG auf nur zwei.

6. Diskussion und Ausblick

Die dargelegten und weitere Ergebnisse der Pilotierungsstudie belegen in Bezug auf die leitende Fragestellung erhebliche Verbesserungen der Gesprächsführungskompetenz und Selbstwirksamkeitsüberzeugung in der Experimentalgruppe, die sich bereits in den Übungsphasen abzeichneten. Das liegt zum einen – auch nach den Aussagen der Testpersonen – an der Intervention über das Coaching sowie an der Möglichkeit, im virtuellen Raum zu üben, der von den meisten Proband:innen als realitätsnah empfunden wird. Immersion – das «Eintauchen» in die virtuelle Welt – findet, wenngleich graduell unterschiedlich, statt. Dies geschieht häufig in der Idealtstufe, sodass die Übungssituation einerseits als realitätsnah und zum Üben gut geeignet eingestuft, andererseits als virtuell wahrgenommen wird, weshalb eine Meta-Reflexion und Korrektur des eigenen Verhaltens viel besser möglich ist als in realen Unterrichtssituationen, in denen häufig Druck empfunden wird. Das Üben gelingt in der VR-Umgebung auch deshalb viel besser als in der Realität, da mehrere Übungsschleifen über das Strukturbaumsystem möglich sind. Das unterstreicht nochmals den Anspruch des virtuellen Klassenzimmers, nicht der Realität möglichst nahe zu kommen, sondern einen idealen Übungsraum unter realitätsnahen Bedingungen zu bieten.

In der Haupterhebung hat das Projektteam einige Schwachpunkte der Pilotierung ausgeglichen: So konnte eine weitaus höhere Testpersonenzahl und eine ausgewogene Beteiligung in EG und KG generiert werden. Zu bedenken ist, dass sich in der EG ein Übungseffekt bzw. Gewöhnungseffekt im vorstrukturierten VR-Raum ergeben (haben) könnte, was die Ergebnisse (falsch) positiv beeinflussen könnte. Zur Erinnerung: Die KG übte lediglich in den eigenen Klassen im Praxissemester. Allerdings ist es ja gerade Ziel des virtuellen Klassenzimmers, möglichst viel zu üben, damit sich bei den Studierenden positive Handlungsmuster für die Gesprächsführung verankern, sodass sie in einer späteren Drucksituation auf diese zurückgreifen können. Dies liesse sich idealerweise über einen Follow-up-Test in realen Klassen nachweisen. Da sich dieser aber aufgrund des hohen organisatorischen Aufwandes kaum umsetzen lässt, hat das Forschungsteam in der Haupttestung einen Follow-up-Test im virtuellen Klassenzimmer vorgesehen. Studierende der EG, die bereits in der Schule unterrichten, berichten davon, dass es ihnen gelingt, die im virtuellen Raum geübte offene Gesprächsführung reflektiert und erfolgreich im Schullalltag anzuwenden.

