

Themenheft 71: MEDIDA25 – Beiträge aus dem Arbeitskreis Mediendidaktik der Sektion Medienpädagogik der DGfE

Herausgegeben von Barbara Getto, Tobias M. Schifferle, Josef Buchner, Elke Höfler, Michael Kerres, Franco Rau und Karsten D. Wolf

Virtual Reality-gestützte Planspiele

Potenziale und Herausforderungen immersiver Technologien für Perspektivübernahme und komplexe Entscheidungsprozesse in virtuellen Lernumgebungen

Ulrike Mascher¹ , David Fernes¹ , Alexander Tillmann¹ , Silke Haas² , Christian Buschmann¹ , Maria Theresa Meßner³  und Katja Adl-Amini³ 

¹ Goethe-Universität Frankfurt am Main

² Georg-August-Universität Göttingen

³ Technische Universität Darmstadt

Zusammenfassung

Der Beitrag thematisiert Potenziale und Herausforderungen des Einsatzes von Virtual Reality (VR) in Verbindung mit der Methode Planspiel im Kontext von Hochschullehre. Im untersuchten Szenario wird innerhalb einer simulierten Schulkonferenz diskutiert, ob und wie die Teilnahme einer Schülerin mit Unterschenkelprothese an einem Leistungskurs Sport ermöglicht werden kann. Das Planspiel fokussiert die Analyse struktureller Dilemmata, die durch transpersonale Rollen erfahrbar gemacht werden. Um dies zu adressieren, übernehmen Studierende Rollen wie Schüler:innenvertretung, Schulleitung oder die beratende Sportlehrkraft und entwickeln argumentationsgestützte Strategien, um einen formalen Beschluss der Schulkonferenz zu erarbeiten.

Im Mittelpunkt der Mixed-Methods-Studie steht die Frage, ob die immersive Technologie VR die Motivation und das Interesse der Studierenden am Planspiel fördert und die sozialen Lernprozesse der Teilnehmenden unterstützt, indem ein höheres Mass an Spiel-Immersion, d. h. ein mentales Eintauchen in das Planspielszenario, geschaffen wird. Es zeigt sich, dass VR-gestützte Planspiele aktuell noch spezifische Herausforderungen (u. a. technische Zuverlässigkeit, visuelle Darstellung, Tragekomfort) mit sich bringen, gleichzeitig aber neue Potenziale für die Planspielmethode bieten, vor allem durch Intensivierung der Rolleneinnahme, Möglichkeiten zum ortsunabhängigen Einsatz sowie den Abbau von Hemmungen. Zudem zeigt sich, dass die Möglichkeiten der VR-Spielbedingung zu einer stärkeren Spiel-Immersion führen, d. h. die Studierenden der VR-Gruppe tiefer in die Spielwelt eintauchten, sich emotional und kognitiv stärker mit dem Spiel verbunden fühlten und sich stärker als Teil der Spielwelt erlebten. Der Beitrag liefert damit erste empirische Evidenz für die Weiterentwicklung VR-gestützter Planspiele und ihre Rolle in der Hochschullehre.

Virtual Reality-Based Simulation Games. Potentials and Challenges of Immersive Technologies for Perspective-Taking and Complex Decision-Making Processes in Virtual Learning Environments

Abstract

This article discusses the potentials and challenges of using virtual reality (VR) for simulation gaming in the context of university teaching. In the scenario examined, a simulated school conference has to decide whether and how a student with a lower leg prosthesis can participate in an advanced sports course. The students take on roles such as student representative, school management or the advising sports teacher and develop argument-based strategies to work out a formal decision within the school conference.

The mixed-methods study focuses on the question of whether immersive VR technology promotes students' motivation and interest in the simulation game and supports the social learning processes of the participants by creating a higher degree of game immersion, i. e. mental immersion in the simulation game scenario. It becomes evident that VR-supported simulation games currently still pose specific challenges (including technical reliability, visual representation, and wearing comfort), but at the same time offer new potential for the simulation gaming method, primarily through increased role-playing, opportunities for location-independent use, and the reduction of inhibitions. In addition, the study shows that the possibilities offered by VR-supported simulation gaming lead to greater immersion in the game, i. e. the students in the VR group immersed themselves more deeply in the game world, felt more emotionally and cognitively connected to the game, and experienced themselves more strongly to be part of the game world. The article thus provides initial empirical evidence for the further development of VR-supported simulation games and their role in university teaching.

Einleitung

Planspiele bieten mittels transpersonaler Rollenarbeit und realitätsnaher Szenarien die Chance, innerhalb einer simulierten Umgebung einen Perspektivwechsel und gefahrlose Probehandlungen zu vollziehen sowie diese einer theoriebasierten Reflexion zugänglich zu machen (Meßner et al. 2018). Ebenso bietet das Medium Virtual Reality (VR) Lernenden die Möglichkeit, eigene Annahmen und Handlungsoptionen in einem realitätsnahen Setting zu testen, ohne negative Konsequenzen befürchten zu müssen (vgl. Schwan und Buder 2006; Buchner und Mulders 2020). Auch wenn sich der Immersionsgrad spielbasierter Methoden positiv auf das Erreichen des Lernziels auswirkt (Bowman 2018; Preuß 2020) und dieser durch VR-gestützte Lernsettings verstärkt werden kann (Slater et al. 2009; Makransky und Petersen 2021; Kerres et al. 2022), stellen die Fragen nach der Wirkung, etwa dem Zusammenhang von *presence* (Lee 2004) und Faktoren wie Interesse,

Spiel-Immersion und Lernwirksamkeit, sowie nach lernwirksamen Gestaltungsmerkmalen VR-gestützter Planspiele bisher ein Desiderat dar. Anschliessend an eine Definition nach Reinisch (1980, 13) werden Planspielszenarien im vorliegenden Beitrag verstanden als «Rekonstruktionen von Realsituationen oder Antizipationen künftig möglicher Realsituationen, in denen verschiedene Gruppen bei einem zu lösenden Konflikt ihre Interessen durchsetzen wollen.» Kennzeichnend sind der adressat:innen-, problem- sowie handlungsorientierte Zugang, zudem die Chance auf realitätsnahe Probehandlungen, einen Perspektivwechsel mit dem Ziel eines multidimensionalen sowie nachhaltigen Lernens (Meßner et al. 2021).

Durch zentrale Elemente der Planspielmethode wie die Rolleneinnahme und das Probehandeln wird (Spiel-)Immersion – also eine persönliche Involviertheit – erzeugt, welche als Wirkmechanismus für die Kompetenzsteigerung beschrieben wird (Bowman 2018; Preuß 2020). Dieser Wirkmechanismus könnte sich durch VR-Technologien verstärken lassen. VR lässt sich definieren als Umgebung, die «capitalizes upon natural aspects of human perception by extending visual information in three spatial dimensions», «may supplement this information with other stimuli and temporal changes» und «enables the user to interact with the displayed data» (Wann und Mon-Williams 1996, 833). Freina und Ott unterscheiden weiter zwischen «non-immersive» und «immersive VR» (2015), während Cummings und Bailenson (2016) die Beziehung zwischen Immersion – als technologischer Eigenschaft eines Systems oder Mediums, die physische Realität auszublenden und eine (überzeugende) virtuelle Umgebung darzustellen – und Präsenz als psychologischer Erfahrung des gefühlten «Dortseins» untersuchen. Diese Effekte werden dabei auch durch die Gestaltung der virtuellen Umgebung beeinflusst und können beispielsweise durch grössere Realitätstreue verstärkt werden (Slater et al. 2009). Das Konzept der (Spiel-)Immersion bietet somit einen aussichtsreichen Ansatzpunkt, um Wirkungszusammenhänge der Methode Planspiel und des Mediums VR näher zu beleuchten. Vor diesem Hintergrund werden in der vorliegenden Studie folgende Forschungsfragen gestellt:

- F1: Von welchen Erfahrungen und Gefühlen berichten die Studierenden nach der Planspieldurchführung in VR bzw. analog?
- F2: Welche Potenziale sehen Studierende bei VR-gestützten Planspielen bzw. bei analogen Planspielen?
- F3: Welche Herausforderungen sehen Studierende bei VR-gestützten bzw. bei analogen Planspielen?
- F4: Gibt es Unterschiede in Bezug auf Interesse, Spiel-Immersion und Lernwirksamkeit bei Studierenden, wenn das Planspiel in VR oder analog durchgeführt wird?

1. Planspiel als Lehr-/Lernmethode

Als Strukturelemente von Planspielen lassen sich das Spiel(en), die Rollen, die Regeln und der Plan sowie das simulierte Modell im Spannungsfeld aus Abstraktion und Realitätsnähe benennen. Innerhalb der Rollen agieren die Personen unter Entscheidungs- und Handlungsdruck, der daraus resultiert, dass ein (Interessen-)Konflikt oder Dilemma besteht (Meßner 2023). Durch vorab festgelegte Spielregeln wird das Rollenhandeln an die Simulation rückgebunden (Buschmann und McLean 2023). Dadurch entsteht ein strukturierter Handlungsspielraum, der durch die in Rollen agierenden Spieler:innen ausgefüllt wird. Verlauf und Ergebnis von Planspielen sind somit durch eine prinzipielle Offenheit gekennzeichnet.

