
Themenheft Nr. 39: Orientierungen in der digitalen Welt

Herausgegeben von Bardo Herzig, Tilman-Mathies Klar, Alexander Martin
und Dorothee M. Meister

Förderung der Klassenführungskompetenzen von Lehramtsstudierenden unter Verwendung eines virtuellen Klassenzimmers

Christian Seufert und Silke Grafe

Zusammenfassung

Klassenführungskompetenzen sind bedeutsam für professionelles Handeln von Lehrpersonen. Die systematische Förderung der Klassenführungskompetenzen von Lehramtsstudierenden stellt ein Desiderat dar. Im vorliegenden Beitrag wird eine praxis- und theorieorientierte Entwicklung und Evaluation eines pädagogischen Konzeptes zur Förderung der Klassenführungskompetenzen von Lehramtsstudentinnen und -studenten in der Hochschullehre unter Verwendung eines vollimmersiven virtuellen Klassenzimmers vorgestellt. Auf der Basis einer Analyse theoretischer und empirischer Grundlagen zur Klassenführung und zu pädagogischen Konzepten zu deren Förderung unter besonderer Berücksichtigung der Potenziale von virtueller Realität (VR) wird ein Konzept für die Hochschullehre entwickelt. Im Konzept sind ein handlungsorientierter Ansatz und die Verwendung eines vollimmersiven Klassenzimmers bedeutsame Vorgehensweisen. Eine quasiexperimentelle Evaluationsstudie im Prä- und Posttestdesign bestätigt die höhere Wirksamkeit der Intervention im Vergleich zu einem handlungsorientierten Vorgehen ohne Einsatz eines virtuellen Klassenzimmers sowie zu einem Vorgehen, bei dem ausschliesslich die Erarbeitung von wissenschaftlicher Literatur zur Klassenführung zum Einsatz kam.

Fostering of Classroom Management competences of student teachers by using a virtual classroom

Abstract

Classroom Management (CM)-competences are important for the professionalization of teachers. Their systematic advancement in the first phase of teacher training is a desideratum. This paper presents a practice and theory-oriented development and evaluation of a pedagogical concept for the advancement of CM-competences of student teachers in higher education using a fully immersive virtual classroom. Based on an analysis of theoretical and empirical foundations for CM and pedagogical concepts for its advancement, with special consideration of the potentials of Virtual Reality (VR), a concept for higher education will be developed. In this concept an action-oriented approach and the use of a fully immersive classroom are significant procedures. The quasi-experimental

evaluation study with pre- and post-test confirms a higher effectiveness of the intervention compared to an action-oriented approach without the use of a virtual classroom and to an approach primarily building on using texts.

1. Ausgangslage

Klassenführungskompetenzen sind erlernbar und ermöglichen einen effektiven Unterricht durch die Realisierung aktiver Lernzeit (vgl. Mägdefrau 2010). Ebenso lassen sich positive Auswirkungen auf Leistungsniveau und -fortschritt von Schulklassen sowie eine Belastungsvermeidung von Lehrpersonen feststellen (vgl. Helmke 2012). Die Förderung von Klassenführungskompetenzen ist daher eine bedeutsame Aufgabe für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung (vgl. Kultusministerkonferenz 2004). In Schulpraktika treten Unterrichtsstörungen nicht systematisch auf, sodass der Kompetenzerwerb im Studium potenziell erschwert wird.

Virtuelle Klassenzimmer bieten neue Möglichkeiten, in Ergänzung zu Schulpraktika handlungsorientierte Lerngelegenheiten zur Förderung von Klassenführungskompetenzen im Studium zu schaffen. In der virtuellen Umgebung werden Unterrichtsstörungen hervorgerufen, sodass die Lehramtsstudierenden Handlungsstrategien erproben und diese kollaborativ reflektieren können.

Vor diesem Hintergrund widmet sich der vorliegende Beitrag auf der Basis des Ansatzes einer gestaltungsorientierten Bildungsforschung (vgl. Tulodziecki, Grafe, und Herzig 2013) den folgenden Fragen:

- Welche theoretischen Annahmen zur Entwicklung eines Konzepts zur Förderung von Klassenführungskompetenzen von Lehramtsstudierenden unter Verwendung eines virtuellen Klassenzimmers ergeben sich aus der Analyse begrifflicher, theoretischer und empirischer Grundlagen zur Klassenführung, zum Einsatz virtueller Klassenzimmer in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung sowie von Konzepten für die Hochschullehre?
- Wie sollte auf der Basis entsprechender theoretischer Annahmen das Konzept für die Hochschullehre gestaltet sein?
- Welche Ergebnisse zur Förderung von Klassenführungskompetenzen und welche möglichen Nebenwirkungen lassen sich beim Einsatz des Konzepts feststellen?
- Welche Schlussfolgerungen ergeben sich für eine gestaltungsorientierte Bildungsforschung und die Gestaltung von Hochschullehre?

2. Entwicklung eines theoretischen Bezugsrahmens

2.1 *Klassenführung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung*

Analysiert man theoretische Ansätze zu Klassenführungscompetenzen und empirische Studien zu ihrer Förderung, erhält man Aufschluss über wichtige Zugänge, die handlungsleitend für die Entwicklung eines Konzepts zur Förderung von Klassenführungscompetenzen in der Hochschullehre sind.

In den aktuellen schulpädagogischen Diskursen wird Klassenführung nicht mehr ausschliesslich als Reaktion auf Disziplin- oder Unterrichtsstörungen verstanden. Sie besteht vielmehr im Sinne eines integrativen Ansatzes aus präventiven, proaktiven und reaktiven Elementen (vgl. z.B. Borich 2011). Über eine Betrachtung des Verhaltens der Schülerinnen und Schüler hinaus wird auf die Bedeutsamkeit der Etablierung und Aufrechterhaltung einer lernunterstützenden Umgebung verwiesen (vgl. Jackson, Simoncini, und Davidson 2013). Zudem richtet sich der Fokus nicht nur auf kognitive Lernziele, sondern auch auf sozial-emotionales Lernen (vgl. Evertson und Weinstein 2006). Dieses erweiterte Verständnis unter Einbezug instruktorischer und didaktischer Massnahmen sowie der Beziehungsstruktur zwischen Lehrperson und Lernenden (vgl. Bohl 2010) spiegelt sich in der englischsprachigen Bezeichnung *Classroom Management* (CM) wider (vgl. Evertson und Weinstein 2006).

Klassenführung zeichnet sich aus empirischer Sicht als bedeutsames Merkmal von Unterrichtsqualität aus (vgl. z.B. Helmke 2012; Lipowsky 2015). Die positiven Effekte von Klassenführung auf die Lernerfolge von Schülerinnen und Schülern sind umfassend dokumentiert (vgl. z.B. Walberg und Paik 2000; Brophy 2006; Helmke et al. 2008; Hattie, Beywl, und Zierer 2013). Umgekehrt stellt Klassenführung eine der Erwartungen von Schülerinnen und Schülern an Lehrpersonen dar (vgl. Herzog und Makarova 2011). Sie steht zudem im Zusammenhang mit generellen Belastungen von Lehrpersonen im Berufsalltag (vgl. Krause, Dorsemagen, und Baeriswyl 2013) und zur Lehrergesundheit (vgl. Schaarschmidt und Kieschke 2013).

Klassenführung wird in verschiedenen Ansätzen zur Expertise von Lehrpersonen adressiert (vgl. z.B. Shulman 1986; Baumert und Kunter 2006) und auf der Basis eines kognitionspsychologischen Verständnisses von Kompetenz in entsprechenden Modellen als Bestandteil des pädagogischen bzw. pädagogisch-psychologischen Teilbereichs betrachtet (vgl. z.B. Voss et al. 2014). Voss et al. (2015) verweisen darauf, dass in den entsprechenden Modellen insbesondere das prozedurale Wissen einer Lehrperson zur effizienten Klassenführung als Voraussetzung für deren effektives Verhalten adressiert wird, weniger die Handlungskompetenz, also das gezeigte Verhalten der Lehrperson durch die Anwendung von Strategien zur Klassenführung in der Unterrichtssituation. Handlungskompetenzen stehen hingegen in handlungstheoretischen Modellen im Mittelpunkt der Betrachtung. In diesen Ansätzen werden

Kompetenzen als Befähigung zur handelnden Bewältigung komplexer Anforderungssituationen verstanden (vgl. Schaper 2009). Ein solches Kompetenzverständnis kommt insbesondere in Professionalisierungsansätzen in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung zum Tragen (vgl. z.B. Terhart 2002) und wird in der hier vorliegenden Studie zugrunde gelegt.

Wenngleich auf die Bedeutsamkeit des Themas verwiesen wird (vgl. Europäische Kommission 2015), zeigen sich jedoch in der Schulpraxis bei Lehrpersonen Defizite im Wissen und Handlungsrepertoire zur Klassenführung (vgl. Helmke 2012). Daher zählt Klassenführung für Lehrpersonen zu den fünf Themen mit dem höchsten Bedarf an beruflicher Weiterbildung (vgl. Europäische Kommission 2015).

Auch Lehramtsstudierende weisen Wissensdefizite in Bezug auf Klassenführung auf (vgl. Poznanski, Hart, und Cramer 2018) und fühlen sich unvorbereitet (vgl. Evertson und Weinstein 2006). Sie sehen die Gründe in einer unzureichenden Ausbildung (vgl. Jones 2006; Jackson, Simoncini, und Davidson 2013). Insbesondere in Praktika wird ihnen die Bedeutsamkeit von Wissen zur Klassenführung deutlich (vgl. Muir et al. 2013). Befunde der Lehrerinnen- und Lehrerbildungsforschung zeigen die Wirksamkeit spezifischer universitärer Kursangebote (vgl. Voss et al. 2015) und Fortbildungsangebote (vgl. Jones 2006; Mägdefrau 2010) zur Förderung von Kompetenzen in diesem Handlungsfeld.

Bei der Entwicklung des hier vorliegenden pädagogischen Konzepts zur Förderung von Klassenführungskompetenzen in der Hochschullehre wird im Sinne von Mägdefrau (2010) ein weiter Begriff von Klassenführungskompetenzen gewählt, um über das Ziel optimaler Lerngelegenheiten hinaus instruktionale und didaktische Massnahmen sowie die Beziehungsstruktur zwischen Lehrperson und Lernenden in den Blick zu nehmen. Hinsichtlich der Professionalisierung der Lehramtsstudierenden wird ein handlungstheoretisches Verständnis von Klassenführung zugrunde gelegt. In diesem Sinne wird davon ausgegangen, dass Klassenführungskompetenzen die Lehramtsstudierenden dazu befähigen, komplexe Anforderungssituationen in der Unterrichtspraxis reflektiert und handelnd zu bewältigen.