Literatur

- Alexander, Robin. 2018. «Developing dialogic teaching: Genesis, process, trial». *Research Papers in Education* 33 (5): 561–598. <https://doi.org/10.1080/02671522.2018.1481140>.
- Altrichter, Herbert, Peter Posch, und Harald Spann. 2018. *Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht*. 5. Auflage. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Borries, Bodo von. 1998. «Jugendliche Geschichtsvorstellungen und Politikeinstellungen im europäischen Ost West Vergleich. Das Beispiel Demokratie. Befunde einer komparativen empirischen Studie in 9. Klassen 1994/95». <https://www.sowi-online.de/book/export/html/800>.
- Borries, Bodo von. 2013. *Zurück zu den Quellen? Plädoyer für die Narrationsprüfung – Essay*. http://bpb.de/apuz/170162/zurueck-zu-den-quellen_plaedoyer-fuer-die-narrations-pruefung?all.
- Bracke, Sebastian, Colin Flaving, Johannes Jansen, Manuel Köster, Jennifer Lahmer-Gebauer, Simone Lankes, Christian Spieß, Holger Thünemann, Christoph Wilfert, und Meik Zülsdorf-Kersting. 2018. *Theorie des Geschichtsunterrichts*. Frankfurt a. M.: Wochenschau.
- Deci, Edward L., und Richard M. Ryan. 1993. «Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik». *Zeitschrift für Pädagogik* 39 (2): 235–236.
- Dörner, Dietrich. 2004. «Der Mensch als Maschine». *Psychologie als Humanwissenschaft*, herausgegeben von Gerd Jüttemann, 32–45. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Dörner, Dietrich, und Frank Steinicke. 2019. «Wahrnehmungsaspekt von VR». In *Virtual und Augmented Reality. Grundlagen und Methoden der Virtuellen und Augmentierten Realität*, herausgegeben von Dietrich Dörner, Wolfgang Broll, Paul Grimm und Bernhard Jung, 43–78. 2. Auflage. Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58861-1>.
- Dresing, Thorsten, und Thorsten Pehl. 2015. *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse. Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende*. 6. Auflage. Marburg: Eigenverlag Dresing und Pehl GmbH. www.audiotranskription.de/praxisbuch.
- Fenn, Monika. 2013. «Vom instruktionalen zum problemorientierten Unterrichtsstil. Modifikation der Handlungsroutinen von Studierenden». In *Zur Professionalisierung von Geschichtslehrerinnen und Geschichtslehrern. Nationale und internationale Perspektiven*, herausgegeben von Susanne Popp, Michael Sauer, Bettina Alavi, Marko Demantowski und Alfons Kenkmann, 327–342. Göttingen: V & R unipress.
- Fenn, Monika. 2015. «Beeinflusst geschichtsdidaktische Lehre die subjektiven Theorien von Studierenden zu Lehren und Lernen im Geschichtsunterricht? Ergebnisse einer empirischen Interventionsstudie». *Geschichte in Wissenschaft und Unterricht* 66 (9-10): 515–538.
- Fenn, Monika. 2018. «Conceptual change von Vorstellungen über epistemologische Basis-konzepte bei Grundschülerinnen und -schülern fördern? Ergebnisse einer explorativen Interventionsstudie». In *Frühes historisches Lernen. Projekte und Perspektiven empirischer Forschung*, herausgegeben von Monika Fenn, 146–199. Frankfurt a. M.: Wochenschau.

- Georgiou, Yiannis, und Eleni A. Kyza. 2017. «The development and validation of the ARI questionnaire. An Instrument for measuring immersion in location-based augmented reality settings». *International Journal Human-Computer Studies* 98: 24–37. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2016.09.014>.
- Gillies, Robyn M. 2014. «Developments in classroom-based talk». *International Journal of Educational Research* 63, 63–68. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2013.05.002>.
- Gröschner, Alexander. 2020. «Praxisbezogene Lerngelegenheiten am Beispiel lernwirksamer Unterrichtskommunikation. «Bewegungen» in der Aus-, Fort- und Weiterbildung von Lehrpersonen». In *I. Bewegungen – Beiträge zum 26. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft*, herausgegeben von von Ackeren, Helmut Bremer, Fabian Kessler, Hans Christoph Koller, Nicolle Pfaff, Caroline Rotter, Dominique Klein und Ulrich Salaschek, 239–253. Opladen: Barbara Budrich.
- Gröschner, Alexander, und Tina Hascher. 2019. «Praxisphasen in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung». In *Handbuch Schulpädagogik*, herausgegeben von Marius Haring, Carsten Rohlf und Michaela Gläser-Zikuda, 652–664. Münster: Waxmann.
- Gudjons, Herbert. 2011. *Frontalunterricht – Neu entdeckt. Integration in offene Unterrichtsformen*. 3. Auflage. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Günther-Arndt, Hilke. 2014. «Historisches Lernen und Wissenserwerb». In *Geschichtsdidaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II*, herausgegeben von Hilke Günther-Arndt und Meik Zülsdorf-Kersting. 6. Auflage, 24–49. Berlin: Cornelsen.
- Henke-Bockschatz, Gerhard, und Christian Mehr. 2016. «Von den Möglichkeiten historischen Verstehens im Unterricht als soziale Praxis». In *Was heißt guter Geschichtsunterricht? Perspektiven im Vergleich*, herausgegeben von Johannes Meyer-Hamme, Holger Thünemann und Meik Zülsdorf-Kersting. 2. Auflage, 107–122. Schwalbach i. Ts.: Wochenschau.
- Hodel, Jan, und Monika Waldis. 2007. «Sichtstrukturen im Geschichtsunterricht – die Ergebnisse der Videoanalyse». In *Geschichtsunterricht heute. Eine empirische Analyse ausgewählter Aspekte*, herausgegeben von Peter Gautschi, Daniel V. Moser, Kurt Reusser und Pit Wiher, 91–142. Bern: hep.
- Howe, Christine, und Manzoorul Abedin. 2013. «Classroom dialogue: A systematic review across four decades of research». *Cambridge Journal of Education* 43, 3, 325–356. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2013.786024>.
- Huang, Yizhen, Eric Richter, Tilo Kleickmann, Axel Wiepke, und Dirk Richter. 2021. «Classroom complexity affects student teachers' behavior in a VR classroom». *Computers & Education* 163. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104100>.
- Keck, Rudolf W. 1998. «Der Impulsunterricht. Eine vermittelnde Unterrichtsform zwischen gängelnden und selbststeuernden Verfahren». *Pädagogik* 50 (5): 13–16.
- Klinzing, Hans Gerhard. 2002. «Wie effektiv ist Microteaching? Ein Überblick über 35 Jahre Forschung». *Zeitschrift für Pädagogik* 48 (2): 194–214.
- Lazarides, Rebekka, und Diana Raufelder. 2020. «Control-Value Theory in the Context of Teaching: Does Teaching Quality Moderate Relations Between Academic Self-Concept and Achievement Emotions?». *British Journal of Educational Psychology* 91 (1). <https://doi.org/10.1111/bjep.12352>.

