

Themenheft 68: XR im Sport-, Musik- und Kunstunterricht.

Herausgegeben von David Wiese, Nicola Przybylka, Katharina Brönnecke, Isolde Malmberg und Raphael Zender

Virtual Reality im Förderschwerpunkt Körperliche und motorische Entwicklung

Die Perspektive von sonderpädagogischen Lehrkräften zum Einsatz von Virtual Reality in der Schule

Lars Weißelstein¹ , Dorina Rohse² und Caterina Schäfer²

¹ Technische Universität Dortmund

² Universität Duisburg-Essen

Zusammenfassung

Digitale Medien können die Chancen zur gesellschaftlichen Teilhabe von Menschen mit Behinderungen erhöhen (Bosse et al. 2018) und eine inklusive Medienbildung ist unabdingbar im Bildungskontext (Sponholz und Boenisch 2021). Hier zeigt sich Virtual Reality (VR) als ein Medium, das im Förderschwerpunkt Körperliche und motorische Entwicklung (FS KmE) noch wenig erforscht ist. Dieser Beitrag widmet sich daher der Frage: Welche Potenziale und Herausforderungen sehen Lehrkräfte im FS KmE zum Einsatz von VR in der Schule? In einer qualitativen Interviewstudie schildern vier Lehrkräfte für sonderpädagogische Förderung ihre VR-Selbsterfahrung und reagierten auf Aussagen von Schüler:innen zu dem Thema (Rohse und Schäfer 2024). VR habe Potenzial hinsichtlich der Lernmotivation von Schüler:innen mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf und eigne sich zur individuellen Förderung von u. a. Bewegungs- / Körpererfahrungen, es fehle jedoch noch eine mediendidaktische Auseinandersetzung. Der Beitrag diskutiert die Ergebnisse hinsichtlich Bewegung, Spiel und Sport mit spezifischen Bedingungen im FS KmE.

Virtual Reality Focused on Physical and Motor Development. The Perspective of Special Education Teachers on the Use of VR in School

Abstract

Digital media can increase the opportunities for social participation of people with disabilities (Bosse et al. 2018). Inclusive media education is essential in the educational context (Sponholz and Boenisch 2021). In this context, virtual reality (VR) emerges as an educational medium that is still under-researched in the focus of physical and motor development. This article therefore addresses the question: What potentials and limitations

do teachers see for the use of VR in special education? In a qualitative interview study, four special education teachers describe their own experiences with VR and respond to statements made by students on the topic (Rohse and Schäfer 2024). The results show, that VR has the potential on the learning motivation of students on the focus of physical and motor disabilities and is suitable for individualized support of movement and physical experiences, among other things. A media-didactic approach is still lacking. The article discusses the results with regard to physical education under the specific conditions of physical and motor development.

1. Einleitung

Die Auseinandersetzung mit digitalen Medien im Bildungskontext kann aufgrund fehlender Barrierefreiheit insbesondere für Schüler:innen mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf eine Herausforderung sein (Rohse und Seiler-Kesselheim 2024; Rohse und Schäfer 2024). Durch ihre zunehmende Popularität wird Virtual Reality (VR) Teil dieser Diskussion und ihr wird in diesem Kontext ein grosses Potenzial zugesprochen: Innovative Lernwege (Buchner und Mulders 2020) und individualisiertes Lernen (John 2018) können aufgegriffen werden. Ebenso bietet VR erweiterte Erfahrungsräume für die Wahrnehmung des eigenen Körpers und der Bewegung (Kang und Kang 2019). Zugänge zu Orten deuten auf eine Überwindung von Barrieren hin (Schäfer et al. 2023) und Teilhabe im Sinne einer inklusiven Medienbildung kann durch Nutzung von VR in Schule ermöglicht werden (Rohse und Schäfer 2024). Gleichzeitig bestehen Grenzen hinsichtlich barrierefreier Nutzungsvoraussetzungen (Zender et al. 2022; Schäfer et al. 2023).

Insbesondere für Schüler:innen mit dem Förderschwerpunkt Körperliche und motorische Entwicklung (KmE) könnte der Einsatz von VR von hoher Bedeutung sein, da sie neue, handlungsorientierte Lernerfahrungen in Bezug auf ihre Körperwahrnehmung und psychomotorische Entwicklung machen könnten (Rohse und Schäfer 2024). Schüler:innen mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf stehen in der vorliegenden Forschung im Fokus, da diese bisher keine Berücksichtigung bei Nutzung digitaler Medien und insbesondere VR erhalten (Rohse und Seiler-Kesselheim 2024; Sponholz und Boenisch 2021). Die vorliegende Arbeit setzt an diesem Forschungsdesiderat an und erweitert die Erkenntnisse aus der Studie von Rohse und Schäfer (2024), in der der Einsatz von VR in der Schule aus der Perspektive von Schüler:innen mit dem Förderschwerpunkt KmE untersucht wurde, um die Perspektive der Lehrkräfte. Ihre Einstellungen gegenüber digitalen Medien ist zentral für eine Implementierung von VR in der Schule und daher nehmen Lehrkräfte eine Schlüsselrolle ein (Kaplan-Rakowski et al. 2023; Fischer et al. 2020; Quast et al. 2021). Indem ein geschlossenes System innerhalb der Schule abgebildet wird, wird ein multiperspektivischer Zugang geschaffen. Ziel ist es, diesen ersten Feldzugang zum Thema VR in der Sonderpädagogik um eine zweite Perspektive zu erweitern. Damit wird beabsichtigt, im Sinne der *Disability Media*

Studies Zugangsvoraussetzungen von VR aus Perspektive von Behinderung zu analysieren (Ellcessor und Kirkpatrick 2017), um Teilhabemöglichkeiten von Lernenden mit sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf im Sinne der inklusiven Medienbildung auszuloten (Bosse 2021).