2.2 VR in der ersten Phase der Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Bei der Entwicklung eines Konzepts für die Hochschullehre ist zu beachten, dass die verwendeten Medienangebote einen entscheidenden Einfluss auf das Lernergebnis haben. Durch eine Analyse des Einsatzes von VR in der ersten Phase der Lehrerinnen- und Lehrerbildung kann man wichtige Hinweise für die Auswahl und Gestaltung der virtuellen Lernumgebung gewinnen.

Die Erprobung von Handlungskompetenzen und ihre Reflexion anhand simulierter komplexer Unterrichtssituationen wird für die Bildungswissenschaften als sinnvoller didaktisch-methodischer Zugang zur Kompetenzentwicklung von

Lehramtsstudierenden erachtet (vgl. Kultusministerkonferenz 2004). VR bietet in diesem Zusammenhang besondere Möglichkeiten zur Simulation von Unterrichtssituationen in Form virtueller Klassenzimmer (Dede, Jacobson, und Richards 2017). Derzeit hält VR Einzug in den beruflichen Alltag sowie die Aus- und Weiterbildung in nahezu allen Branchen und Wirtschaftssektoren (vgl. z.B. Slater und Sanchez-Vives 2016; Xue, Parker, und McCormick 2018). Auch im Bildungssektor (vgl. z.B. Freina und Ott 2015; Liu et al. 2017b) sowie in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung spielt VR eine zunehmende Rolle (vgl. z.B. Stavroulia und Lanitis 2017).

Drei Schlüsselemente zur Klassifizierung von VR-Umgebungen sind Immersion, Interaktion und Imagination (vgl. Burdea und Coiffet 2003; Hu, Wu, und Shieh 2016; Stavroulia und Lanitis 2017; Zaphiris und Ioannou 2017). *Immersion* wird als Grad des Eintauchens in VR durch computergenerierte 3D-Bilder verstanden (vgl. Slater 2003). Bei der *Interaktion* wird der Fokus insbesondere auf die Mensch-Computer-Interaktion gerichtet (vgl. Roy und Schlemminger 2014). Bei der *Imagination* geht es um das Vermögen, sich Dinge vorzustellen, die in der realen Welt nicht existieren (vgl. Liu et al. 2017a). Immersion und Interaktion unterstützen zudem das Präsenzgefühl der Anwender (vgl. Roy und Schlemminger 2014). Präsenz als Gefühl des «Daseins» in der virtuellen Welt (vgl. Witmer und Singer 1998) stellt einen weiteren Mehrwert von VR dar (vgl. Valmaggia et al. 2016).

Virtuelle Umgebungen können in nicht-immersive, halb-immersive und immersive Systeme unterschieden werden (vgl. Mandal 2013). Nicht-immersive Systeme werden auch als Desktop-Systeme bezeichnet, bei denen User mittels Maus und Tastatur Eingaben machen. Ein Beispiel stellt die Nutzung eines webbasierten virtuellen Klassenzimmers in «Second Life» dar, in dem die Avatare der Lehrpersonen sowie der Schülerinnen und Schüler durch die Nutzenden gesteuert werden. Mahon et al. (vgl. 2010) konnten zeigen, dass eine entsprechende Lernerfahrung von Lehramtsstudierenden als hilfreich empfunden wurde und eine Verbesserung des Verständnisses und Selbstvertrauens in Bezug auf CM eintrat. Eine andere desktopbasierte Online-Simulation, die ausschliesslich auf durch Künstliche Intelligenz (KI)gesteuerte Avatare zurückgreift, ist «SimSchool». Hier können Lehramtsstudierende inhaltliche Entscheidungen treffen sowie simulierte Schülerinnen und Schüler instruieren und eigene Entscheidungen reflektieren. Foley und MacAllister (vgl. 2005) dokumentieren eine signifikante Steigerung der Klassenführungskompetenzen von Lehramtsstudierenden beim Einsatz dieser Online-Simulation.

Ein Beispiel für ein halb-immersives System stellt der «Star Simulator» der University of Central Florida (vgl. Dieker et al. 2007) dar, aus dem das System TLE TeachLive hervorging (vgl. Dieker et al. 2014). Schülerinnen und Schüler werden durch fünf Avatare simuliert, die auf eine Leinwand projiziert werden und von einem Studierenden als Lehrperson unterrichtet werden sollen. Richtet sich die Lehrperson an das Plenum, erfolgt die Avatarsteuerung durch KI. Bei direkter Ansprache der Schülerinnen

und Schüler übernimmt eine geschulte Person die Bewegungssteuerung und Sprache des Avatars (vgl. Dieker et al. 2008). Studien haben gezeigt, dass durch entsprechende Systeme ein besseres Verständnis des Verhaltensmanagements sowie eine bessere Beurteilung von künftig zu optimierenden Lehrhandlungen eintritt (vgl. Dieker et al. 2007). Weiterhin konnte ein förderlicher Einfluss auf Handlungskompetenzen und deren Übertragung in die Realität (vgl. Straub et al. 2014; 2015) sowie ein gewisser Grad an Präsenz erreicht werden (vgl. Hayes, Hardin, und Hughes 2013). Kritisiert wurden die geringe Anzahl an Avataren (vgl. Fukuda et al. 2018) sowie ihre mangelnde Bewegungsmöglichkeit, eine unklare Zuordnung der akustischen Quelle, langsame Avatarreaktionen und fehlende Möglichkeiten, Objekte zu greifen (vgl. Dieker et al. 2007). Probandinnen und Probanden wünschten sich zudem eine höhere Immersion (vgl. Hayes, Hardin, und Hughes 2013). Weitere halbimmersive virtuelle Umgebungen befinden sich derzeit in der Entwicklung (vgl. z.B. Fukuda et al. 2019).

Mit Blick auf vollimmersive Umgebungen ist das virtuelle Klassenzimmer «Breaking Bad Behaviors» (Lugrin et al. 2016) zu nennen. Hier ist der Anwendende ausgestattet mit einer VR-Brille (HTC-Vive), Kopfhörern und zwei Steuergeräten, die seine Hände abbilden (siehe Abbildungen 1 und 2).



Abb. 1.: Anwendende in der Simulation und externes Whiteboard mit VR-Anwenderperspektive für ein Seminar (Foto: M. Seyferth-Zapf).



Abb. 2.: VR-Anwender-Perspektive mit virtuellen Händen und Funktion des Laserpointers (Screenshot des virtuellen Klassenzimmers «Breaking Bad Behaviors»).

Er bewegt sich frei in einem virtuellen Klassenzimmer mit bis zu 26 Schülerinnen und Schülern der Mittelstufe (siehe Abbildung 3), kann z.B. Objekte greifen oder mittels eines Laserpointers die Blicke der Avatare lenken (siehe Abbildung 2). Auf zwei Bildschirmen können z.B. Dozierende die Simulation mittels einer Gesamtansicht auf das virtuelle Klassenzimmer steuern und die Anwender-Perspektive verfolgen.



Abb. 3.: Virtuelles Klassenzimmer in der Gesamtansicht (Screenshot des virtuellen Klassenzimmers «Breaking Bad Behaviors»).

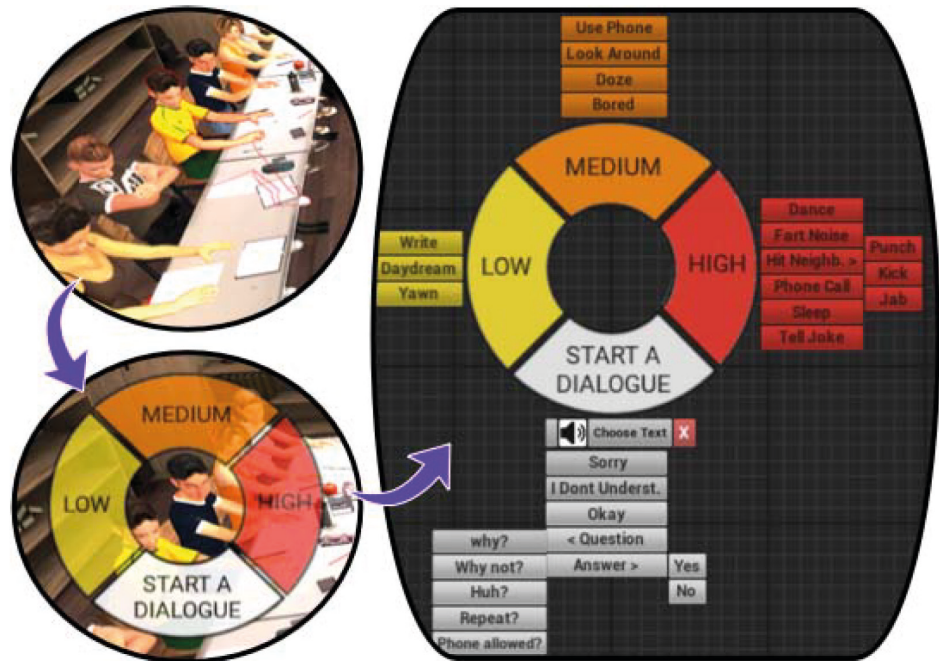


Abb. 4.: Screenshots der Bedienfelder zur Auswahl der Unterrichtsstörungen.

Jeder Avatar ist anwählbar und kann mittels Bedienfeld und Subkategorien gesteuert werden (siehe Abbildung 4). Als Aktionen können Fragen und Antworten, Bewegungsmuster oder typische Unterrichtsstörungen getätigt werden (vgl. Lugin et al. 2016). Die simulierten Unterrichtsstörungen basieren auf einer Systematik von Borich (2011) und sind in leichte, mittlere oder schwere Grade differenziert.

Auf dieser Basis können didaktische Aspekte situativ analysiert und für eine dynamische Anpassung der Unterrichtssituation in VR genutzt werden. Erfahrungen mit dem Einsatz als Prototyp (vgl. Lugin et al. 2016) und Vorteile im Seminarkontext gegenüber videobasierten Formaten sind dokumentiert (vgl. Lugin et al. 2018). Derzeit befinden sich weitere vergleichbare Systeme in der Entwicklung (vgl. z.B. Wiepke et al. 2019; Fukuda et al. 2019).