- Leisen, Josef. 2007. «Unterrichtsgespräch: vom fragend-entwickelnden Unterricht, sokratischen Gespräch und Schülergespräch». In *Physik-Methodik für die Sekundarstufe I und II*, hrsg. von Silke Mikelskis-Seifert und Thorid Rabe, 115–132. Berlin: Cornelsen.
- Lipowsky, Frank, Katrin Rakoczy, Christine Pauli, Barbara Drollinger-Vetter, Eckhard Klieme, und Kurt Reusser. 2009. «Quality of geometry instruction and its short-term impact on students' understanding of the Pythagorean Theorem». *Learning and Instruction* 19 (6): 527–537. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2008.11.001>.
- Lotz, Miriam, Kathrin Gabriel, und Frank Lipowsky. 2013. «Niedrig und hoch inferente Verfahren der Unterrichtsbeobachtung. Analysen zu deren gegenseitiger Validierung». *Zeitschrift für Pädagogik* 59 (3): 357–580.
- Lugrin Jean-Luc, Mark Erich Latoschik, Michael Habel, Daniel Roth, Christian Seufert, und Silke Grafe. 2016. «Breaking Bad Behaviors: A New Tool for Learning Classroom Management Using Virtual Reality». *Computer Science Frontiers ICT*, 3. <https://doi.org/10.3389/fict.2016.00026>.
- Mayring, Philipp, und Thomas Fenzl. 2014. «Qualitative Inhaltsanalyse». In *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*, herausgegeben von Nina Baur und Blasius Jörg, 543–556. Wiesbaden: Springer.
- Mehan, Hugh. 1979. *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Mehr, Christian. 2013. «Fragen an die Geschichte – Fragen im Geschichtsunterricht». In *Forschungswerkstatt Geschichtsdidaktik 12. Beiträge zur Tagung «geschichtsdidaktik empirisch 12»*, hrsg. von Jan Hodel, Monika Waldis und Béatrice Ziegler, 155–165. Bern: hep.
- Michaels, Sarah, Catherine O'Connor, und Lauren B. Resnick. 2008. «Deliberate discourse idealized and realized: Accountable talk in the classroom and civic life». *Studies in Philosophy and Education* 27 (4): 283–297.
- Mortimer, Eduardo Fleury, und Philip H. Scott. 2010. *Meaning making in secondary science classrooms*. Buckingham: Open University Press.
- Murphy, P. Karen. 2018. *Classroom discussions in education*. New York: Routledge.
- Osborne, Jonathan, Shirley Simon, Andri Christodoulou, Christina Howell-Richardson, und Katherine Richardson. 2013. «Learning to argue: A study of four schools and their attempt to develop the use of argumentation as a common instructional practice and its impact on students». *Journal of Research in Science Teaching* 50 (3): 315–347. <https://doi.org/10.1002/tea.21073>.
- Pauli, Christine, und Kurt Reusser. 2018. «Unterrichtsgespräche führen – das Transversale und das Fachliche einer didaktischen Kernkompetenz». *Beiträge zur Lehrerinnen- und Lehrerbildung* 36 (3): 365–377.
- Reznitskaya, Alina, und Ian A. G. Wilkinson. 2017. *The most reasonable answer. Helping students build better arguments together*. Cambridge: Harvard Education Press.