Das Planspiel gliedert sich in mindestens drei Phasen: Die Vorbereitung (Briefing), die Simulationsphase sowie die Phase der Reflexion (Debriefing) (Capaul und Ulrich 2003; Meßner et al. 2018; Meßner 2023). Insbesondere dem Debriefing wird eine hohe Bedeutung für die Lernwirksamkeit zugeschrieben, da in dieser letzten Planspielphase durch einen Abgleich mit der Realität, mit alternativen Verläufen sowie den Lernzielen ein Lerntransfer angestoßen werden soll (Kriz und Nöbauer 2015; Schwägele 2015).

Die teilnehmenden Personen übernehmen in der aktiv-spielenden Simulationsphase Rollen, die im Planspiel zumeist transpersonal (Petrik 2017) ausgestaltet sind, d. h. sie beziehen sich auf spezifische, repräsentative Positionen und nicht auf konkrete Personen (z. B. die Position der Elternvertretung, die typische Interessen, Argumente und Handlungslogiken wie z. B. Sicherheit, Chancengerechtigkeit, Wohl der Kinder vertritt; Massing 2014). Planspiele zielen keinesfalls primär auf soziales Lernen, sondern auf die Analyse und Bearbeitung beispielsweise struktureller Dilemmata, was durch die transpersonale Rollenanlage und das institutionell gerahmte Szenario gezielt unterstützt wird (Adl-Amini et al. 2024).

Die gegensätzlichen Positionen evozieren in ihrer Gestaltung den Konflikt. Dabei unterliegen sie gewissen Spielregeln und Abläufen entlang des vorgegebenen Plans, der auf einem modellierten, mehr oder weniger realitätsnahen oder abstrakten Fallbeispiel fusst. Durch die Rollenübernahme wird sowohl einem kreativen Potenzial Raum geboten als auch ein Perspektivwechsel angestoßen. Dieser fordert Kreativität, um die Rolle im Spiel performativ auszugestalten. Es handelt sich zusammenfassend um ganzheitliches Lernen, das auch Emotionen berücksichtigt (Scholz 2009; von Ameln und Kramer 2016). Diese Erfahrungsfacetten gilt es in der Reflexionsphase aufzuarbeiten (Kriz und Nöbauer 2015), insbesondere vor dem Hintergrund, dass das Planspiel ein gefahrloses Erproben von Handlungen und Konsequenzen erlauben soll. Dies wird durch ein fehlerfreundliches Lernumfeld möglich und generiert zuweilen auch heikle Strategien, die es aufzufangen gilt. Auch für etwaige reproduzierte Stereotype und Verkürzungen gilt es, dies in der Nachbesprechung aufzuarbeiten (Engartner et al. 2015; Petrik 2017).

Die Lernwirksamkeit von Planspielen ist vielfach empirisch bestätigt (z. B. Oberle und Forstmann 2015; Lohmann und Kranenpohl 2018). Insgesamt birgt die Methode Potenziale für multidimensionale Lerneffekte in sich, z. B. im Bereich Wissens- und Reflexionssteigerung sowie zusätzlich soziale und einstellungsbezogene Aspekte (z. B. Cherryholmes 1966; Pierfy 1977; Schedelik 2018). Das Potenzial etwa für die Lehrkräftebildung wird zunehmend erkannt und ist empirisch belegt (Ade-Ojo et al. 2022; Adl-Amini et al. 2024), auch weil durch den praxissimulierenden Charakter die Lücke zwischen Theorie und Praxis in der Hochschullehre überbrückt werden kann (z. B. Spaude et al. 2016; Sturm et al. 2017; Meßner et al. 2021).

2. Das Planspiel «Schulkonferenz – Inklusion im Sport»

Das in der vorliegenden Studie durchgeführte Planspiel «*Schulkonferenz – Inklusion im Sport*» simuliert eine Entscheidungssituation in der Schulkonferenz eines fiktiven hessischen Gymnasiums (Haas et al. 2024). Gegenstand ist die Frage, ob einer Schülerin mit Unterschenkelprothese die Teilnahme am Leistungskurs Sport ermöglicht werden kann. Für die betroffene Schülerin besitzt diese Entscheidung eine hohe Tragweite; im schulischen Alltag bleibt jedoch eine vertiefte Auseinandersetzung mit vergleichbaren Fällen aufgrund struktureller Zeitknappheit oftmals aus. Damit stellt sich grundlegend die Frage, in welcher Weise normativ vorgegebene Inhalte von (Sport-)Lehrplänen oder Kerncurricula auf Schüler:innen mit Beeinträchtigungen angewendet und für diese im institutionellen Kontext Schule realisierbar gemacht werden können.

Das Planspiel wurde für angehende Sportlehrkräfte mit dem Ziel konzipiert, eine reflexive Auseinandersetzung mit dem Stellenwert körperlicher Leistung im schulischen Sportunterricht zu fördern. Es ist aber ebenso geeignet, grundsätzlich das Querschnittsthema Inklusion in Bildungskontexten zu adressieren (Adl-Amini et al. 2020). Die Teilnehmenden erhalten die Möglichkeit, in einem risikoarmen Rahmen zu erproben, welche Konsequenzen Kategorisierungen – im vorliegenden Fall die Zuschreibung «Behinderung» und die damit verbundene Diskussion – im Kontext eines konkreten, institutionell und rechtlich gerahmten Entscheidungsprozesses nach sich ziehen. Durch die Übernahme realitätsnah ausgestalteter Rollen können die Studierenden unterschiedliche Perspektiven einnehmen und diese im Rahmen einer theoriegeleiteten Nachbesprechung entlang der intendierten Lernziele kritisch reflektieren.

2.1 Szenario

Ein schulisches Entscheidungsgremium soll prüfen, ob und wie die Schülerin Amelie, die seit ihrer Kindheit eine Unterschenkelprothese trägt und teils auf den Rollstuhl angewiesen ist, ab der E-Phase¹ den Leistungskurs Sport besuchen kann. Dass das betroffene Mädchen im Szenario diese Beeinträchtigungsform hat, betont die sportdidaktische Problematik, dass ein normativ geprägter Leistungsbegriff einer inhaltlichen Öffnung bedarf. Der Handlungsdruck ergibt sich aus den notwendigen schulorganisatorischen Rahmenbedingungen der Leistungskurswahl zum kommenden Schuljahr.

Das Planspiel umfasst sieben Rollen, die bewusst zugespitzt und teils stereotypisch angelegt sind. Dabei sind die üblichen Rollen einer Schulkonferenz vertreten: die Schulleitung, die Schüler:innenvertretung, eine Vertretung der Erziehungsberechtigten, eine Vertretung der Lehrkräfte sowie beratende Gäste aus der Sportfachschaft, ein:e Vertreter:in des Schulträgers sowie ein:e Vertreter:in des Landessportbunds, die als Referent:in für Inklusion tätig ist. Die Rollenpositionen reichen von einer ambivalenten Haltung zur möglichen Teilhabe am Leistungskurs der betroffenen Schülerin über eine inklusionsbefürwortende Einstellung der Referent:in des Landessportbunds für Inklusion bis hin zu einer ablehnenden Haltung der Elternvertretung. Dadurch entstehen Ambivalenzen, die im Spiel Offenheit ermöglichen und in der Nachbesprechung reflektiert werden. Nicht alle Rollen haben entsprechend dem schulgesetzlichen Rahmen Stimmrecht, alle Figuren sind frei erfunden. Das Planspiel wurde bereits analog erprobt und evaluiert (Haas et al. 2024). Um die sportdidaktische Aushandlung von Leistungsverständnis und die Auseinandersetzung zum Thema In-/Exklusion zu fokussieren, wurde im Sinne einer didaktischen Reduktion auf weitere mögliche Rollen, z. B. einen beratenden sonderpädagogischen Dienst, verzichtet.

2.2 Durchführung

Die Durchführung erfolgte im Blended-Learning-Format. In der Einstiegs- und Planungsphase erarbeiteten sich die Studierenden in einer digitalen Lerneinheit, die auf der universitären Moodle-Lernplattform zur Verfügung gestellt wurde, grundlegende theoretische Aspekte inklusiver Bildung sowie sportdidaktische Positionen im Inklusionsdiskurs. Diese digitale Lerneinheit umfasste zentrale Grundlagen inklusiver Bildung (Recht auf inklusive Bildung, weites Inklusionsverständnis) sowie sportdidaktische Positionen zur Problematik eines verengten Leistungs- und Inklusionsverständnisses im Fach Sport. Diese bildeten den theoretischen Bezugsrahmen für das Planspiel und das zugehörige Debriefing.

1 E-Phase steht für «Einführungsphase». In Hessen wird häufig in der 11. Jahrgangsstufe ein «Vorbereitungskurs» für einen Sportleistungskurs angeboten. Es sei angemerkt, dass dies in den Bundesländern unterschiedlich gehandhabt wird.

Der Einsatz des Planspiels erfolgte integriert in zwei Lehrveranstaltungen der Studiengänge *Sozialwissenschaft des Sports* und *Erziehungswissenschaft*. Das Planspiel umfasste zwei Präsenzsitzungen à 90 Minuten und eine asynchrone Phase selbstgesteuerten Lernens. Zusätzlich wurde in einer weiteren vorangehenden Sitzung für alle Studierenden ein VR-Onboarding durchgeführt, das der Einführung der Technologie diente.