Aufgrund der berichteten Vorteile erscheinen vollimmersive Systeme zur Simulation von Unterrichtssituationen besonders geeignet zur Förderung von Klassenführungskompetenzen in der Hochschullehre. Daher wird im Rahmen des vorliegenden Konzepts mit dem System «Breaking Bad Behaviors» gearbeitet.

2.3 Didaktische Zugänge zur Förderung von Klassenführungs-kompetenzen in der Hochschullehre

Bisher wurden bereits verschiedene Konzepte zur Förderung von Klassenführungs-kompetenzen von Lehramtsstudierenden ohne Verwendung von VR entwickelt. Ein Beispiel stellt das Münchner Lehrer-Training dar (vgl. Havers 2013). Es handelt sich um ein Kompaktseminar, das unter besonderer Berücksichtigung von Rollenspielen, Selbstreflexion und Berufsinformationen konzipiert ist und dessen Wirksamkeit bei den Teilnehmenden nachhaltig nachgewiesen werden konnte (vgl. Havers 2010). Als weiteres Beispiel aus dem internationalen Bereich ist das US-amerikanische Trainingsprogramm COMP von Evertson (1995) zu nennen.

Lehr- und Lernkonzepte zu VR-Anwendungen zeigen jedoch einen Mangel an didaktischen Grundlagen und Konzepten (vgl. Hochberg, Vogel, und Bastiaens 2017; Zender et al. 2018). Daher ist es von besonderer Bedeutung, die didaktische Einbettung von VR in die Hochschullehre weiter auszugestalten. Eine Analyse didaktischer Modelle für die Hochschullehre gibt Hinweise zu einer sinnvollen Einbettung des vollimmersiven Systems «Breaking Bad Behaviors» in den Lehr-Lern-Prozess und zu einer angemessenen Strukturierung des Ablaufs von Seminaren. Innerhalb der grossen Bandbreite an didaktischen Zugängen zur Hochschullehre (vgl. zur Übersicht Berendt, Voss, und Wildt 2002) erscheinen vor dem Hintergrund des handlungstheoretischen Verständnisses von Klassenführungs-kompetenzen insbesondere didaktische Ansätze für die Hochschullehre geeignet, die eine entsprechende theoretische Fundierung aufweisen und die Einbettung digitaler Medien in besonderer Weise berücksichtigen. Hier sind der Ansatz reflexiven Lernens von Herzig und Grafe (2017), die gestaltungsorientierte Mediendidaktik von Kerres (2018) sowie der handlungsorientierte Ansatz von Tulodziecki, Herzig und Blömeke (2017) zu nennen.

Im Folgenden werden exemplarisch Schlussfolgerungen für die Entwicklung des Konzepts auf der Basis der Analyse des handlungsorientierten Ansatzes von Tulodziecki, Herzig und Blömeke (2017) dargestellt. Vor dem Hintergrund einer Modellvorstellung von Lernen als Handeln legt Tulodziecki (1996) die Zielvorstellung eines sachgerechten, selbstbestimmten, kreativen und sozial verantwortlichen Handelns zugrunde. Bei der Planung von Lehr- und Lernprozessen gilt es, insbesondere Bedürfnisse, Wissens- und Erfahrungsstände sowie die sozial-kognitive Entwicklung zu beachten (ebd.). Zur Anregung entsprechender Lehr- und Lernprozesse eignen sich vier Arten lernprozessanregender Aufgaben: komplexe Probleme, komplexe Entscheidungsfälle, komplexe Gestaltungsaufgaben und komplexe Beurteilungsaufgaben. Diese sollten die folgenden Merkmale aufweisen: Bedeutsamkeit, Verständlichkeit, Situierung, Neuigkeit, angemessener Schwierigkeitsgrad sowie Gegenwarts- und Zukunftsrelevanz (vgl. Tulodziecki, Herzig, und Blömeke 2017). Für die Strukturierung von Lehr- und Lern-Prozessen wurden auf empirischer Basis die folgenden acht Phasen entwickelt:

- (1) Aufgabenstellung und spontane Lösungsvorschläge,
- (2) Zielvereinbarung und Bedeutsamkeit,
- (3) Verständigung über das Vorgehen,
- (4) Erarbeitung von Grundlagen für die Aufgabenlösung,
- (5) Aufgabenlösung,
- (6) Vergleich und Zusammenfassung,
- (7) Anwendung,
- (8) Weiterführung und Bewertung (ebd.).

Diese idealtypische Strukturierung ist als Leitlinie anzusehen und bezieht sich auf eine thematische Einheit (ebd.). Umsetzungsprobleme aufgrund der Strukturen von Bildungsinstitutionen können z.B. durch die Auslagerung der Erarbeitungsphase von Inhalten im Sinne des Flipped-Classroom-Konzepts umgangen werden. Dessen positive Effekte in der Hochschullehre konnten in Studien nachgewiesen werden (vgl. z.B. Thai, de Wever, und Valcke 2017; Cormier und Voisard 2018). Der handlungsorientierte Ansatz wurde auf einer handlungstheoretischen und empirischen Basis entwickelt und hat sich als didaktischer Ansatz sowohl in der Unterrichtsforschung (vgl. Grafe 2007) als auch in der Hochschulforschung unter besonderer Berücksichtigung digitaler Medien empirisch bewährt (vgl. Weritz 2008; Tulodziecki 2017).

Vor diesem Hintergrund wird der Ansatz als theoretische Grundlage für die Gestaltung des Konzepts zur Förderung von Klassenführungs Kompetenzen unter Verwendung eines virtuellen Klassenzimmers als geeignet erachtet. Komplexe Aufgabenstellungen sowie eine idealtypische Strukturierung der Hochschullehre anhand der acht Phasen sind daher zentrale Vorgehensweisen. Das Konzept wird dabei gemäss dem Ansatz des Flipped-Classroom umgesetzt, indem die Phase (4) der Erarbeitung von Grundlagen und die Phase (5) der Aufgabenlösung in die häusliche Vorbereitung verlagert werden, sodass die Zeit der Präsenz an der Universität für kooperative und diskursive Lernphasen genutzt werden kann.

3. Entwicklung eines Konzepts zur Förderung von Klassenführungs Kompetenzen unter Verwendung eines virtuellen Klassenzimmers

3.1 Entwurf eines pädagogischen Konzepts

Führt man die bisherigen theoretischen Überlegungen zu einem pädagogischen Konzept für die Hochschullehre zusammen, lassen sich auf der Basis der handlungsorientierten Didaktik nach Tulodziecki, Herzig und Blömeke (2017) folgende Phasen ausgestalten (siehe Darstellung 1):

(1)	Aufgabenstellung (Plenum) D: Präsentation eines im virtuellen Klassenzimmer simulierten Unterrichtsszenarios mit zugehöriger komplexer Aufgabe, Sammlung erster Lösungsvorschläge L: Eindenken in das Szenario und die zugehörige komplexe Aufgabe, Äusserung von spontanen Lösungsvorschlägen zur Änderung der Situation	Präsenzlehre an der Universität
(2)	Zielvereinbarung und Bedeutsamkeit (Plenum) D: Anregung zur Vereinbarung von Zielen und Verweis auf die Bedeutsamkeit für eine Professionalisierung der Lehramtsstudierenden L: Formulierung gemeinsamer Ziele und Reflexion der Bedeutsamkeit	
(3)	Verständigung über das Vorgehen (Plenum) D: Besprechung zu klärender Fragen sowie erforderlicher Arbeitstechniken und Vorgehensweisen L: Anbringen von Fragen zur Erarbeitung oder zu erforderlichen Arbeitstechniken und Vorgehensweisen	
(4a)	Erarbeitung von Grundlagen für die Aufgabenlösung (Einzelarbeit) D: Bereitstellung der inhaltlichen Grundlagen in einer Moodle-basierten Lernumgebung L: Selbstgesteuerte Erarbeitung erforderlicher Grundlagen und Techniken, Rückgriff auf empirische und theoretische Informationsquellen	Häusliche Vorbereitung
(5a)	Aufgabenlösung (Einzelarbeit) D: Ansprechpartnerin bzw. Ansprechpartner bei Rückfragen im Rahmen der Entwicklung von Aufgabenlösungen L: Erarbeitung begründeter Lösungen und Handlungsstrategien, In-Beziehung-Setzen persönlicher Erfahrungen mit Theorien, Konzepten und empirischen Ergebnissen	
(4b)	Erarbeitung von Grundlagen für die Aufgabenlösung (Plenum) D: Beantwortung und Einordnung offener Fragen, Sicherung der Grundlagen, Verknüpfung mit weiteren thematischen Aspekten L: Einbringen von offenen Fragen oder unklaren Bezügen	Präsenzlehre an der Universität
(5b)	Aufgabenlösung (Kleingruppen) D: Organisation und Strukturierung der Kleingruppenarbeit, Beratung und Unterstützung bei der Planung von Handlungsstrategien für die Demonstration im virtuellen Klassenzimmer L: Vorstellung und vergleichende Diskussion der individuellen Aufgabenlösung, kollaborative Gestaltung einer Lösungs- und Handlungsstrategie	
(6)	Vergleich und Zusammenfassung (Plenum) D: Genese von Szenarien entsprechend der komplexen Aufgabe im virtuellen Klassenzimmer und Steuerung des Systems, Moderation des Reflexionsprozesses L: Präsentation einer Gruppenlösung und Handlungsstrategie in «Breaking Bad Behaviors», Beobachtung der Demonstration, reflexives und kollaboratives In-Beziehung-Setzen	
(7)	Anwendung (Plenum), situativ D: Genese und Steuerung von weiteren Szenarien im virtuellen Klassenzimmer, Moderation der Besprechung der Lösungen L: Bearbeitung von Anwendungsaufgaben im virtuellen Klassenzimmer	
(8)	Weiterführung und Bewertung (Plenum) D: Einordnung weiterführender Fragen in folgende Seminareinheiten L: Zusammenstellen weiterführender Fragen, Bewertung des Gelernten und des Lernweges	

Darst. 1.: Grundmuster des pädagogischen Konzepts (in Anlehnung an Tulodziecki, Herzig, und Blömeke 2017, 171); D = Dozierende/r, L = Lehramtsstudierende).

Dieser Ablauf ist jeweils auf eine Seminareinheit mit einer Dauer von 1½ Stunden bezogen. Zum Ende jeder Präsenzveranstaltung erfolgen die Phasen (1), (2) und (3). Die Phasen (4a) und (5a) finden entsprechend dem Flipped-Classroom Prinzip in häuslicher, individueller Vorbereitung statt. Kern einer jeden Seminareinheit sind die Phasen (4b), (5b) und (6). Situativ erfolgt die Phase (7) und abschliessend die Phase (8).