- Rosa, Lisa. 2014. «Medienbegriff, Lernbegriff und Geschichtslernen im digitalen Zeitalter. Vortrag auf der Tagung Geschichtsdidaktische Medienverständnisse #gld14 am 25./26. April 2014». <https://shiftingschool.wordpress.com/2014/04/29/medienbegriff-lernbegriff-undgeschichtslernen-im-digitalen-zeitalter/>.
- Schindler, Ann-Kathrin, Ricardo Böheim, Maralena Weil, Alexander Gröschner, und Tina Seidel. 2020. «Videoinstrument «Dialogische Unterrichtsgesprächsführung» – Auswertung der Unterrichtsvideos». In *Dialogische Gesprächsführung im Unterricht. Interventionsansatz, Instrumente und Videokodierungen*, hrsg. von Maralena Weil, Alexander Gröschner, Ann-Kathrin Schindler, Ricardo Böheim, Dennis Hauk und Tina Seidel, 18–23. Münster: Waxmann.
- Seidel, Tina, und Manfred Prenzel. 2006. «Stability of teaching patterns in physics instruction: Findings from a video study». *Learning and Instruction* 16 (3): 228–240. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.03.002>.
- Sinclair, John McHardy, und Malcolm Coulthard. 1975. *Towards an Analysis of Discourse: The English Used by Teachers and Pupils*. London: Oxford University Press.
- Spieß, Christian. 2015. «Das Unterrichtsgespräch als zeitgemässe Form der Geschichtserzählung. Asymmetrische Kommunikation im Geschichtsunterricht». *Zeitschrift für Geschichtsdidaktik* 14: 154–168.
- Thünemann, Holger. 2009. «Fragen im Geschichtsunterricht. Forschungsstand und Forschungsperspektiven». *Zeitschrift für Geschichtsdidaktik* 8: 115–124.
- Thünemann, Holger. 2020. «Historische Werturteile: Positionen, Befunde, Perspektiven». *Geschichte in Wissenschaft und Unterricht* 71 (1-2): 5–18.
- Wahl, Diethelm. 2006. *Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln*. 2. Auflage. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Weil, Maralena, Alexander Gröschner, Ann-Kathrin Schindler, Ricardo Böheim, Dennis Hauk, und Tina Seidel, Hrsg. 2020. *Dialogische Gesprächsführung im Unterricht. Interventionsansatz, Instrumente und Videokodierungen*. Münster: Waxmann.
- Wuttke, Eveline. 2005. *Unterrichtskommunikation und Wissenserwerb. Zum Einfluss von Kommunikation auf den Prozess der Wissensgenerierung*. Frankfurt a. M.: Peter Lang.
- Zender, Raphael, Pia Sander, Matthias Weise, Miriam Mulders, Ulrike Lucke, und Michael Keres. 2019. «Action-oriented Learning in a VR Painting Simulator». In *Emerging Technologies for Education – Proceedings of the 4th International Symposium on Emerging Technologies for Education*, herausgegeben von Elvira Popescu, Tianyong Hao, Ting-Chia Hsu, Haroran Xie, Marco Temperini und Wei Chen. Magdeburg Springer Lecture Notes in Computer Science (LNCS). <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38778-5>.
- Zimmermann, Matthias, Miriam Moser, Anke Wischgoll, Kurt Reusser, und Christine Pauli. 2020. «Dialogische Gespräche führen – eine fachliche und transversale Kompetenz von Geschichtslehrpersonen». Abstract zur Tagung «geschichtsdidaktik empirisch». Zugriff: 30.5.2022. <https://www.geschichtsdidaktik-empirisch.ch/abstracts/abstract-zimmermannetal/>.