Die anschließende Spielphase wurde zum einen als VR-Simulation unter Einsatz von Head Mounted Displays (Meta Quest 2) umgesetzt, zum anderen spielte eine parallel agierende Gruppe das Planspiel in der analogen Form ohne VR-Brillen. Die Reflexions- und Nachbesprechungsphase fand in jeder Gruppe nach dem jeweiligen Spiel in Präsenz statt, um den Spielverlauf strukturiert auszuwerten und die Spielerfahrung theoriebasiert aufzuarbeiten. Das Planspiel folgte der klassischen Phasierung in Vorbereitung, Spielphase (30 Minuten) und Debriefing. Das Debriefing war anhand der Reflexionsfragen nach Kriz und Nöbauer (2015) strukturiert: Im Plenum wurden Emotionen thematisiert, der Spielverlauf rekonstruiert, Lernergebnisse und Realität verglichen sowie alternative Verläufe des Planspiels diskutiert. Das Debriefing erfolgte aufgrund des speziellen Settings für jede der Spielgruppen separat.



Abb. 1: Die Schulkonferenz im virtuellen Raum.

2.3 Das Planspiel in VR: Implementierung

Die VR-Version des Planspiels wurde mit dem *fuelsME*-Framework (Mascher et al. 2024) in der Unity Engine umgesetzt. Dieses Framework unterstützt bei der Entwicklung von Multi-User-VR-Anwendungen für den Einsatz in der Lehre. Für die Spielphase des Planspiels wurde die virtuelle Version eines Konferenzraums einer Schule modelliert (siehe

Abb. 1). Die sieben Rollen werden dabei durch unterschiedliche Avatare repräsentiert, wobei für jede Rolle sowohl ein männlich als auch ein weiblich gelesener Avatar zur Verfügung steht, zwischen denen frei gewählt werden kann. Alle Avatare wurden von Studierenden gespielt und es wurden keine KI-gesteuerten Avatare verwendet. Im virtuellen Raum wird eine verkürzte Version der Rollenkarten angezeigt, die den Studierenden als Gedächtnisstütze während der Diskussion dient.

3. Stichprobe

Die erste Gruppe (n = 10) setzte sich zusammen aus Masterstudierenden aus dem Studiengang «Sozialwissenschaften des Sports», die das Seminar «*Vertiefung Sportpädagogik*» belegten, das im Rahmen des Moduls «*Sozialwissenschaftliche Vertiefung*» im dritten Mastersemester angeboten wurde. Die zweite Gruppe (n = 13) bestand aus Bachelorstudierenden der Erziehungswissenschaft, die das Seminar «*Lehren und Lernen mit immersiven Medien*» belegt hatten.

Insgesamt nahmen 23 Studierende an der Studie teil, davon 11 in der analogen und 12 in der VR-Bedingung. Das durchschnittliche Alter der Teilnehmenden lag bei 26,30 Jahren (SD = 8,88). 16 Personen identifizierten sich als weiblich, die übrigen sieben als männlich. Die Vorerfahrung mit Planspielen und VR wurde jeweils auf einer 4-Punkt-Skala abgefragt und lag im Schnitt für Planspiele bei 1,22 (SD = 0,28) und für VR bei 1,09 (SD = 0,41). Die Teilnehmer:innen hatten also sowohl mit der verwendeten Methode als auch mit dem Medium VR wenig Erfahrung. Nach Alter, Geschlecht und Vorerfahrung der Teilnehmer:innen gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen der analogen und der VR-gestützten Gruppe. Die Phasen, während der die Erhebungen stattfanden, können Abb. 2 entnommen werden.

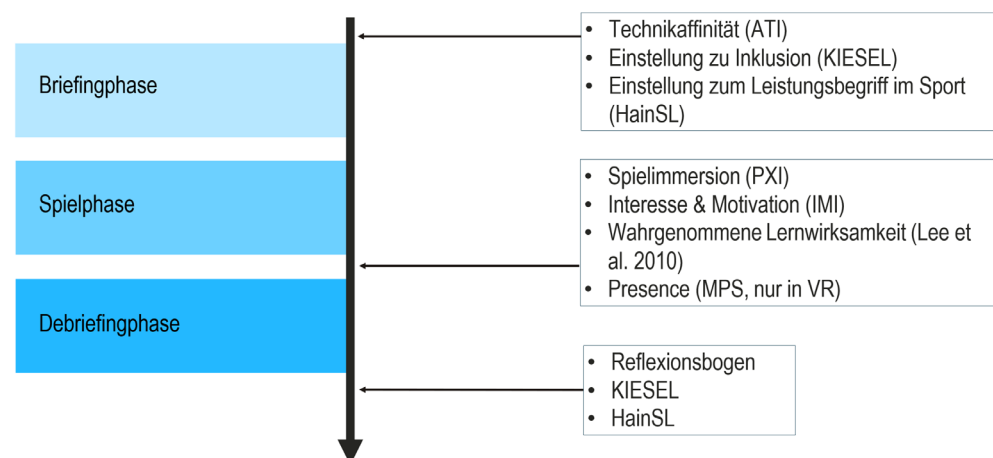


Abb. 2: Zeitpunkte der qualitativen und quantitativen Befragungen.

3.1 Qualitative Erhebung

Zur Beantwortung der Forschungsfragen 1–3 wurden die Studierenden der zweiten Gruppe (*Bachelorstudierende Erziehungswissenschaft*) im Anschluss an die Durchführung des Planspiels in VR sowie in der analogen Variante gebeten, schriftlich individuelle Reflexionsbögen zu Erfahrungen und Eindrücken mit dem Planspiel auszufüllen. Die Verschriftlichung von Erfahrungen und Gedanken kann einer konstruktiven Vertiefung von Erlebnissen dienen. Die Reflexion erleichtert so eine präzise Auseinandersetzung der Studierenden mit ihren Wahrnehmungen, Beobachtungen und Urteilen (Rosenberger et al. 2017). Die Methode bietet damit Einblick in ihre Sicht auf konkrete Situationen im Planspiel. Die Erhebung erfolgte direkt im Anschluss an das Planspiel und wurde anonymisiert in Präsenz im Seminar durchgeführt. Für die Studie wurden drei Reflexionsfragen gestellt. Um zu vermeiden, dass die Studierenden ihre Erfahrungen und Einschätzungen zum Planspiel zu allgemein oder zu abstrakt formulieren, wurden sie gebeten, ihren Blick jeweils auf bestimmte Aspekte hin zu lenken. Andernfalls zeigt sich bei der Methode, dass bei zu unscharf vorgegebenem Fokus Reflexionstexte zuungunsten einer vertieften Auseinandersetzung eine Tendenz zur reinen Nacherzählung aufweisen (vgl. Rosenberger et al. 2017; Cocard und Tettenborn 2021). Diese inhaltliche Fokussierung der Reflexionen spiegelt sich in der Formulierung der Reflexionsfragen wider, die sich zunächst auf individuelle Erfahrungen und Gefühle während des Planspiels beziehen und anschliessend Zuschreibungen von Potenzialen und Herausforderungen adressieren. Die folgenden drei Schreibimpulse waren auf dem Reflexionsbogen vorgegeben:

1. Bitte verfassen Sie eine kurze Reflexion zu Ihren Erfahrungen und Gefühlen während des Planspiels.
2. Welche Potenziale sehen Sie bei dieser Art von Planspiel (z. B. in didaktischer, emotionaler, motivationaler etc. Hinsicht)?
3. Welche Herausforderungen sehen Sie bei dieser Art von Planspiel (z. B. in technischer, organisatorischer, ethischer etc. Hinsicht)?

Anschliessend wurde das Material einem an der qualitativen Inhaltsanalyse angelehnten Codierungsprozess (Mischung aus deduktiver und induktiver Kategorienbildung) unterzogen. Dabei wurden zunächst deduktiv drei Hauptkategorien gemäss den Forschungsfragen 1–3 gebildet. In einem zweiten Schritt wurden aus dem Material induktiv 18 Unterkategorien abgeleitet (s. Tab. 1). Dieses Vorgehen ist der inhaltlich-strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse zuzuordnen (Schreier 2014). Die Kodierung der schriftlichen Reflexionen erfolgte in einem Inter-Coder-Verfahren mit drei Kodierenden. Die Zuverlässigkeit des Gesamtergebnisses wurde durch eine konsensuelle Validierung und die Überprüfung aller Codes während einer Auswertungssession mit allen drei Kodierenden sichergestellt.

Hauptkategorie	Unterkategorie	Analog	VR
Erfahrungen und Gefühle	Spiel-Immersion	x	x
	Rolleneinnahme	x	x
	Rollenannahme	x	x
	Motivation und Interesse	x	x
Potenziale	Debattierkompetenzen	x	x
	Argumentationsfähigkeit	x	x
	Empathie bzw. Einfühlsamkeit	x	x
	Akzeptanz anderer Meinungen	x	x
	Perspektivwechsel	x	x
	Motivation und Interesse	x	x
	Zeit- und Ortsunabhängigkeit		x
	Abbau von Hemmungen		x
	Förderung von Technikkompetenz		x
Herausforderungen	Organisatorische Herausforderungen	x	x
	Technische Schwierigkeiten		x
	Technische Darstellung		x
	Ressourcenaufwand		x
	Körperliches Unwohlsein		x

Tab. 1: Kategoriensystem der inhaltlich-strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse.

3.2 Quantitative Erhebung

Die qualitativen Erhebungen wurden durch standardisierte Fragebögen ergänzt. An dieser Ergänzung nahmen beide Gruppen der Stichprobe teil (Forschungsfrage 4). Dabei wurde auf folgende etablierte und validierte Erhebungsinstrumente zurückgegriffen:

Die *Affinity for Technology Interaction* (ATI)-Skala wurde verwendet, um die Neigung der befragten Studierenden zur aktiven Auseinandersetzung mit Technologie zu messen (Franke et al. 2019). Zweck der Skala ist, die Unterschiede in der Technikaffinität von Nutzendengruppen zu erfassen, um Verzerrungen in Stichproben durch technikaffine vs. technikunaffine Personen zu erkennen.