Hinsichtlich möglicher Medienfunktionen (vgl. Tulodziecki, Grafe, und Herzig 2019) kommt das virtuelle Klassenzimmer «Breaking Bad Behaviors» im Rahmen des Konzepts als Mittel der Präsentation der Aufgabenstellung zum Einsatz (Phase 1), als Instrument bei der Präsentation von Aufgabenlösungen und deren Vergleich (Phase 6), zur Einführung und Durchführung von Anwendungsaufgaben (Phase 7) sowie als Gegenstand von Analysen zur Reflexion des Lernweges und des Gelernten (Phase 8).

Um eine selbstgesteuerte Erarbeitung der Grundlagen zu ermöglichen und die Präsenzzeit für kollaborative Lernprozesse nutzen zu können, erfolgen die Grundlagenerarbeitung (4a) sowie die persönliche Gestaltung der Lösung (5a) in häuslicher Vorbereitung. Auf dieser Basis kann zu Beginn der Präsenzphase eine Sicherung der Grundlagen erfolgen, um Fragen, Begriffe und deren Einordnung zu klären (4b). Ein entsprechendes Vorgehen hat sich im Rahmen durchgeführter Vorstudien als wirksam erwiesen. Ein Austausch der Studierenden in Phase (5b) ermöglicht eine gemeinsame Auseinandersetzung mit den Inhalten und soll die Bereitschaft fördern, die Lösungen im virtuellen Klassenzimmer in Phase (6) zu demonstrieren.

Die Umsetzung der Phase (7) ist insbesondere in den Präsenzveranstaltungen hilfreich, in denen die Lösung der Aufgabe besonders komplex ist, sodass die Erarbeitung einer weiteren Anwendungssituation hilfreich erscheint.

3.2 Entwurf eines exemplarischen Seminars für die Hochschullehre

Die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Vorgehensweisen wurden exemplarisch für ein Vertiefungsseminar zur Schulpädagogik mit zwei SWS und vier ECTS unter Auswahl der folgenden Inhalte zur Klassenführung konkretisiert:

Einheit	Thema
1	Organisation und Einführung
2	Klassenführung – Theorietraditionen, Forschungsstand
3	Behavioristische Ansätze
4	Regeln, Routinen und Rituale
5	Ökologische Ansätze
6	Handlungstheoretische Ansätze – Vorausplanungs-Handlungsmodell
7	Handlungstheoretische Ansätze – Personenzentriertes Modell
8	Unterrichtsstörungen
9	Proaktive Strategien zur Vermeidung von Unterrichtsstörungen
10	Reaktive Strategien und Emotionsregulation

Darst. 2.: Verteilung der ausgewählten Inhalte auf die Seminareinheiten.

Die komplexen Aufgaben standen den Studierenden schriftlich zur Verfügung und bezogen sich auf stets unterschiedliche Szenarien pro Einheit. Die Unterrichtsszenarien wurden als Videosequenzen der VR-Anwendung und in transkribierter Form in der digitalen Lernumgebung bereitgestellt. Mittels Split-Screen zeigt das Video die Perspektive des Anwenders in VR und den Anwender selbst – gefilmt von aussen, das VR-Headset tragend. Die theoretischen und empirischen Grundlagen wurden in Form von wissenschaftlichen Artikeln und zusammenfassenden Präsentationsfolien in einer Moodle-basierten digitalen Lernumgebung bereitgestellt. Das Seminar wurde in einem Raum durchgeführt, der mit rollbarem Mobiliar sowie interaktiven Whiteboards ausgestattet ist. Die Whiteboards dienten als Projektionsfläche für die VR-Anwenderperspektive des virtuellen Klassenzimmers in Phase (6), sodass Studierende die Handlungen verfolgen und als Grundlage für die Reflexion in Phase (6) nutzen konnten.

Das Konzept zur Förderung von Klassenführungskompetenzen von Lehramtsstudierenden wurde in drei Seminaren im Vertiefungsbereich Schulpädagogik im Sommersemester 2018 durchgeführt und hinsichtlich der Zielerreichung evaluiert.

4. Empirische Evaluation

Im Folgenden werden die Konzeption und Ergebnisse der empirischen Evaluation des theoriegeleitet entwickelten Konzepts für die Hochschullehre dargestellt.

4.1 Design und Versuchsannahmen

Explorative Vorstudien (Lugrin et al. 2018) legten nahe, in der Versuchsgruppe (VG) das theoriegeleitet entwickelte Vorgehen zur Förderung von Klassenführungskompetenzen unter handlungsorientierter Verwendung des virtuellen Klassenzimmers umzusetzen, da hierbei eine optimale Förderung der Klassenführungskompetenzen zu erwarten ist. Um die Annahme zu prüfen wurden neben der Versuchsgruppe (VG) zwei Vergleichsgruppen gebildet. In Vergleichsgruppe 1 (VG 1) wurde die Hochschullehre handlungsorientiert konzipiert, allerdings ohne die Möglichkeit, die Handlungskompetenzen in VR zu erproben. In Vergleichsgruppe 2 (VG 2) wurde die Hochschullehre auf Basis eines «klassischen» Konzepts durchgeführt, indem die Inhalte unter Verwendung von im Vorfeld zur Verfügung gestellten Texten zur Klassenführung im Seminar ohne komplexe Aufgaben und Szenarien sowie ohne Einsatz von VR erarbeitet wurden. Um eine gute Vergleichbarkeit der Gruppen zu erreichen, wurden aufgrund der unterschiedlichen Konzeption in VG 1 die Phasen 4b und 5b ausgedehnt, da kein VR genutzt wurde.

Die empirische Evaluation fand in drei schulpädagogischen Vertiefungsseminaren statt. Die Zusammensetzung der drei Seminare basierte auf dem Zufallsprinzip.

Versuchsgruppe (VG)	Vergleichsgruppe 1 (VG 1)	Vergleichsgruppe 2 (VG 2)
Prätest		
Seminar zur Förderung von Klassenführungs Kompetenzen:		
handlungsorientiert	handlungsorientiert	textbasiert
unter Einbindung komplexer Aufgaben in den Phasen (1) bis (6),	unter Einbindung komplexer Aufgaben in den Phasen (1) bis (6),	ohne komplexe Aufgaben
mittels Flipped Classroom und durchgängiger Selbststeuerung in den Phasen (4a) und (5a),	mittels Flipped Classroom und durchgängiger Selbststeuerung in den Phasen (4a) und (5a)	mittels Flipped Classroom und durchgängiger Selbststeuerung in der häuslichen Vorbereitung und
Kooperation in Phase (5b) und	Kooperation in Phase (5b).	anschliessende Besprechung im Plenum.
Nutzung des virtuellen Klassenzimmers in den Phasen (6) und (7).		
Posttest		

Darst. 3.: Übersicht über das Untersuchungsdesign.

Für die empirische Evaluation wurden auf der Basis von formulierten lehr- und lerntheoretischen Annahmen ein Ziel-Mittel-Voraussetzungs-Satz (vgl. Tulodziecki, Grafe, und Herzig 2013) und zusätzlich vergleichende Hypothesen aufgestellt.

Die allgemeine Voraussetzungs-Ziel-Vorgehens-Aussage beinhaltet die Zielvorstellung, *Klassenführungs Kompetenzen unter Verwendung eines virtuellen Klassenzimmers zu fördern*.

Als geeignete Mittel werden die nachfolgenden Lernhandlungen und darauf bezogene Lehrhandlungen angesehen: Die Studierenden

- setzen sich mit komplexen Aufgaben im Kontext eines virtuellen Klassenzimmers auseinander, in dem Unterrichtsstörungen auftreten,
- grenzen Ziele ein und konkretisieren diese,
- verständigen sich über das Vorgehen zur Aufgabenlösung,
- erarbeiten selbstgesteuert Informationen mit Unterstützung von Arbeitsmaterialien individuell und in Kleingruppen, wenden diese begründet auf die komplexe Aufgabenstellung und Anwendungsaufgaben an,
- erproben Handlungsstrategien im virtuellen Klassenzimmer und kontrollieren Handlungskonsequenzen, reflektieren gemeinsam den Lösungsweg und Lösungsstrategien.

Auf der Basis von Ergebnissen empirischer Untersuchungen und den eigenen explorativen Vorstudien kann hinsichtlich der Lernvoraussetzungen der Lehramtsstudierenden erwartet werden, dass

- geringe Kenntnisse zur Klassenführung vorhanden sind (vgl. Poznanski, Hart, und Cramer 2018),
- Handlungskompetenzen zur Klassenführung gering ausgeprägt sind (vgl. Jackson, Simoncini, und Davidson 2013) und
- keine oder wenige Erfahrungen in VR vorliegen (vgl. Brown et al. 2020).

Mit den Zielvorstellungen, den Lernvoraussetzungen und den Lern- und Lehrhandlungen als Mittel sind die vier Aspekte gekennzeichnet, die in der Evaluation erfasst worden sind und die hier als Erfolgskriterien für die gestaltungsorientierte Bildungsforschung gelten.

Die zusätzlich aufgestellten Hypothesen lauten:

1. VG > VG 1: Wenn die Lehramtsstudierenden die genannten Lernhandlungen *handlungsorientiert unter Nutzung eines virtuellen Klassenzimmers* durchführen, dann sind bessere Ergebnisse im Hinblick auf die Zielvorstellungen zu erwarten als wenn die Lernenden die Lernhandlungen *handlungsorientiert ohne Verwendung eines virtuellen Klassenzimmers* durchführen.
2. VG > VG 2: Wenn die Lehramtsstudierenden die genannten Lernhandlungen *handlungsorientiert unter Nutzung eines virtuellen Klassenzimmers* durchführen, dann sind bessere Ergebnisse im Hinblick auf die Zielvorstellungen zu erwarten als wenn die Lernenden die Lernhandlungen *unter Verwendung von Texten zur Klassenführung* durchführen.
3. VG 1 > VG 2: Wenn die Lehramtsstudierenden die genannten Lernhandlungen *handlungsorientiert ohne die Verwendung eines virtuellen Klassenzimmers* durchführen, dann sind bessere Ergebnisse im Hinblick auf die Zielvorstellungen zu erwarten als wenn die Lernenden die Lernhandlungen *unter Verwendung von Texten zur Klassenführung* durchführen.