Das Interesse wurde anhand der Subskala «Interesse/Vergnügen» des *Intrinsic Motivation Inventory (IMI)* (Ryan und Deci 2000) erfasst. Die Subskala Interesse/Vergnügen gilt als direkter Selbstbericht der intrinsischen Motivation und dient dazu, das motivationale Erleben der Studierenden als Zielaktivität des Planspiels einzuschätzen.

Spiel-Immersion wurde anhand der Subskala «Immersion» des *Player Experience Inventory (PXI)* bewertet (Graf et al. 2022). Die Skala misst, wie tief eine spielende Person in das Spielgeschehen involviert ist. Diese Einbindung ist entscheidend für Motivation im Spiel, Spieler:innenzufriedenheit und Auseinandersetzung mit den Inhalten des Spiels.

Anhand einer adaptierten Version der Items zu *Cognitive Benefits* (Lee et al. 2010) wurde die subjektive Wahrnehmung von Lernergebnissen durch Lernende ermittelt (kognitiver Lernzuwachs). Die Skala misst, wie Lernende den Erwerb von Wissen und kognitiven Fähigkeiten einschätzen, die sie durch eine bestimmte Lernaktivität wie die Beteiligung am Planspiel erreicht haben. Ziel ist, die Wirksamkeit des Lehr- und Lernsettings aus Sicht der Lernenden abzubilden und so Rückschlüsse über den kognitiven Lernerfolg zu ermöglichen.

Um die Wirkung des Planspiels auf Überzeugungen zum inklusiven Unterricht und Leistungserwartungen im Sportunterricht zu erfassen, wurde zum einen die Kurzsкала zur inklusiven Einstellung und Selbstwirksamkeit von Lehrpersonen (KIESEL; s. Bosse und Spörer 2014) und zusätzlich das Instrument zur Erfassung von Haltungen zu inklusivem Sportunterricht bei (angehenden) Lehrkräften (HainSL-Skala nach Meier et al. 2017) in der Vor- und Nachbefragung eingesetzt. Auf diese Weise kann die Entwicklung von Einstellungen und Haltungen in Verbindung mit der Durchführung des Planspiels ermittelt werden. Ziel der KIESEL-Skalen ist, die komplexen theoretischen Konstrukte der Einstellungen gegenüber Inklusion differenziert und zugleich zeitökonomisch abzubilden. Das Instrument HainSL zur Erfassung von Haltungen nach Meier et al. (2017) ermöglicht, fachspezifisch differenziert zwischen verschiedenen Facetten inklusiver Haltung im Fach Sport zu unterscheiden, wie z. B. die Haltung hinsichtlich eines offenen bzw. engen Leistungsbegriffs im Sportunterricht, wobei in der vorliegenden Studie lediglich die Dimension Leistung abgefragt wurde, da deren Reflexion im Zentrum des Einsatzes des Planspiels lag.

3.3 Qualitative Ergebnisse

Die erste für die Inhaltsanalyse gebildete Hauptkategorie, «Erfahrungen und Gefühle», illustriert, wie die Teilnehmenden das Planspiel erlebt und sich dabei gefühlt haben. Alle dazugehörigen Unterkategorien wurden zwar in beiden Bedingungen genannt, unterscheiden sich aber in ihrer konkreten Ausprägung zwischen dem VR-gestützten und dem analogen Planspiel.

Die Studierenden beschrieben die von ihnen erlebte Spiel-Immersion und das mentale Eintauchen in die Spielsituation. Dabei wurde in beiden Bedingungen die Realitätsnähe der Spielsituation erwähnt, wie etwa Teilnehmer:in (TN) 05 in der analogen Bedingung formuliert: «Ich hatte wirklich das Gefühl, in einer Konferenz zu sein.» In der VR-Gruppe gab TN 07 an, «es fühlte sich alles real an» und auch für TN 01 der VR-Gruppe hat es sich «sehr real angefühlt». In beiden Gruppen gab es jedoch auch Aussagen dazu, dass es für einzelne Teilnehmende schwierig war, Spiel-Immersion zu erreichen, wobei sie sich dabei auf unterschiedliche Aspekte bezogen. So schrieb beispielsweise TN 08 nach dem analog durchgeführten Planspiel: «Während des Spiels war es jedoch schwierig, sich komplett hineinzusetzen in das Szenario». In der VR-Bedingung hingegen erklärte TN 12: «Wenn man sich aber mehr auf bestimmte Aspekte der Umgebung oder auf die Hände konzentrierte, merkte man, dass das alles gerade nur virtuell ist.»

In beiden Gruppen gingen die Studierenden auf die Rolleneinnahme ein. Dabei gab es vor allem Unterschiede bei denjenigen Rollen, deren Meinungen nicht mit denen der Teilnehmenden übereinstimmten. In der analogen Bedingung wurde geäußert, dass es «schwer [sei, sich] in eine Rolle hineinzusetzen, die eine andere Meinung hat» (TN 06). In der VR-Gruppe hingegen wurde dies nicht erwähnt. Stattdessen hoben die Teilnehmenden hervor, dass sie weniger Hemmungen bei der Rolleneinnahme hatten: «Man konnte ohne Hemmungen in die Rolle schlüpfen» (TN 10).

Neben der Einnahme der im Spiel zugewiesenen Rolle wurde auch thematisiert, wie andere Spielende in ihren Rollen angenommen wurden (Kategorie «Rollennahme»). In der VR-Bedingung bemerkten die Teilnehmer:innen: «Personen sind in ihrer Rolle und werden als solche wahrgenommen» (TN 07).

Beide Gruppen nannten hohe Motivation und grosses Interesse am Planspiel. Die Teilnehmenden in der analogen Gruppe beurteilten das Planspiel als «sehr interessant und [es] hat auch Spass gemacht» (TN 05); sie stellten eine «Steigerung des Interesses» (TN 06) fest. In der VR-Bedingung bezeichneten die Teilnehmenden das Planspiel ebenfalls als «sehr interessant» (TN 12) und als «spannende Erfahrung» (TN 03).

Die zweite deduktiv gebildete Hauptkategorie «Potenziale» umfasst die von den Studierenden identifizierten Potenziale des Planspiels. In beiden Bedingungen wurden hier als Unterkategorien der Erwerb und die Förderung von Debattierkompetenzen, Argumentationsfähigkeit, Empathie bzw. Einfühlbarkeit, Akzeptanz anderer Meinungen, Perspektivwechsel sowie Motivation und Interesse genannt. In der VR-Gruppe wurden zusätzlich noch einige weitere Potenziale aufgelistet. Dazu gehören die Zeit- und Ortsunabhängigkeit: «zeitliche und räumliche Aspekte können umgangen werden» (TN 12). Auch der Abbau von Hemmungen und die Steigerung des Selbstbewusstseins wurden hervorgehoben. TN 11 beispielsweise beschrieb «zwangloseres Verhalten ohne Scheu und Verunsicherung», TN 03 konstatierte «[d]urch die VR hat man sich getraut, frei zu sprechen». Zudem wurde in der VR-Bedingung «Technikaffinitätssteigerung» (TN 11) als positiver Effekt genannt.

Die dritte Hauptkategorie «Herausforderungen» versammelt mögliche Schwierigkeiten in Bezug auf das Planspiel. Hier wurden für beide Bedingungen organisatorische Herausforderungen angeführt, etwa der Wegfall einzelner Rollen durch Krankheit oder der Aufwand für Vorbereitung und Durchführung. In der VR-Gruppe wurden ausserdem technische Schwierigkeiten bei der Durchführung genannt («technische Störungen verringern sofort Immersion» TN 9). Auch die visuell-technische Darstellung des Planspiels wurde kritisiert; so wurden beispielsweise die «Avatare [als] nicht sehr realistisch» (TN 03) empfunden. Auch körperliches Unwohlsein, das bei der (längeren) Verwendung von VR-Brillen auftreten kann, wurde als Herausforderung gesehen, da laut TN 09 die «Brillen schwer/unbequem» seien.

3.4 Quantitative Ergebnisse

Zusätzlich zu den qualitativen Erhebungen und Analysen bieten die Ergebnisse der quantitativen Datenauswertung erste Erkenntnisse, die die qualitativen Ergebnisse stützen. Aufgrund der für quantitative Erhebungen noch vergleichsweise kleinen Stichprobe müssen die Ergebnisse allerdings als vorläufig eingeordnet und durch weitere Daten bestätigt werden. Die Mittelwerte und Standardabweichungen für die Skalen *Technologieaffinität*, *Interesse*, *Spiel-Immersion* und *kognitiver Lernzuwachs* sind in Tabelle 2 aufgeführt. Die Wertebereiche für die Skalen Technologieaffinität, Interesse und kognitiver Lernzuwachs reichen von 1 = «stimme überhaupt nicht zu» bis 6 = «stimme voll und ganz zu». Die Werte für die Spiel-Immersion reichen von 1 = «stimme überhaupt nicht zu» bis 7 = «stimme voll und ganz zu».

Skala	VR		Analog	
	M	SD	M	SD
Technologieaffinität	2.73	0.95	2.37	0.56
Interesse	3.86	0.72	4.13	0.59
Spiel-Immersion (PXI)	4.86	1.25	4.03	1.06
Kognitiver Lernzuwachs	3.65	0.86	3.67	0.52

Tab. 2: Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) für die gemessenen Skalen unter VR- und analogen Bedingungen.

Zur Überprüfung systematischer Unterschiede zwischen den Gruppen wurden unabhängige t-Tests für die Skalenmittelwerte zwischen der VR- und der analogen Bedingung berechnet. Die Voraussetzungen (Normalverteilung und Varianzhomogenität) wurden jeweils überprüft und bestätigt. Da die Analysen explorativ angelegt waren, erfolgte keine Korrektur für multiple Tests. Ziel war, mögliche Zusammenhänge zu identifizieren, nicht definitive inferenzstatistische Schlüsse zu ziehen. Bei Technologieaffinität,

Interesse und kognitivem Lernzuwachs liegen die Mittelwerte eng zusammen, die t-Tests zeigten keine signifikanten Unterschiede.

Bei der Spiel-Immersion zeigte der Test signifikante Unterschiede zwischen VR- (M = 4.86, SD = 1.25) und analoger Bedingung (M = 4.03, SD = 1.06); $t(21) = -1.72$, $p \leq 0.05$. Die Effektstärke, gemessen mit Cohen's d, betrug $d = 0.72$, was auf einen mittleren bis grossen Effekt hinweist (Cohen 1988).

Zur Analyse der Entwicklung von Einstellungen und Haltungen der Befragten zu Inklusion im Unterricht im Allgemeinen (Bosse und Spörer 2014) und fachspezifisch zum Leistungsbegriff im inklusiven Sportunterricht (Meier et al. 2017) wurden die Skalen jeweils vor und nach der Durchführung des Planspiels erfasst. Die Mittelwerte und Standardabweichungen für die Skalen sowie das Delta von Vor- und Nachbefragung (Pre-Post-Design) sind in Tabelle 3 aufgeführt. Der Wertebereich für die Skala Inklusion im Unterricht im Allgemeinen reicht von 1 = «trifft überhaupt nicht zu» bis 4 = «trifft voll und ganz zu». Der Wertebereich für die Skala inklusiver Sportunterricht (fachspezifisch) reicht von 1 = «trifft überhaupt nicht zu» bis 6 = «trifft voll und ganz zu».

Skala	VR				Analog			
	Pre M	Pre SD	Post M	Post SD	Pre M	Pre SD	Post M	Post SD
Inklusion im Unterricht (KIESEL)	3.15	0.56	3.26	0.45	3.31	0.35	3.49	0.35
Inklusiver Sportunterricht (HainSL)	3.97	0.51	4.22	0.55	4.32	0.78	4.18	0.49
	Delta M		Delta SD		Delta M		Delta SD	
Delta Inklusion im Unterricht (KIESEL)	0.11		0.29		0.19		0.25	
Delta inklusiver Sportunterricht (HainSL)	0.25		0.54		-0.02		0.56	

Tab. 3: Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) für die gemessenen Skalen unter VR- und analogen Bedingungen.

Mithilfe unabhängiger t-Tests wurde untersucht, ob sich die Einstellung zu Inklusion im Unterricht im Allgemeinen und fachspezifisch zum Leistungsbegriff im inklusiven Sportunterricht systematisch unterschiedlich stark verändert, je nachdem, unter welcher Bedingung (VR oder analog) die Befragten an dem Planspiel teilgenommen haben. Dazu wurden zunächst die Mittelwerte der Skalen und dann das Delta zwischen Vor- und Nachbefragung berechnet.

Die t-Tests zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der Einstellungsveränderungen. Während jedoch die Veränderungen bei der allgemeinen Einstellung zur Inklusion im Unterricht bei der VR-Gruppe (Delta M = 0.11) und der analogen Gruppe (Delta M = 0.19) nahezu identisch ausfallen, sind die Unterschiede

zum inklusiven Sportunterricht mit $\Delta M = 0.25$ bei der VR-Gruppe und $\Delta M = -0.02$ deutlicher. Das in explorativer sozialwissenschaftlicher Forschung akzeptierte Signifikanzniveau von $p < .10$ (Schumm et al. 2013) wird mit $t(20) = -1.15$, $p = .13$ nur knapp verfehlt. Die Effektstärke, gemessen mit Cohen's d , betrug $d = 0.49$, was auf einen mittleren Effekt hinweist (Cohen 1988).

3.5 Diskussion

Um in einem explorativen Zugang zu erkunden, von welchen Erfahrungen und Gefühlen die Teilnehmenden unter der VR- und der analogen Bedingung berichten (Forschungsfrage 1), wird die erste Hauptkategorie «Erfahrungen und Gefühle» aus der Inhaltsanalyse der Reflexionsbögen herangezogen. Beide Gruppen beschreiben dort eine Steigerung von Motivation und Interesse. Ein Gefühl von Immersion wurde ebenfalls in beiden Gruppen genannt, jedoch gab es hier Unterschiede in Bezug auf die Immersion reduzierende Faktoren. In der analogen Gruppe wurden Hemmungen beschrieben, sich in die Situation hineinzusetzen (Spiel-Immersion), während dies in der VR-Gruppe kaum erwähnt wurde. Dies könnte sich auf den Effekt der *physical presence*, also das Gefühl des «Vor-Ort-Seins» innerhalb einer virtuellen Umgebung (Lee 2004), zurückführen lassen. Hingegen wurde als Immersion reduzierender Faktor aus der VR-Gruppe genannt, dass die virtuelle Umgebung und die Avatare als nicht realistisch genug wahrgenommen wurden (Kategorie «Realitätstreue»). Die als negativ für das immersive Erleben benannten Aspekte der VR-Umgebung könnten sich zukünftig durch eine technisch-visuelle Überarbeitung der VR-Umgebung reduzieren lassen.

Ein weiterer Unterschied zeigt sich in Bezug auf die Herausforderung, sich in eine Rolle hineinzusetzen, die nicht der eigenen Position entspricht. Hier berichteten die Teilnehmenden aus der VR-Gruppe weniger bis keine Hemmungen. Dies könnte durch die Dimension der *self presence* (Lee 2004) sowie den damit zusammenhängenden *Proteus-Effekt* erklärt werden, der beschreibt, wie Verhaltensweisen durch den in VR verwendeten Avatar beeinflusst werden können (Yee und Bailenson 2007). Basierend auf der Selbstwahrnehmungstheorie konnten Yee und Bailenson zeigen, dass Menschen sich an das Verhalten anpassen, das mit ihrer digitalen Selbstdarstellung verbunden ist – unabhängig davon, wie andere sie wahrnehmen. Wird diese Selbstdarstellung, d. h. der Avatar als primäres Identitätsmerkmal innerhalb einer virtuellen Umgebung, manipuliert, beeinflusst dies das Verhalten der Teilnehmenden entsprechend. Die Forschung zum *Sense of Embodiment* in VR zeigt, dass die Eigenschaften eines virtuellen Körpers so verarbeitet werden, als wären es die Eigenschaften des eigenen biologischen Körpers (Kilteni et al. 2012). Weitere Studien ergaben, dass die Verkörperung durch einen Avatar die kognitive Leistungsfähigkeit verbessern (Banakou et al. 2018), implizite rassistische Vorurteile verringern (Peck et al. 2013) und in Kombination mit (einfachen) Rollenspielen die Empathie fördern kann (Sakuma et al. 2023). Diese Effekte des *avatar embodiment* in Bezug auf das Erleben von *self presence*

und die damit verbundene Identifikation mit einer Rolle können als grosses Potenzial von VR-gestützten Simulationsspielen angesehen werden, das es weiter zu untersuchen gilt.

Ebenso berichteten alle Teilnehmenden ähnlich positive Erfahrungen bei der Annahme der anderen Studierenden in ihren jeweiligen Rollen. Insgesamt gibt es also einige Ähnlichkeiten dahingehend, wie Erfahrungen und Gefühle während des Planspiels beschrieben werden. In Bezug auf Aspekte wie Immersion und Rolleneinnahme zeigen sich jedoch Unterschiede.

Auf die Frage, welche Potenziale Studierende bei VR-gestützten bzw. analogen Planspielen sehen (Forschungsfrage 2), wurden in beiden Gruppen die Förderung von Debattierkompetenzen, Argumentationsfähigkeit, Empathie bzw. Einfühlungsvermögen, Akzeptanz anderer Meinungen, Perspektivwechsel sowie Motivation und Interesse genannt. Diese identifizierten Potenziale für Planspiele (unabhängig vom verwendeten Medium) decken sich mit bisherigen Forschungsergebnissen (z. B. Kriz 2010; Chernikova et al. 2020). Zusätzlich wurden weitere VR-spezifische Vorteile aufgelistet: Zeit- und Ortsunabhängigkeit durch die Technologie ermöglichen, Planspiele auch in Lernsettings einzusetzen, die nicht in Präsenz stattfinden (*social presence*, Lee 2004). Ausserdem können Kompetenzen im Umgang mit digitalen Medien, d. h. speziell mit der Technologie VR, erworben werden. Damit bietet das VR-gestützte Planspiel nicht nur das Potenzial, Effekte analoger Planspiele zu verstärken, sondern darüber hinaus noch weitere Kompetenzen zu vermitteln. Ebenso wurde neben dem Abbau von Hemmungen die Steigerung des Selbstbewusstseins als Potenzial des VR-gestützten Planspiels identifiziert, was die erwähnte erleichterte Einnahme von Rollen mit konträren Meinungen bedingen könnte. Das *Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL)* identifiziert *presence* als einen der wichtigsten psychologischen Faktoren für erfolgreiches Lernen in VR (Makransky und Petersen 2021). Das Erleben von Präsenz kann demnach zu einem höheren Situationsinteresse, einer höheren Motivation (insbesondere vermittelt durch *social presence*) und *embodiment* im Sinne von verkörpertem Wissen führen, also der Annahme, dass unser Denken und Verstehen der Welt durch unser sensomotorisches System und durch physisch vermittelte Interaktionen mit unserer Umgebung geprägt ist.