4.2 Untersuchungsinstrumente

Die empirische Prüfung des Konzepts für die Hochschullehre erfolgte sowohl durch eine Produkt- als auch durch eine Prozessevaluation. Im Nachtest wurde eine resultatorientierte Messung der Klassenführungskompetenz durchgeführt. Der Prozess des Erwerbs der Klassenführungskompetenzen wurde durch eine teilnehmende Beobachtung begleitet und hinsichtlich eventueller Nebenwirkungen ausgewertet.

Die Operationalisierung der Klassenführungskompetenz – als abhängige Variable – erfolgte über den Indikator Handlungserfolg. Dieser wurde mithilfe der digitalen Umgebung «Breaking Bad Behaviors» gemessen. Die Studierenden erhielten die Aufgabe, im virtuellen Klassenzimmer einen Zeitplan für eine Klassenfahrt nach London vorzustellen. Sie mussten über die Dauer einer siebenminütigen Unterrichtssequenz auf verschiedene, über ein Protokoll festgelegte Unterrichtsstörungen reagieren. Der

Handlungserfolg wurde mithilfe des Instruments von Emmer und Hickman (1991) durch zwei geschulte Rater eingeschätzt. Zudem erfolgte eine Selbsteinschätzung der eigenen Klassenführungs Kompetenzen durch die Studierenden anhand des Instruments von Emmer und Hickman (ebd.). Das Instrument besteht aus drei Subskalen: (1) Classroom Management, (2) Discipline, External Influences und (3) Personal Teaching Efficacy, von denen ausschliesslich die Subskala Classroom Management mit 18 Items genutzt wurde. Deren Reliabilität weist einen Alpha-Koeffizienten von .79 auf (vgl. Emmer und Hickman 1991). Auf Basis einer Sechser-Likert-Skala wurden in der Selbsteinschätzung alle 18 Items und in der Fremdeinschätzung 12 Items herangezogen, die in der Simulation bewertbar waren. Die Übersetzung der 18 Items erfolgte mittels des *Team Translation Approach*, der eine Übersetzung durch zwei Übersetzende, einen gegenseitigen Review-Prozess, den Einbezug weiterer Expertise und die finale Überprüfung der Übersetzung beinhaltet (vgl. Harkness 2012).

Die Gelegenheitsstichprobe der durchgeführten Untersuchung besteht aus 66 Lehramtsstudierenden der Schulformen Grundschule, Mittelschule, Realschule, Gymnasium und Förderschule, die die folgenden demografischen Merkmale aufweisen:

	VG (n = 23)	VG 1 (n = 18)	VG 2 (n = 25)
Geschlecht	m = 5 w = 18 d = 0	m = 4 w = 13 d = 1	m = 4 w = 21 d = 0
Alter	M = 21.61 SD = 2.02	M = 24.61 SD = 6.70	M = 21.48 SD = 1.75
Studienfortschritt	Semester: 4.57 SD = 1.31	Semester: 5.06 SD = 1.35	Semester: 4.32 SD = 0.93

Darst. 4.: Überblick Zusammensetzung Stichprobe (bereinigt); Mittelwerte (M), Standardabweichungen (SD).

4.3 Ergebnisse

Im Folgenden werden Ergebnisse zu den Lernvoraussetzungen, Lernaktivitäten, Lehrhandlungen und Lerneffekten vorgestellt.

Hinsichtlich der *Lernvoraussetzungen* bezüglich der Klassenführungs Kompetenzen von Lehramtsstudierenden weisen die Ergebnisse der Fremdeinschätzung im Prätest auf Basis einer Sechser-Likert-Skala (1 = *stimme überhaupt nicht zu* bis 6 = *stimme voll und ganz zu*) die folgenden Mittelwerte auf: VG = 3.21 (SD = 0.61), VG 1 = 3.19 (SD = 0.58), VG 2 = 3.27 (SD = 0.74). In jeder Gruppe konnten vier bis fünf der Teilnehmenden vor dem Besuch des Seminars Kenntnisse zur Klassenführung erwerben. Unterrichtsliche Situationen zur Erprobung von Klassenführungs Kompetenzen waren in allen Gruppen eher gering: 18 Teilnehmende der VG, 16 der VG 1

und 24 der VG 2 hatten im Rahmen ihres Studiums bisher maximal 20 Unterrichtsstunden gehalten. 59 der 66 Lehramtsstudierenden hatten keine Vorerfahrung mit *Head-Mounted Displays* gegenüber zwei Personen in der VG, drei in der VG 1 und zwei in der VG 2, die über diese Erfahrung bereits verfügten. Insgesamt entsprachen die ermittelten Lernvoraussetzungen den konzeptbezogenen Annahmen.

Die *Lernaktivitäten und Lehrhandlungen* konnten insgesamt wie geplant durchgeführt werden. Die Ergebnisse der teilnehmenden Beobachtung zeigten jedoch, dass es einer Mehrheit der Studierenden in der VG und VG 1 schwer fiel, im Rahmen der Reflexion die wissenschaftlichen Grundlagen auf das Unterrichtsszenario zu beziehen.

Die *Lerneffekte* in Bezug auf die Förderung von Klassenführungs Kompetenzen wurden im Rahmen des Prä- und Posttests mithilfe der Selbsteinschätzung der Studierenden sowie mittels Fremdeinschätzung durch zwei geschulte Rater gemessen. Die Interraterreliabilität der zwei geschulten Rater wurde mithilfe von Cronbachs Alpha bestimmt und betrug .946 im Prätest und .955 im Posttest. Die Rater konnten in den Simulationen keinen der Probanden einer Versuchs- oder Vergleichsgruppe zuordnen, wodurch Voreingenommenheit vermieden werden konnte.

Die innere Konsistenz wurde anhand der Skalenreliabilitäten in den Gruppen VG, VG 1 und VG 2 mittels Cronbachs Alpha überprüft:

	Selbsteinschätzung		Fremdeinschätzung			
	Prätest	Posttest	Prätest		Posttest	
			Rater 1	Rater 2	Rater 1	Rater 2
Cronbachs Alpha	.739	.760	.944	.918	.948	.946

Darst. 5.: Reliabilitätsstatistik der Item-Skalen.

Es kann angenommen werden, dass die höheren Werte der Fremdeinschätzung durch eine validere Einschätzung der Klassenführungs kompetenz durch die geschulten Rater bedingt sind.

Darstellung 6 zeigt Mittelwerte und Standardabweichungen der Selbst- und Fremdeinschätzungen. In beiden Einschätzungen erzielten alle drei Gruppen höhere Werte im Posttest als im Prätest.

Die VG wies im Posttest die höchsten Mittelwerte sowohl in der Selbst- ($M = 4.55$) als auch der Fremdeinschätzung ($M = 4.03$) sowie den höchsten Zuwachs der Mittelwerte ($\Delta_M = 0.37$ und $\Delta_M = 0.82$) auf. VG 1 erzielte im Posttest bei der Selbsteinschätzung den geringsten Mittelwert ($M = 4.36$) und den geringsten Zuwachs der Mittelwerte ($\Delta_M = 0.26$). VG 2 generierte hingegen im Posttest der Fremdeinschätzung geringsten Mittelwert ($M = 0.33$) und den geringsten Zuwachs der Mittelwerte ($\Delta_M = 0.06$). Während sich die Veränderung der Mittelwerte in den Gruppen bei der Selbsteinschätzung zwischen 0.26 und 0.37 (= +/- 0.11) erstreckt, bewegt sich die Veränderung in der Fremdeinschätzung zwischen 0.06 und 0.82 (= +/- 0.76).

	Selbsteinschätzung					Fremdeinschätzung				
	Prätest		Posttest			Prätest		Posttest		
	M	SD	M	SD	Δ_M	M	SD	M	SD	Δ_M
VG (n = 23)	4.17	0.76	4.55	0.68	+0.37	3.21	0.61	4.03	0.58	+0.82
VG 1 (n = 18)	4.10	0.78	4.36	0.37	+0.26	3.19	0.58	3.61	0.69	+0.41
VG 2 (n = 25)	4.03	0.61	4.38	0.46	+0.35	3.27	0.74	3.33	0.80	+0.06

Darst. 6.: Mittelwerte, Standardabweichungen und Veränderung der Mittelwerte (Δ_M) der Selbst- und Fremdeinschätzungen.

In der Selbsteinschätzung kann im Prätest aufgrund nicht signifikanter ($p > .05$) Kolmogorov-Smirnov- und Shapiro-Wilk-Tests von einer Normalverteilung der Daten in den drei Gruppen ausgegangen werden. Die Mittelwerte der Ergebnisse der drei Gruppen wurden mittels der einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) verglichen und waren nicht signifikant unterschiedlich ($p = .792$). Im Posttest lag ebenfalls eine Normalverteilung gemäss Kolmogorov-Smirnov- und Shapiro-Wilk-Tests vor. Die einfaktorielle ANOVA zeigt keinen signifikanten Unterschied ($p = .427$).

In der Fremdeinschätzung waren die Daten der drei Gruppen im Prätest gemäss Kolmogorov-Smirnov- und Shapiro-Wilk-Tests normalverteilt ($p > .05$). Die Mittelwerte der Ergebnisse der drei Gruppen wurden mittels der einfaktoriellen ANOVA ermittelt und waren nicht signifikant unterschiedlich ($p = .922$). Im Posttest lag in VG 2 keine Normalverteilung vor, weswegen auf ein nicht parametrisches Verfahren zurückgegriffen wurde. Der Mittelwertvergleich der Ergebnisse mittels Kruskal-Wallis-Test war signifikant ($p = .009$), d.h. die Werte im Post-Test unterschieden sich signifikant.

Da die Studie mit Vergleichsgruppen (mit Treatment) und nicht mit Kontrollgruppen (ohne Treatment) stattfand, wurden Signifikanz und Effektstärke auf den Vergleich der Prä- und Posttest-Ergebnisse bezogen und nicht nur als Vergleichsgrösse zwischen den Klassen berechnet. Durch Datenbereinigung handelt es sich um identische Gruppengrössen zu zwei Messzeitpunkten, weswegen aus dem Mittelwert der jeweiligen Prä- oder Post-Erhebung und der Standardabweichung die Effektstärke Cohens d berechnet wurde. Nach Cohen (vgl. 1988) kann ein Wert ab $d = 0.2$ als klein, ab $d = 0.5$ als mittel und ab $d = 0.8$ als gross angesehen werden.

	Selbsteinschätzung			Fremdeinschätzung		
	Δ_M	p	d	Δ_M	p	d
VG (n = 23)	+0.37	.012	.517	+0.82	.000	1.386
VG 1 (n = 18)	+0.26	.205	.417	+0.41	.017	.650
VG 2 (n = 25)	+0.35	.003	.644	+0.06	.731	.075

Darst. 7.: Vergleich der Veränderungen der Mittelwerte (Δ_M) der Klassenführungscompetenz mittels Selbst- und Fremdeinschätzung.