Unsere Ergebnisse weisen also darauf hin, dass VR-gestützte Planspiele Vorteile bieten können, die über die bereits bekannten Potenziale von analogen Planspielen hinausgehen. Aufgrund des explorativen Charakters der vorliegenden Studie ist weitere Forschung hierzu ein Desiderat.

Herausforderungen bei VR-gestützten und bei analogen Planspielen (Forschungsfrage 3) sahen die Studierenden vor allem in organisatorischer Hinsicht, etwa dem generell hohen Arbeits- und Zeitaufwand für die Umsetzung oder auch die Schwierigkeit, wenn Rollen wegen fehlender Teilnehmer:innen nicht besetzt werden können. Beim Einsatz von VR stellen eventuell auftretende technische Probleme eine zusätzliche Hürde dar. Diese können sowohl durch fehlende Erfahrungen der Nutzer:innen mit der Technologie als auch durch Ausfälle der Hardware oder Fehler in der Software entstehen. Der

Einsatz VR-gestützter Planspiele erfordert daher eine gewisse Vorerfahrung von Lehrenden mit der Technologie und deren potenziellen Fehlerquellen, was die Anwendung in der Lehre erschwert, da diese Kompetenzen aktuell noch nicht weit verbreitet sind. Auch wurden der Tragekomfort der VR-Brillen sowie die nicht detailgetreue Darstellung des virtuellen Raums und der Avatare bemängelt, die durch die niedrigere Realitätstreue zu einer Reduktion der Immersion führen können, was in der Forschung bereits diskutierte Problemstellungen sind (vgl. Slater et al. 2009; Latoschik et al. 2017). Um dem fehlenden Realismus der virtuellen Umgebung entgegenzuwirken, wären mehr Kapazitäten für die Entwicklung der VR-Anwendung nötig, welche im Bereich der Hochschullehre schwer aufzubringen sind. Dies erschwert den Einsatz von VR-gestützten Planspielen ebenfalls.

VR-gestützte Planspiele gehen also gegenüber analogen Planspielen mit einigen zusätzlichen Herausforderungen einher. Relativierend ist allerdings zu erwähnen, dass VR im Bildungsbereich noch eine recht junge Technologie ist. Es ist davon auszugehen, dass sich durch die fortschreitende technische Entwicklung die Zuverlässigkeit, visuelle Darstellungsqualität und den Tragekomfort verbessern sowie der Entwicklungsaufwand reduzieren wird. Ebenso ist zu erwarten, dass mit zunehmender Verbreitung der Technologie die Kompetenz sowohl der Studierenden als auch der Lehrenden im Umgang mit VR zunehmen wird.

In der quantitativen Erfassung von Effekten bei unterschiedlichen Planspielbedingungen wurde der Frage nachgegangen, inwiefern sich systematische Unterschiede in Bezug auf Interesse, Spiel-Immersion und Lernwirksamkeit bei Studierenden feststellen lassen, wenn das Planspiel in VR oder analog durchgeführt wird (Forschungsfrage 4). Die Ergebnisse müssen aufgrund der kleinen Stichprobe als vorläufig eingestuft werden, stützen jedoch die qualitativen Analysen dieser Studie und bestätigen Forschungsergebnisse, die im Rahmen einer weiteren Studie zur Wirksamkeit der Methode Planspiel in Verbindung mit VR erhoben wurden (Mascher et al. 2026).

In einem ersten Schritt wurde überprüft, ob die Gruppen sich hinsichtlich ihrer Technologieaffinität unterscheiden, die in der Vorbefragung erfasst wurde. Auch wenn die Gruppen randomisiert in VR und analoge Spielbedingungen eingeteilt wurden, sollte sichergestellt werden, dass keine Unterschiede zwischen den Gruppen hinsichtlich der Einstellungen gegenüber Technik bestehen. Die Ergebnisse zeigen keine systematischen Unterschiede, sodass nicht davon ausgegangen werden kann, dass die Haltung gegenüber der Technik in einer Gruppe andere Effekte wie das Interesse oder die Spiel-Immersion überlagert.

Bei Interesse/Vergnügen als Indikator für intrinsische Motivation zeigen sich ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Methode Planspiel wird von beiden Gruppen als motivierend wahrgenommen, die Nutzung von VR führte nicht zu größerem Interesse oder höherer Motivation als in der analogen Spielbedingung. Die systematischen Unterschiede hinsichtlich der wahrgenommenen Spiel-Immersion stützen die qualitativ

herausgearbeiteten Unterschiede zwischen den Gruppen. Es zeigt sich, dass die in der VR-Spielbedingung hinzugekommenen Möglichkeiten – das berichtete leichte Hineinversetzen in eine Rolle, das erleichterte Annehmen einer Position, die nicht der eigenen entspricht, eine andere (virtuelle) Umgebung sowie das Ausblenden der realen Person hinter dem (Avatar-)Gegenüber – zu einer stärkeren Spiel-Immersion führen. Die Studierenden der VR-Gruppe tauchten also tiefer in die Spielwelt ein und hatten stärker als diejenigen der analogen Gruppe den Eindruck, Teil der Spielwelt zu sein. Die gemessene grosse Effektstärke ist trotz der kleinen Stichprobe ein starkes Indiz für einen substanziellen Unterschied zwischen den Bedingungen VR versus analog. Da die Effektstärke weniger durch die Stichprobengrösse beeinflusst wird (Lakens 2013), ist sie aussagekräftig; die kleine Stichprobe erlaubt jedoch keine sichere Generalisierung und erfordert Replikation. Die Ergebnisse stimmen jedoch auch mit Erkenntnissen von Mascher et al. überein, die in einem anderen VR-Planspielszenario anhand einer grösseren Stichprobe zeigen konnten, dass die VR-Bedingung im Planspiel die Spiel-Immersion gegenüber der analogen Bedingung deutlich steigern kann. Dabei wurden starke Korrelationen mit dem Präsenzerleben in VR in den Dimensionen physische, soziale und Selbstpräsenz ermittelt (vgl. Mascher et al. 2026). Diese Dimensionen finden sich auch in der qualitativen Analyse der Reflexionsbögen wieder.

Bezüglich des kognitiven Lernzuwachses ergeben sich keine signifikanten Unterschiede. Die Ergebnisse stehen im Einklang mit anderen Forschungsergebnissen zur Nutzung von VR in Lernkontexten, die zeigen, dass kognitive Lernziele in VR nicht unbedingt besser erreicht werden als mit anderen Medien (Makransky et al. 2019a) oder aufgrund der Ablenkung durch die immersive Umgebung die kognitive Belastung erhöht sein kann, sodass die Verarbeitung von Lerninhalten schlechter gelingt, was dann sogar zu schlechteren kognitiven Lernergebnissen führen kann (Makransky et al. 2019b). Einen Erklärungsansatz liefert in diesem Zusammenhang die Cognitive-Load-Theorie (CLT) (Sweller 2010), die hervorhebt, dass das menschliche Arbeitsgedächtnis nur begrenzte Kapazitäten hat und Lernen erschwert wird, wenn diese überlastet werden. Starke Immersion in VR-Szenarien erzeugt durch Rundumsicht, Bewegungs- und Navigationsmöglichkeiten zusätzliche, für den Wissenserwerb meist irrelevante Reize und Handlungsanforderungen, die das Arbeitsgedächtnis unnötig beanspruchen und die kognitive Elaboration der Lerninhalte behindern können. Vor dem Hintergrund der begrenzten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses ist daher je nach Ziel des Lehr-/Lernszenarios sorgfältig zu prüfen, inwiefern immersive Lernumgebungen tatsächlich zur Erreichung der Lernziele beitragen oder ob sie primär als *technologische Distraktoren* wirken, die die kognitive Belastung unnötig erhöhen (vgl. Kerres et al. 2022). Für die mediendidaktische Gestaltung des hier vorgestellten Lernszenarios ergibt sich insofern kein Veränderungsbedarf, da die Studienergebnisse keinen signifikanten kognitiven Nachteil der VR-Gruppe zeigen und der Schwerpunkt des Lernszenarios vor allem im Bereich affektiver Lernziele liegt. Dieser Befund unterstreicht das Dilemma von «Lernen vs. Präsenzerleben» in immersiven

Medien (vgl. Makransky und Petersen 2021; Kerres et al. 2022). Während VR die Spiel-Immersion (PXI) und damit das Präsenzerleben (*physical/social/self presence*, Lee 2004) signifikant steigert – wie in unserer Studie gezeigt wurde –, bleibt der kognitive Lernzuwachs (*Cognitive Benefits*, Lee et al. 2010) unverändert oder leidet unter erhöhter extrinsischer Belastung durch sensorische Überflutung (vgl. Mayer 2020; *Immersionsprinzip*). Unser explorativer Befund deutet an, dass VR bei affektiven Zielen (Empathie, Einstellungen) durch embodiment/Proteus-Effekt (Yee und Bailenson 2007) wirksamer sein könnte als bei kognitiven, wo CLT-Warnungen greifen.