Die VG erzielte eine signifikante Verbesserung in der Selbst- ($p = .012$) und Fremdeinschätzung ($p < .001$). In der Selbsteinschätzung ergab sich eine mittlere Effektstärke, während mittels Fremdeinschätzung mit $d = 1.386$ eine grosse Effektstärke festgestellt wurde. In der VG 1 ergab sich durch Selbsteinschätzung keine signifikante Verbesserung ($p = .205$) und eine kleine Effektstärke, jedoch eine signifikante Verbesserung ($p = .017$) und mittlere Effektstärke in der Fremdeinschätzung. Für die VG 2 wurde eine signifikante Verbesserung der Selbsteinschätzung ($p = .003$) mit mittlerer Effektstärke festgestellt. Jedoch ergab sich mittels Fremdeinschätzung keine signifikante Verbesserung.

Die inferenzstatistische Prüfung der Untersuchungshypothesen (s.o., S. 160) hinsichtlich der Klassenführungscompetenz mithilfe des t-Tests bei gepaarten Stichproben hat ergeben, dass sich

- Hypothese 1 bewährt hat, da im Vergleich der Differenzen zwischen Prä- und Posttest die VG gegenüber der VG 1 höhere Differenzen sowohl in der Selbsteinschätzung ($\Delta_M + 0.37 > \Delta_M + 0.26$) als auch Fremdeinschätzung ($\Delta_M + 0.82 > \Delta_M + 0.41$) aufweist. Die VG hat sich in beiden Einschätzungen signifikant verbessert und weist bezogen auf die VG 1 höhere Effektstärken mittels Selbst- ($d = .517 > d = .417$) und Fremdeinschätzung ($d = 1.386 > d = .65$) auf.
- Hypothese 2 bewährt hat, da im Vergleich der Differenzen zwischen Prä- und Posttest die VG gegenüber der VG 2 höhere Differenzen in der Selbsteinschätzung ($\Delta_M + 0.37 > \Delta_M + 0.35$) und Fremdeinschätzung ($\Delta_M + 0.82 > \Delta_M + 0.06$) aufweist. Aus der Perspektive der Fremdeinschätzung konnte sich die VG signifikant mit einer Effektstärke von 1.386 verbessern. In VG 2 zeigt sich keine signifikante Verbesserung. Gemäss der Selbsteinschätzung konnten sich die VG und VG 2 signifikant verbessern, wobei der Effekt in der VG ($d = .517$) etwas niedriger ausfiel als in der VG 2 ($d = .644$).
- Hypothese 3 bzgl. der Fremdeinschätzung bewährt hat, da im Vergleich der Differenzen zwischen Prä- und Posttest die VG 1 ($\Delta_M = + 0.41$) eine höhere Differenz als VG 2 ($\Delta_M = + 0.06$) erzielte. Zudem hat die VG 1 eine signifikante Verbesserung mit einer mittleren Effektstärke ($d = .65$) im Vergleich zur VG 2 erzielt. Die Hypothese hat sich nach der Selbsteinschätzung jedoch nicht bewährt, da im Vergleich der Differenzen zwischen Prä- und Posttest die VG 2 ($\Delta_M = + 0.35$) eine höhere Differenz aufweist als VG 1 ($\Delta_M = + 0.26$). Zudem hat VG 2 eine signifikante Verbesserung mit einer mittleren Effektstärke ($d = .644$) erreicht.

5. Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse der Evaluation zeigen insgesamt, dass die Voraussetzungs-Ziel-Vorgehens-Aussage als bewährt angesehen werden kann. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass die ausgewählten Vorgehensweisen unter den genannten

Voraussetzungen geeignet sind, Klassenführungs Kompetenzen von Lehramtsstudierenden zu fördern. Damit kann das zentrale Ziel des evaluierten Konzepts für die Hochschullehre als erfüllt angesehen werden. Da im Rahmen dieser Untersuchung keine Follow-Up-Untersuchung zu realisieren war, ist es bedeutsam, in zukünftigen Studien die Nachhaltigkeit des Kompetenzerwerbs zu untersuchen.

Ein Vergleich der Mittelwerte des Posttests mittels Selbst- und Fremdeinschätzung zeigt, dass sich alle drei Gruppen auf einer Sechser-Likert-Skala selbst um bis zu eine Stufe besser einschätzen als die geschulten Rater. Die Ergebnisse der Selbsteinschätzung lassen sich durch die soziale Erwünschtheit erklären. Die festgestellten Diskrepanzen zwischen Selbst- und Fremdeinschätzung sind in weiteren Studien genauer zu untersuchen.

Die Bestätigung der ersten Hypothese (VG > VG 1) zeigt, dass für eine handlungsorientierte Erarbeitung des Themas Klassenführung die Exploration und Reflexion eigener Handlungsstrategien im virtuellen Klassenzimmer zu einer stärkeren Förderung von Klassenführungs Kompetenzen führt. Damit werden die Potenziale, die sich in bisherigen Studien zum Einsatz virtueller Lernumgebungen in der Lehrenden- und Lehrerbildung gezeigt haben (vgl. Abschnitt 2), in dieser Studie bestätigt. Dennoch weisen auch die Ergebnisse der Fremdeinschätzung in VG 1 eine mittlere Effektstärke auf. Dies zeigt, dass durch eine handlungsorientierte Erarbeitung von komplexen Aufgaben in der Hochschullehre der Kompetenzerwerb gefördert werden kann und sich dieses Verfahren ebenfalls als geeignet für die Hochschullehre herausgestellt hat. Dies ist insbesondere bedeutsam, wenn eine entsprechende Ausstattung mit digitalen Medien zur Nutzung von VR nicht vorhanden ist.

Die Bestätigung der zweiten Hypothese (VG > VG 2) zeigt, dass mit einem handlungsorientierten Vorgehen unter Einsatz eines virtuellen Klassenzimmers bessere Ergebnisse erzielt werden können als im Rahmen einer Erarbeitung von wissenschaftlichen Texten. Diese Ergebnisse bestätigen ebenfalls die positiven Wirkungen, die sich in bisherigen Studien (siehe Abschnitt 2) gezeigt haben.

In Bezug auf die dritte Hypothese (VG 1 > VG 2) zeigen die Ergebnisse Widersprüche zwischen Selbsteinschätzung und Fremdeinschätzung, die, wie oben angemerkt, genauer untersucht werden müssten. Die Ergebnisse der Fremdeinschätzung – die eine höhere Reliabilität aufweisen – haben jedoch gezeigt, dass mit einem handlungsorientierten Vorgehen bessere Ergebnisse erzielt werden können als mit einem Vorgehen, bei dem wissenschaftliche Texte ohne komplexe Aufgabenstellungen erarbeitet werden. Auch diese Ergebnisse sind konform mit Studien, die die Bedeutsamkeit von komplexen Aufgabenstellungen zu Beginn eines Lernprozesses in der Hochschullehre untersucht haben (vgl. z.B. Weritz 2008). Die Ergebnisse der Selbsteinschätzung zeigen, dass die Studierenden zwar subjektiv eine Steigerung des Kompetenzerwerbs feststellen. Die Ergebnisse der Fremdeinschätzung lassen sich jedoch dahingehend interpretieren, dass die Studierenden die erarbeiteten Grundlagen zur

Klassenführung in durch VR simulierten Unterrichtssituationen nicht zielgerichtet zur Anwendung bringen können. Damit zeigt sich die Bedeutsamkeit eines handlungsorientierten Vorgehens unter Einbezug komplexer Aufgaben mit Situationsbezug zur Unterrichtspraxis für eine Kompetenzförderung in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung.

Mit Blick auf einen Erwerb deklarativen Wissens ist es bedeutsam, diesen in der Versuchsgruppe und den zwei Vergleichsgruppen genauer zu untersuchen. Nach derzeitiger Kenntnis existiert kein standardisierter Wissenstest zur Klassenführung. Dennoch könnten Ergebnisse von Prüfungsleistungen einbezogen werden, die deklaratives Wissen erfassen. Zudem sollten in folgenden Studien weitere unabhängige Variablen systematisch untersucht werden.

6. Schlussfolgerungen und Ausblick

Wenngleich die Evaluationsergebnisse die Wirksamkeit des Konzepts für die Hochschullehre bestätigen, sind die Ergebnisse in ihrer Aussagekraft begrenzt, da es sich um eine Fallstudie mit nicht-repräsentativer Stichprobengröße handelt. Die Ergebnisse zeichnen sich jedoch insbesondere dadurch aus, dass sie Lehrenden an Universitäten als Entscheidungshilfe für die Gestaltung von Hochschullehre und zur Ausgestaltung von Professionalisierungsprozessen dienen können. Demgemäss lässt sich das pädagogische Konzept auch auf andere Seminare übertragen. Bei Vorliegen vergleichbarer Bedingungen ist mit ähnlichen Ergebnissen zu rechnen.

Bezüglich des eingesetzten virtuellen Klassenzimmers ist darauf zu verweisen, dass die unterrichtlichen Szenarien innerhalb der technischen Limitation des Systems konzipiert und simuliert wurden. Daher handelt es sich bei den simulierten Unterrichtsszenarien trotz guter Ergebnisse hinsichtlich der Immersion (vgl. Lugin et al. 2016) nur um eine Annäherung an die Unterrichtsrealität, die mithilfe der derzeitigen Systeme – trotz fortgeschrittener technischer Möglichkeiten – nach wie vor nur sehr begrenzt simulierbar ist. Daher ist eine Weiterentwicklung entsprechender Systeme wünschenswert, z.B. durch eine Erweiterung von Handlungs-, Interaktions- und Sprachmöglichkeiten.

Aus normativer Sicht ist anzumerken, dass virtuelle Klassenzimmer keinesfalls dafür gedacht sind, Erfahrungen in der Schulpraxis im Studium zu ersetzen. Es handelt sich lediglich um ergänzende universitäre Lernumgebungen, die Lehramtsstudierenden die Möglichkeit geben können, Erfahrungen mit solchen Unterrichtssituationen zu sammeln, die schwer planbar und nicht beliebig reproduzierbar sind. Zudem bieten entsprechende Lernerfahrungen besondere Möglichkeiten zur Förderung mediendidaktischer und medienerzieherischer Kompetenzen in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung, indem über einen zielführenden Einsatz virtueller Realität in Schule und Unterricht sowie die damit zusammenhängenden Chancen und Problemlagen reflektiert wird.

Hinsichtlich der Konsequenzen für die Forschung sind Replikationsstudien mit grösseren Stichproben unter Einbezug weiterer bedeutsamer Variablen wünschenswert. Zudem könnte das Konzept für einen Einsatz in der zweiten oder dritten Phase der Lehrerinnen- und Lehrerbildung weiterentwickelt werden. Weiterhin bieten sich Möglichkeiten, pädagogische Konzepte für den Einsatz virtueller Klassenzimmer zur Förderung anderer bildungswissenschaftlicher oder fachdidaktischer Kompetenzen zu gestalten und hinsichtlich der Zielerreichung zu evaluieren. Auf diese Weise könnten im Rahmen einer gestaltungsorientierten Bildungsforschung fundierte Beiträge zum Einsatz von virtueller Realität in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung geleistet werden.

Literatur

- Baumert, Jürgen, und Mareike Kunter. 2006. «Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften». *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 9 (4): 469–520. <https://doi.org/10.1007/s11618-006-0165-2>.
- Berendt, Brigitte, Hans-Peter Voss, und Johannes Wildt, Hrsg. 2002. *Neues Handbuch Hochschullehre: Lehren und Lernen effizient gestalten*. Stuttgart: Raabe.
- Bohl, Thorsten. 2010. «Forschung für den Unterricht: Zwischen selbstbestimmtem Lernen und Classroom-Management». In *Selbstbestimmung und Classroom-Management: Empirische Befunde und Entwicklungsstrategien zum guten Unterricht*, hrsg. v. Thorsten Bohl, Katja Kansteiner-Schänzlin, Marc Kleinknecht, Britta Kohler und Anja Nold, 15–30. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Borich, Gary D. 2011. *Effective Teaching Methods: Research-Based Practice*. 7th ed., international ed. Boston: Pearson/Allyn and Bacon.
- Brophy, Jere. 2006. «History of Research on Classroom Management». In *Handbook of Classroom Management: Research, Practice, and Contemporary Issues*, hrsg. v. Carolyn M. Evertson und Carol S. Weinstein, 17–46. New York: Routledge.
- Brown, Malcom, Mark McCormack, James Reeves, Christopher D. Brooks, und Susan Grajek. 2020. *Educause Horizon Report, Teaching and Learning Edition*. Louisville: Educause.
- Burdea, Grigore C., und Philippe Coiffet. 2003. *Virtual Reality Technology*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons.
- Cohen, Jacob. 1988. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 2nd ed. Hillsdale: Erlbaum.
- Cormier, Caroline, und Bruno Voisard. 2018. «Flipped Classroom in Organic Chemistry Has Significant Effect on Students' Grades». *Front. ICT* 4:30. <https://doi.org/10.3389/fict.2017.00030>.
- Dede, Christopher J., Jeffrey Jacobson, und John Richards. 2017. «Introduction: Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education». In *Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education*, hrsg. v. Dejian Liu, Chris Dede, Ronghuai Huang, und John Richards, 1–16. Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5490-7_1.

- Dieker, Lisa, Michael Hynes, Charles Hughes, und Eileen Smith. 2008. «Implications of Mixed Reality and Simulation Technologies on Special Education and Teacher Preparation». *Exceptional* 40 (6). <https://doi.org/10.17161/fec.v40i6.6877>.
- Dieker, Lisa, Michael Hynes, Christopher Stapleton, und Charles E. Hughes. 2007. «*Virtual Classrooms: STAR Simulator Building Virtual Environments for Teacher Training in Effective Classroom Management*». <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.76.5686>.
- Dieker, Lisa, Jacqueline A. Rodriguez, Benjamin Lignugaris-Kraft, Michael C. Hynes, und Charles E. Hughes. 2014. «The Potential of Simulated Environments in Teacher Education: Current and Future Possibilities». *Teacher Education and Special Education* 37 (1): 21–33. <https://doi.org/10.1177/0888406413512683>.
- Emmer, Edmund T., und Julia Hickman. 1991. «Teacher Efficacy in Classroom Management and Discipline». *Educational and Psychological Measurement* 51 (3), 755–765. <https://doi.org/10.1177/0013164491513027>.
- Europäische Kommission. 2015. *Der Lehrberuf in Europa: Praxis, Wahrnehmungen und politische Maßnahmen*. Luxembourg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union. <https://doi.org/10.2797/131545>.
- Evertson, Carolyn M. 1995. *Classroom Organization and Management Program: Revalidation Submission to the Program Effectiveness Panel U.S. Department of Education*. Nashville: Peabody College, Vanderbilt University.
- Evertson, Carolyn M., und Carol S. Weinstein. 2006. «Classroom Management as a Field of Inquiry». In *Handbook of Classroom Management: Research, Practice, and Contemporary Issues*, hrsg. v. Carolyn M. Evertson und Carol S. Weinstein, 3–15. New York: Routledge.
- Foley, Jean Ann, und Gretchen McAllister. 2005. «Making it Real: Sim-School a Backdrop for Contextualizing Teacher Preparation». *AACE Journal* 13 (2): 159–177. <https://www.learn-techlib.org/p/5955/>.
- Freina, Laura, und Michela Ott. 2015. «A Literature Review on Immersive Virtual Reality in Education: State Of The Art and Perspectives». In *Conference proceedings of eLearning and Software for Education (ELSE)*, 133–141. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-19-020>.
- Fukuda, Masato, Hung-Hsuan Huang, Kazuhiro Kuwabara, und Toyoaki Nishida. 2018. «Proposal of a Multi-purpose and Modular Virtual Classroom Framework for Teacher Training». In *IVA ,18 Proceedings of the 18th International Conference on Intelligent Virtual Agents*, hrsg. v. Anton Bogdanovych, 355–356. New York: ACM. <https://doi.org/10.1145/3267851.3267917>.
- Fukuda, Masato, Hung-Hsuan Huang, und Toyoaki Nishida. 2019. «Detection of Student Teacher's Intention using Multimodal Features in a Virtual Classroom». In *Proceedings of the 11th International Conference on Agents and Artificial Intelligence – Volume 2*, hrsg. v. Ana Rocha, Luc Steels und Jaap van den Herik, 170–177: SCITEPRESS. <https://doi.org/10.5220/0007379901700177>.
- Grafe, Silke. 2007. *Förderung von Problemlösefähigkeit beim Lernen mit Computersimulationen*. Klinkhardt Forschung. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

- Harkness, Janet A. 2012. «Comparative Survey Research: Goal and Challenges». In *International Handbook of Survey Methodology*, hrsg. v. Edith D. de Leeuw, Joop Hox und Don Dillmann, 56–77. New York: Routledge.
- Hattie, John, Wolfgang Beywl, und Klaus Zierer. 2013. *Lernen sichtbar machen*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Havers, Norbert. 2010. «Lässt sich effiziente Klassenführung lehren? Das Potenzial der Lehrertrainings». In *Wirkt Lehrerbildung? Antworten aus der empirischen Forschung*, hrsg. v. Jürgen Abel und Gabriele Faust, 283–289. Münster: Waxmann.
- Havers, Norbert. 2013. «Das Münchner Lehrertraining: formative und summative Evaluation». In *Professionalisierung durch Trainings*, hrsg. v. Barbara Jürgens und Gabriele Krause, 85–96. Aachen: Shaker.
- Hayes, Aleshia T., Stacey E. Hardin, und Charles E. Hughes. 2013. «Perceived Presence's Role on Learning Outcomes in a Mixed Reality Classroom of Simulated Students». In *Virtual, Augmented and Mixed Reality. Systems and Applications: Proceedings, Part II of VAMR 2013*, hrsg. v. Randall Shumaker, 142–151. Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-39420-1_16.
- Helmke, Andreas. 2012. *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. 4., aktualisierte Auflage. Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Helmke, Andreas, Tuyet Helmke, Friedrich-Wilhelm Schrader, Wolfgang Wagner, Eckhard Klieme, Günter Nold, und Konrad Schröder. 2008. «Wirksamkeit des Englischunterrichts». In *Unterricht und Kompetenzerwerb in Deutsch und Englisch: Ergebnisse der DESI-Studie*, hrsg. v. Eckhard Klieme, 382–397. Weinheim: Beltz.
- Herzig, Bardo, und Silke Grafe. 2017. «Reflexives Lernen mit Multimedia. Ein Beitrag zum Umgang mit dem Verhältnis von erziehungswissenschaftlichem Wissen und Unterrichtspraxis». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung (Jahrbuch Medienpädagogik 3)*, 203–229. <https://doi.org/10.21240/mpaed/retro/2017.07.12.X>.
- Herzog, Walter, und Elena Makarova. 2011. «Anforderungen an und Leitbilder für den Lehrerberuf». In *Handbuch der Forschung zum Lehrerberuf*, hrsg. v. Ewald Terhart, Hedda Bennewitz und Martin Rothland, 63–78. Münster: Waxmann.
- Hochberg, Jana, Cathrin Vogel, und Theo Bastiaens. 2017. «Gestaltung und Erforschung eines Mixed-Reality-Lernsystems». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 28 (Tagungsband: Bildung gemeinsam verändern: Diskussionsbeiträge und Impulse aus Forschung und Praxis), 140–146. <https://doi.org/10.21240/mpaed/28/2017.03.21.X>.
- Hu, Ridong, Yi-Yong Wu, und Chich-Jen Shieh. 2016. «Effects of Virtual Reality Integrated Creative Thinking Instruction on Students' Creative Thinking Abilities». *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 12 (3): 477–486. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1226a>.
- Jackson, Cliff, Kym Simoncini, und Mark Davidson. 2013. «Classroom Profiling Training: Increasing Preservice Teachers' Confidence and Knowledge of Classroom Management Skills». *AJTE* 38 (8). <https://doi.org/10.14221/ajte.2013v38n8.2>.