Ziel des hier vorgestellten Planspiels ist der reflexive Umgang mit dem für den Sportunterricht zentralen Leistungsbegriff im Sport. Das Szenario adressiert die Komplexität von Entscheidungen, die mit einer Realisierung im Kontext von Inklusion einhergehen, und kann potenziell damit verbundene Einstellungsänderungen gegenüber einem inklusiven Sportunterricht anstossen. Auch wenn sich keine Unterschiede bei den Einstellungen gegenüber Inklusion im Unterricht im Allgemeinen (KIESEL-Skala) zeigen, so liegen die Ergebnisse für die Einstellungen beim fachspezifischen inklusiven Sportunterricht (HainSL) in plausibler Richtung, allerdings unterscheiden sich die Gruppen in ihren Ausgangswerten, was die Interpretation des Befunds erschwert. Eine Replikation ist notwendig. Sollte sich das Ergebnis bestätigen, könnte die spezifische Situation einer Schulkonferenz zur Inklusion eines Mädchens mit Beinprothese in den Sportunterricht durch die hohe Spiel-Immersion in der VR-Bedingung dazu führen, dass die Situation intensiver erlebt und durchlebt wird, eine höhere emotionale Involviertheit bedingt und so einen stärkeren Effekt auf die Einstellungsänderung bewirkt. Die hier aufgezeigten Tendenzen geben damit erste Hinweise auf das Potenzial von Planspielen in VR, mit denen eine Veränderung im Bereich von Einstellungen und Werten oder der Entwicklung von Empathie erzielt werden soll. Ergebnisse der Metastudie von Nikolaou et al. (2022) zeigen, dass VR soziale Einstellungen signifikant wirksamer verändern kann als weniger immersive Medien. Der Effekt wird darauf zurückgeführt, dass durch das Eintauchen in VR die psychische Distanz zu sozialen Themen verringert wird, was eine Schlüsselrolle bei der Veränderung von Einstellungen spielt.

4. Ausblick

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass VR-gestützte Planspiele neue Potenziale für den Einsatz in der Hochschullehre bieten, aber auch einer Weiterentwicklung bedürfen. Die präsentierten quantitativen Ergebnisse sind aufgrund der geringen Stichprobengröße exploratorisch und wenig generalisierbar. In Zukunft soll das vorgestellte Planspielszenario daher weiterhin in Seminaren eingesetzt und evaluiert werden, um mehr Daten zu sammeln und dadurch in dieser Studie gezeigte Tendenzen über die positiven Effekte von VR-gestützten Planspielen empirisch weiter absichern zu können. Dabei soll die Stichprobe auch auf Studierende aus dem Lehramt erweitert werden, da diese noch

einen engeren Bezug zu der Thematik des Planspiels haben. Begleitend dazu wird die verwendete VR-Anwendung anhand des gesammelten Feedbacks kontinuierlich weiterentwickelt, um die beschriebenen Herausforderungen zu adressieren.

Literatur

- Ade-Ojo, Gbolahan O., Mark Markowski, Richard Essex, Michael Stiell, und Jennifer Jameson. 2022. «A systematic scoping review and textual narrative synthesis of physical and mixed-reality simulation in pre-service teacher training». *Journal of Computer Assisted Learning* 38 (3): 861–74. <https://doi.org/10.1111/jcal.12653>.
- Adl-Amini, Katja, Caroline Burgwald, Silke Haas, Melanie Beck, Laura Chihab, Marei Fetzer, Marleen Lorenzen, Heike Niesen, Laura Sührig, und Ilonca Hardy. 2020. «Fachdidaktische Perspektiven auf Inklusion. Entwicklung und Evaluation einer digitalen Lerneinheit zur Inklusion als Querschnittsaufgabe im Lehramtsstudium». *k:ON – Kölner Online Journal für Lehrer*innenbildung* 2, 2/2020: 108–33. <https://doi.org/10.18716/ojs/kON/2020.2.06>.
- Adl-Amini, Katja, Maria Theresa Meßner, und Ilonca Hardy. 2024. «Simulation of Placement Decisions in Teacher Education: Fostering Reflection and Belief Change on Inclusion». *International Journal of Inclusive Education*. <https://doi.org/10.1080/13603116.2024.2319095>
- Banakou, Domna, Sameer Kishore, und Mel Slater. 2018. «Virtually Being Einstein Results in an Improvement in Cognitive Task Performance and a Decrease in Age Bias». *Front. Psychol.* 9: 917. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00917>.
- Bosse, Stefanie, und Nadine Spörer. 2014. «Erfassung der Einstellung und der Selbstwirksamkeit von Lehramtsstudierenden zum inklusiven Unterricht». *Empirische Sonderpädagogik* 6 (4): 279–99. <https://doi.org/10.25656/01:10019>.
- Bowman, Sarah L. 2018. «Immersion and Shared Imagination in Role-Playing Games». In *Role-Playing Game Studies. A Transmedia Approach*, herausgegeben von José P. Zagal und Sebastian Deterding, 379–94. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315637532-22>.
- Buchner, Josef, und Miriam Mulders. 2020. «Lernen in immersiven virtuellen Welten aus der Perspektive der Mediendidaktik». *Medienimpulse* 58(2): 1–23. <https://doi.org/10.21243/mi-02-20-22>.
- Buschmann, Christian, und Philipp McLean. 2023. «Geschichte spielend lernen? Potenziale (meta-) reflexiver Phasen von Planspielen für historisches Lernen». *Zeitschrift für Geschichtsdidaktik* 22: 116–33.
- Capaul, Roman, und Markus Ulrich. 2003. *Planspiele: Simulationsspiele für Unterricht und Training. Mit Kurztheorie: Simulations- und Planspielmethodik*. Altstätten: Tobler.
- Chernikova, Olga, Nicole Heitzmann, Matthias Stadler, Doris Holzberger, Tina Seidel, und Frank Fischer. 2020. «Simulation-Based Learning in Higher Education: A Meta-Analysis». *Review of Educational Research* 90(4): 499–541. <https://doi.org/10.3102/0034654320933544>.
- Cherryholmes, Cleo H. 1966. «Some current research on effectiveness of educational simulations: Implications for alternative strategies». *American Behavioral Scientist* 10(2): 4–7.

- Cocard, Yves, und Annette Tettenborn. 2021. «In Schule und Unterricht erlebte Praxis reflektieren: Der Studienabschluss im Bereich der Bildungs- und Sozialwissenschaften im Masterstudiengang der Sekundarstufe I der PH Luzern». *Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften*, 43(1), 169–179. <https://doi.org/10.25656/01:22139>.
- Cohen, Jacob. 1988. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2. Aufl. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>.
- Cummings, James J., und Jeremy N. Bailenson. 2016. «How Immersive Is Enough? A Meta-Analysis of the Effect of Immersive Technology on User Presence». *Media Psychology* 19(2): 272–309. <https://doi.org/10.1080/15213269.2015.1015740>.
- Engartner, Tim, Markus B. Siewert, Maria T. Meßner, und Christiana Borchert. 2015. «Politische Partizipation «spielend» fördern?». *Zeitschrift für Politikwissenschaft* 25(2): 189–217.
- Franke, Thomas, Christiane Attig, und Daniel Wessel. 2019. «A Personal Resource for Technology Interaction: Development and Validation of the Affinity for Technology Interaction (ATI) Scale». *International Journal of Human-Computer Interaction* 35(6): 456–67. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1456150>.
- Freina, Laura, und Michela Ott. 2015. «A Literature Review on Immersive Virtual Reality in Education: State of the Art and Perspectives». *The international scientific conference elearning and software for education 1*: 133–41.
- Graf, Linda, Maximilian Altmeyer, Katharina Emmerich, Marc Herrlich, Andrey Krekhov, und Katta Spiel. 2022. «Development and Validation of a German Version of the Player Experience Inventory (PXI)». In *Proceedings – Mensch und Computer*, herausgegeben von Max Mühlhäuser, 265–75. New York: Association for Computing Machinery.
- Haas, Silke, Maria Theresa Meßner, Julia Kadel, Christian Buschmann, und Katja Adl-Amini. 2024. «Das Planspiel Inklusion im Sport – die Schulkonferenz zur Förderung einer reflexiven Haltung». *Lehrer:innenbildung für Inklusion – Hochschuldidaktische Konzepte und Perspektiven*: 243–55.
- Kerres, Michael, Miriam Mulders, und Josef Buchner. 2022. «Virtuelle Realität: Immersion als Erlebnisdimension beim Lernen mit visuellen Informationen». *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 47: 312–30. <https://doi.org/10.21240/mpaed/47/2022.04.15.X>.
- Kiltner, Konstantin, Raphaela Groten, und Mel Slater. 2012. «The Sense of Embodiment in Virtual Reality». *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 21 (4): 373–87. https://doi.org/10.1162/PRES_a_00124.
- Kriz, Willy C. 2010. «A Systemic-Constructivist Approach to the Facilitation and Debriefing of Simulations and Games». *Simulation & Gaming* 41(5): 663–80. <https://doi.org/10.1177/1046878108319867>.
- Kriz, Willy C., und Brigitte Nöbauer. 2015. «Den Lernerfolg mit Debriefing von Planspielen sichern». In *Planspiele und Serious Games in der beruflichen Bildung: Auswahl, Konzepte, Lernarrangements, Erfahrungen*, herausgegeben von Uwe Blötz. 5., überarb. Aufl. Bielefeld: Bertelsmann.