- Jones, Vern. 2006. «How Do Teachers Learn to Be Effective Classroom Managers?». In *Handbook of Classroom Management: Research, Practice, and Contemporary Issues*, hrsg. v. Carolyn M. Evertson und Carol S. Weinstein, 887–907. New York: Routledge.
- Kerres, Michael. 2018. *Mediendidaktik: Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote*. 5., erweiterte Auflage. Oldenburg: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110456837>.
- Krause, Andreas, Cosima Dorsemagen, und Sophie Baeriswyl. 2013. «Zur Arbeitssituation von Lehrerinnen und Lehrern: Ein Einstieg in die Lehrerbelastungs- und -gesundheitsforschung». In *Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf: Modelle, Befunde, Interventionen*, hrsg. v. Martin Rothland, 61–80. Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18990-1_4.
- Kultusministerkonferenz. 2004. «Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften». Zugriff am 20. November 2020. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Standards-Lehrerbildung.pdf.
- Lipowsky, Frank. 2015. «Unterricht». In *Pädagogische Psychologie*, hrsg. v. Elke Wild und Jens Möller. 2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage, 69–105. Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-41291-2_4.
- Liu, Dejian, Kaushal Kumar Bhagat, Yuan Gao, Ting-Wen Chang, und Ronghuai Huang. 2017a. «The Potentials and Trends of Virtual Reality in Education: A Bibliometric Analysis on Top Research Studies in the Last Two Decades». In *Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education*, hrsg. v. Dejian Liu, Chris Dede, Ronghuai Huang und John Richards, 105–130. Singapore: Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-5490-7_7.
- Liu, Dejian, Chris Dede, Ronghuai Huang, und John Richards, Hrsg. 2017b. *Virtual, Augmented, and Mixed Realities in Education*. Singapore: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-5490-7>.
- Lugrin, Jean-Luc, Marc 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». *Front. ICT* 3:26. <https://doi.org/10.3389/fict.2016.00026>.
- Lugrin, Jean-Luc, Sebastian Oberdörfer, Marc Erich Latoschik, Alice Wittmann, Christian Seufert, und Silke Grafe. 2018. «VR-Assisted Vs Video-Assisted Teacher Training». In *25th IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces*, hrsg. v. Kiyoshi Kiyokawa, 625–626. Piscataway, NJ: IEEE. <https://doi.org/10.1109/VR.2018.8446312>.
- Mägdefrau, Jutta. 2010. «Klassenführung». In *Schulisches Lehren und Lernen: Pädagogische Theorie an Praxisbeispielen*, hrsg. v. Jutta Mägdefrau, 49–67. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Mahon, Jennifer, Bobby Bryant, Ben Brown, und Miran Kim. 2010. «Using Second Life to enhance classroom management practice in teacher education». *Educational Media International* 47 (2): 121–134. <https://doi.org/10.1080/09523987.2010.492677>.
- Mandal, Sharmistha. 2013. «Brief Introduction of Virtual Reality & its Challenges». *International Journal of Scientific & Engineering Research* 4 (4): 304–309. <https://www.ijser.org/researchpaper/Brief-Introduction-of-Virtual-Reality-its-Challenges.pdf>.

- Muir, Tracey, Jeanne Maree Allen, Christopher Stephen Rayner, und Ben Cleland. 2013. «Preparing pre-service teachers for classroom practice in a virtual world: A pilot study using Second Life». *JIME* 3 (1). <https://doi.org/10.5334/2013-03>.
- Poznanski, Bridget, Katie C. Hart, und Elizabeth Cramer. 2018. «Are Teachers Ready? Preservice Teacher Knowledge of Classroom Management and ADHD». *School Mental Health* 10 (3): 301–313. <https://doi.org/10.1007/s12310-018-9259-2>.
- Roy, Mickael, und Gérald Schlemminger. 2014. «Immersion und Interaktion in virtuellen Realitäten: Der Faktor Präsenz zur Optimierung des geleiteten Sprachenlernens». *Zeitschrift für den interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 19 (2): 187–201. <https://tujournals.ulb.tu-darmstadt.de/index.php/zif/article/view/39>.
- Schaarschmidt, Uwe, und Ulf Kieschke. 2013. «Beanspruchungsmuster im Lehrerberuf. Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus der Potsdamer Lehrerstudie». In *Belastung und Beanspruchung im Lehrerberuf: Modelle, Befunde, Interventionen*, hrsg. v. Martin Rothland, 81–98. Wiesbaden: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18990-1_5.
- Schaper, Niclas. 2009. «Aufgabenfelder und Perspektiven bei der Kompetenzmodellierung und -messung in der Lehrerbildung». *Lehrerbildung auf dem Prüfstand* 2 (1): 166–199. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-146971>.
- Shulman, Lee S. 1986. «Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching». *Educational Researcher* 15 (2): 4–14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>.
- Slater, Mel. 2003. «A Note on Presence Terminology». <https://www.researchgate.net/publication/242608507>.
- Slater, Mel, und Maria V. Sanchez-Vives. 2016. «Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality». *Front. Robot. AI* 3:74. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>.
- Stavroulia, Kalliopi Evangelia, und Andreas Lanitis. 2017. «On the Potential of Using Virtual Reality for Teacher Education». In *Learning and Collaboration Technologies. Novel Learning Ecosystems: 4th International Conference, LCT 2017, Held as Part of HCI International 2017*, hrsg. v. Panayiotis Zaphiris und Andri Ioannou, 173–186. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-58509-3_15.
- Straub, Carrie, Lisa Dieker, Michael Hynes, und Charles Hughes. 2014. «Using Virtual Rehearsal in TLE TeachLivE™ Mixed Reality Classroom Simulator to Determine the Effects on the Performance of Mathematics Teachers». In *Teach LivE National Research Project, Year 1 Findings*. http://teachlive.org/wp-content/uploads/2014/10/2014_GR_Technical_Report_10_20_FINAL.pdf.
- Straub, Carrie, Lisa Dieker, Michael Hynes, und Charles Hughes. 2015. «Using Virtual Rehearsal in TLE TeachLivE Mixed Reality Classroom Simulator to Determine the Effects on the Performance of Science Teachers: A Follow-up Study (Year 2)». In *TeachLivE National Research Project, Year 2 Findings*. <http://teachlive.org/wp-content/uploads/2016/09/2015-TeachLivEYear-2-Technical-Report.pdf>.
- Terhart, Ewald. 2002. *Standards für die Lehrerbildung Eine Expertise für die Kultusministerkonferenz*. Bd. 24. ZKL-Texte. ZKL-Verlag. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:6-85659541032>.

- Thai, Ngoc Thuy Thi, Bram de Wever, und Martin Valcke. 2017. «The impact of a flipped classroom design on learning performance in higher education: Looking for the best «blend» of lectures and guiding questions with feedback». *Computers & Education* 107 (4): 113–126. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.003>.
- Tulodziecki, Gerhard. 1996. *Unterricht mit Jugendlichen: Eine handlungsorientierte Didaktik mit Unterrichtsbeispielen*. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Tulodziecki, Gerhard. 2017. «Praxis- und theorieorientierte Entwicklung und Evaluation von Konzepten für pädagogisches Handeln – dargestellt am Beispiel einer Untersuchung zum fall- und problemorientierten Lernen in hybriden Lernarrangements». In *Forschungswerkstatt Medienpädagogik. Projekt – Theorie – Methode*, hrsg. v. Thomas Knaus, 155–179. München: kopaed. <https://doi.org/10.25526/fw-mp.18>.
- Tulodziecki, Gerhard, Bardo Herzig, und Sigrid Blömeke. 2017. *Gestaltung von Unterricht: Eine Einführung in die Didaktik*. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Tulodziecki, Gerhard, Silke Grafe, und Bardo Herzig. 2013. *Gestaltungsorientierte Bildungsforschung und Didaktik: Theorie – Empirie – Praxis*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Tulodziecki, Gerhard, Silke Grafe, und Bardo Herzig. 2019. *Medienbildung in Schule und Unterricht: Grundlagen und Beispiele*. 2., vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.
- Valmaggia, Lucia R., Leila Latif, Matthew J. Kempton, und Maria Rus-Calafell. 2016. «Virtual Reality in the Psychological Treatment for Mental Health Problems: A Systematic Review of Recent Evidence». *Psychiatry Research*, 236: 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.01.015>.
- Voss, Thamar, Olga Kunina-Habenicht, Verena Hoehne, und Mareike Kunter. 2015. «Stichwort Pädagogisches Wissen von Lehrkräften: Empirische Zugänge und Befunde». *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* 18 (2): 187–223. <https://doi.org/10.1007/s11618-015-0626-6>.
- Voss, Thamar, Mareike Kunter, Johanna Seiz, Verena Hoehne, und Jürgen Baumert. 2014. «Die Bedeutung des pädagogisch-psychologischen Wissens von angehenden Lehrkräften für die Unterrichtsqualität». *Zeitschrift für Pädagogik* 60 (2): 184–201. <http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-146535>.
- Walberg, Herbert J., und Susan J. Paik. 2000. *Effective educational practices. Educational Practices Series*. Brussels: International Academy of Education.
- Weritz, Wulf. 2008. *Fall- und problemorientiertes Lernen in hybriden Lernarrangements: Theoretische Grundlagen, Entwicklung und empirische Evaluation von Studienmaterialien für die Lehrerbildung an einer Präsenzuniversität*. Konzepte des Lehrens und Lernens, Bd. 14. K. Breuer; Gerhard Tulodziecki; K. Beck (hrsg.). Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Wiepke, Axel, Eric Richter, Raphael Zender, und Dirk Richter. 2019. «Einsatz von Virtual Reality zum Aufbau von Klassenmanagement-Kompetenzen im Lehramtsstudium». In *Die 17. Fachtagung Bildungstechnologien, Lecture Notes in Informatics (LNI)*, hrsg. v. Niels Pinkwart und Johannes Konert, 133–144. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V.

- Witmer, Bob G., und Michael J. Singer. 1998. «Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire». *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 7 (3): 225–240. <https://doi.org/10.1162/105474698565686>.
- Xue, Liangchao, Christopher J. Parker, und Helen McCormick. 2019. «A Virtual Reality and Retailing Literature Review: Current Focus, Underlying Themes and Future Directions». In *Augmented Reality and Virtual Reality: The Power of AR and VR for Business*, hrsg. v. M. Claudia tom Dieck und Timothy Jung, 27–41. Progress in IS. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-06246-0_3.
- Zaphiris, Panayiotis, und Andri Ioannou, Hrsg. 2017. *Learning and Collaboration Technologies. Novel Learning Ecosystems: 4th International Conference, LCT 2017, Held as Part of HCI International 2017*. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-58509-3>.
- Zender, Raphael, Matthias Weise, Markus von der Heyde, und Heinrich Söbke. 2018. «Lehren und Lernen mit VR und AR – Was wird erwartet? Was funktioniert?». In *Proceedings der Pre-Conference-Workshops der 16. E-Learning Fachtagung Informatik co-located with 16th e-Learning Conference of the German Computer Society (DeLFI 2018)*, hrsg. v. Daniel Schiffner. http://ceur-ws.org/Vol-2250/WS_VRAR_paper5.pdf.