- Lakens, Daniël. 2013. «Calculating and Reporting Effect Sizes to Facilitate Cumulative Science: A Practical Primer for T-Tests and ANOVAs». *Front. Psychol.* 4: 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>.
- Latoschik, Marc Erich, Daniel Roth, Dominik Gall, Jascha Achenbach, Thomas Waltemate, und Mario Botsch. 2017. «The effect of avatar realism in immersive social virtual realities. *Proceedings of the 23rd ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology*, 1–10. <https://doi.org/10.1145/3139131.3139156>.
- Lee, Elinda Ai-Lim, Kok Wai Wong, und Chun Che Fung. 2010. «How Does Desktop Virtual Reality Enhance Learning Outcomes? A Structural Equation Modeling Approach». *Computers & Education* 55(4): 1424–42. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.06.006>.
- Lee, Kwan Min. 2004. «Presence, Explicated». *Commun Theory* 14(1): 27–50. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.2004.tb00302.x>.
- Lohmann, Robert und Uwe Kranenpohl. 2018. «Kurz- und langfristige Lerneffekte durch Planspiele: Ergebnisse einer Panelbefragung von Studierenden». In *Handbuch Planspiele in der sozialwissenschaftlichen Hochschullehre*, herausgegeben von Maria T. Meßner, Michael Schedelik, und Tim Engartner, 85–100. Frankfurt a. M.: Wochenschau.
- Makransky, Guido, und Gustav B. Petersen. 2021. «The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): A Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality». *Educ Psychol Rev* 33(3): 937–58. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2>.
- Makransky, Guido, Stefan Borre-Gude, und Richard E. Mayer. 2019a. «Motivational and cognitive benefits of training in immersive virtual reality based on multiple assessments». *Journal of Computer Assisted Learning* 35(3): 691–707. <https://doi.org/10.1111/jcal.12375>.
- Makransky, Guido, Thomas S. Terkildsen, und Richard E. Mayer. 2019b. «Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning». *Learning and Instruction* 60: 225–36. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.12.007>.
- Mascher, Ulrike, David Fernes, und Alexander Tillmann. 2026. «Enhancing (Game) Immersion: A Study on VR-supported Simulation Gaming» In *Immersive Learning Research Network. iLRN 2026. Communications in Computer and Information Science*, Springer.
- Mascher, Ulrike, David Weiß, Andreas Fuchs, Sven Appel, David Fernes, und Sam Sabah. 2024. «fuelsME: Create ein Framework zur kollaborativen Entwicklung einer VR-Anwendung für die Hochschullehre». *DELFI Workshops*, p. 6. <https://doi.org/10.18420/delfi2024-ws-06>.
- Massing, Peter. 2014. «Planspiele und Entscheidungsspiele». In *Methodentraining für den Politikunterricht I: Mikromethoden – Makromethoden*, herausgegeben von Siegfried Frech, Hans-Werner Kuhn, und Peter Massing, 163–94. 5. Aufl. Frankfurt a. M.: Wochenschau.
- Mayer, Richard E. 2020. *Multimedia learning*. 3rd edition. Cambridge University.
- Meier, Stefan, Sebastian Ruin, und Helga Leineweber. 2017. «HainSL – ein Instrument zur Erfassung von Haltungen zu inklusivem Sportunterricht bei (angehenden) Lehrkräften». *German Journal of Exercise and Sport Research* 47 (2): 161–70. <https://doi.org/10.1007/s12662-016-0429-9>.
- Meßner, Maria Theresa. 2023. Der Einsatz von Planspielen im sozialwissenschaftlichen Unterricht. Eine Erhebung an hessischen Sekundarschulen. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-43394-9>.

- Meßner, Maria Theresa, Michael Schedelik, und Tim Engartner. 2021. «Planspiel Förderausschuss». *Herausforderung Lehrer:innenbildung* 1 (4). <https://doi.org/10.11576/hlz-4281>.
- Meßner, Maria Theresa, Michael Schedelik, Michael, und Tim Engartner, Hrsg. 2018. *Handbuch Planspiele in der sozialwissenschaftlichen Hochschullehre*.
- Nikolaou, Alina, Annika Schwabe, und Hajo G. Boomgaarden. 2022. «Changing social attitudes with virtual reality: a systematic review and meta-analysis». *Annals of the International Communication Association*, 46(1): 30–61. <https://doi.org/10.1080/23808985.2022.2064324>.
- Oberle, Monika, und Johanna Forstmann. 2015. «Lehrerfortbildungen zur politischen EU-Bildung: Eine empirische Begleitstudie». In *Die Europäische Union erfolgreich vermitteln*, herausgegeben von Monika Oberle, 193–209. Wiesbaden: Springer.
- Peck, Tabitha C., Sofia Seinfeld, Salvatore M. Aglioti, und Mel Slater. 2013. «Putting yourself in the skin of a black avatar reduces implicit racial bias». *Conscious Cogn.* 22 (3): 779–87. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2013.04.016>.
- Petrik, Andreas. 2017. «Raus aus der Alltagswelt! Zur unterschätzten Anforderung der transpersonalen Perspektivenübernahme in Planspielen». In *Handbuch Planspiele in der politischen Bildung*, herausgegeben von Andreas Petrik und Stefan Rappenglück, 35–57. Frankfurt a. M.: Wochenschau.
- Pierfy, David A. 1977. «Comparative simulation game research». *Simulation & Games* 8(2), 255–68.
- Preuß, Anna K. 2020. «The Impact of Personality and Motivation on Immersion in Simulation Games». *International Journal of Game-Based Learning* 10 (2): 1–20. <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-7589-8.ch076>.
- Reinisch, Holger. 1980. *Planspiel und wissenschaftspropädeutisches Lernen. Arbeitsgemeinschaft für Hochschuldidaktik*. Hochschuldidaktische Forschungsberichte 14. Hamburg: Arbeitsgemeinschaft für Hochschuldidaktik.
- Rosenberger, Katharina, Rita Humer, und Andreas Wachter. 2017. «Die schriftliche Praxisreflexion – kritisch beleuchtet». *R&E-SOURCE: Open Online Journal for Research and Education*, Tag der Forschung, April 2017. <http://journal.ph-noe.ac.at>
- Ryan, Richard M., und Edward L. Deci. 2000. «Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being». *American Psychologist* 55 (1): 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>.
- Sakuma, Hiroshi, Hideyuki Takahashi, Kohei Ogawa, und Hiroshi Ishiguro. 2023. «Immersive role-playing with avatars leads to adoption of others’ personalities». *Front. Virtual Real* 4:1025526. <https://doi.org/10.3389/frvir.2023.1025526>.
- Schedelik, Michael. 2018. «Was wird in Planspielen gelernt? Eine Zusammenschau theoretischer und empirischer Erkenntnisse». In *Handbuch Planspiele in der sozialwissenschaftlichen Hochschullehre*, herausgegeben von Maria T. Meßner, Michael Schedelik, und Tim Engartner, 71–84. Frankfurt a. M.: Wochenschau.
- Scholz, Lothar. 2009. *Spielerisch Politik lernen. Methoden des Kompetenzerwerbs im Politik- und Sozialkundeunterricht*. 2. Aufl. Schwalbach i. Ts.: Wochenschau.

- Schreier, Margrit. 2014. «Varianten qualitativer Inhaltsanalyse: ein Wegweiser im Dickicht der Begrifflichkeiten». *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research* 15 (1).
- Schumm, Walter R., Kariga K. Pratt, und Gralon A. Johnson. 2013. «Determining statistical significance (Alpha) and reporting statistical trends: Controversies, Issues, and Facts». *Comprehensive Psychology*. <https://doi.org/10.2466/03.CP.2.10>.
- Schwägele, Sebastian. 2015. *Planspiel – Lernen – Lerntransfer: Eine subjektorientierte Analyse von Einflussfaktoren*. Books on Demand.
- Schwan, Stephan und Jürgen Buder. 2006. *Virtuelle Realität und E-Learning*. Zugriff unter <https://www.e-teaching.org/materialien/literatur/schwan-buder-2005>.
- Slater, Mel, Pankaj Khanna, Jesper Mortensen, und Insu Yu. 2009. «Visual realism enhances realistic response in an immersive virtual environment». *IEEE computer graphics and applications*, 29(3), 76–84.
- Spaude, Elena, Ulrike Starker, und Margarete Imhof. 2016. «Unterricht als komplexes Problem erfahren im Planspiel «Schulalltag»». *Psychologie in Erziehung und Unterricht* 9 (3): 215–26. <https://doi.org/10.2378/peu2016.art17d>.
- Sturm, Tanja, Michael Weibel, und Sylwia Wlodarczyk. 2017. «Simulationsspiel als hochschuldidaktisches Medium zur Auseinandersetzung mit soziologischen Theorien. Am Beispiel von Bourdieus «Reproduktion sozialer Ungleichheit durch die Schule»». *Zeitschrift für Inklusion*. <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/402>.
- Sweller, John. 2010. «Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load». *Educational Psychology Review* 22(2), 123–38. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5>.
- von Ameln, Falko, und Josef Kramer. 2016. *Organisationen in Bewegung bringen: Handlungsorientierte Methoden für die Personal-, Team- und Organisationsentwicklung* 2., überarb. Aufl. Heidelberg: Springer.
- Wann, John, und Mark Mon-Williams. 1996. «What Does Virtual Reality NEED? Human Factors Issues in the Design of Three-Dimensional Computer Environments». *International Journal of Human-Computer Studies* 44 (6): 829–47.
- Yee, Nick, und Jeremy Bailenson. 2007. «The Proteus Effect: The Effect of Transformed Self-Representation on Behavior». *Human Communication Research* 33 (3), 271–90. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2958.2007.00299.x>.