2. Virtual Reality im Kontext der inklusiven Medienbildung

VR wird als simulierte Realität verstanden, in der Nutzende mittels Head-Mounted-Display (HMD) und Handcontrollern über sensorische Bereiche wie Haptik, Akustik und visuellen Wahrnehmungsprozessen virtuelle Erfahrungen sammeln können (Mills et al. 2022; Zobel et al. 2018). So entstehen Interaktionsmöglichkeiten zwischen Mensch und Computer (Dörner et al. 2019).

VR wird dabei als geschlossenes System eingeordnet (Langer 2020), das in diesem Beitrag in den Bildungskontext nach dem *Cognitive and Affective Model of Immersive Learning* (CAMIL) eingebettet wird (Makransky und Petersen 2021b). Gemäss CAMIL kennzeichnet sich VR über technologische Merkmale, wie z. B. Immersion, die Nutzenden Präsenzerleben und Handlungsfähigkeit ermöglichen. Diese VR-Eigenschaften haben kognitive und affektive Faktoren zur Folge, die von Lernenden erlebt werden können. Sie lauten: Interesse, Motivation, Selbstwirksamkeit, Embodiment, kognitive Belastung und Selbstregulation (Müser und Fehling 2022). Laut Makransky und Petersen (2021a) können Lernende mittels VR konkretes Wissen bzw. Lernergebnisse generieren.

VR kann authentische, auf die Lebenswelt der Schüler:innen bezogene Lernorte schaffen sowie kreatives, problemlösendes und kritisches Denken anregen (Buchner und Aretz 2020). Handlungsorientiertes Lernen wird möglich (Kaplan-Rakowski et al. 2023) durch individuelle Anpassungen für heterogene Lerngruppen (Spiegel und Angele 2020). Nicht zuletzt gestatten VR-Erfahrungen eine Förderung motorischer Fähigkeiten (Buchner und Mulders 2020) und verkörpertes Lernen (Southgate 2020). Für den Bildungskontext können diese Einblicke vielversprechend sein, um die Empfehlungen der Kultusministerkonferenz umzusetzen: Es gilt, «unterstützende Technologien wie [...] Virtual Reality zu beachten, zu reflektieren und einzubeziehen» (Kultusministerkonferenz 2021).

Gleichzeitig ist anzumerken, dass die Verwendung von VR-Systemen wie HMD allein noch keinen positiven Lerneffekt bewirken und sich potenziell negativ auf das Lernen auswirken können (Wu et al. 2020). Es bedarf für den Einsatz von VR-Systemen im Bildungskontext sowohl einer theoriegeleiteten Auseinandersetzung als auch einer didaktischen Rahmung. Zudem sind limitierende Faktoren wie institutionelle Rahmenbedingungen oder eine ablehnende Haltung von Lehrkräften gegenüber digitalen Medien zu beachten (Kaplan-Rakowski et al. 2023; Quast et al. 2021; Fischer et al. 2020). Daher besteht der Bedarf, in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit Lehrkräften und Fachexpert:innen einen medienkompetenten Umgang mit VR-Systemen zu erarbeiten.

(Rohse und Schäfer 2024; Müser und Fehling 2022). Grundlegend dafür ist u. a. ein Verständnis, dass VR als Ergänzung und nicht als Ersatz für andere Methoden im Unterricht zu verstehen ist (Spiegel und Angele 2020).

Einer Lerngruppe, der ein besonderes Potenzial durch die Nutzung von VR zugesprochen wird, sind Menschen mit Behinderungen. Erste Studien brachten folgende Ergebnisse:

1. Schwer erreichbare Orte (Barrieren, wie fehlende finanzielle Ressourcen oder körperliche Beeinträchtigungen) können laut Einschätzungen von Lehrkräften und Schüler:innen mittels VR zugänglich werden (Schäfer et al. 2023).
2. VR kann auf individuelle Bedarfe angepasst werden (Joan 2018).
3. Menschen im Autismusspektrum können ihre Kompetenzen mittels VR weiterentwickeln, da VR als geschützter Trainingsraum verstanden wird (Glaser und Schmidt 2022).
4. Die Nutzung von VR ermöglicht Teilhabechancen, z. B. für Menschen mit Sehbeeinträchtigungen (Yiannoutsou et al. 2021).

Aus diesen Erkenntnissen lässt sich ein Potenzial von VR für Menschen mit Behinderungen ableiten. Mit Blick auf eine sonderpädagogische Lerngruppe fehlt es jedoch noch an entsprechenden Lehr-Lernkonzepten und einer Implementierung in der Schule. Das mag an der Neuartigkeit des Mediums VR liegen, jedoch zeigt sich das Fehlen von Konzepten bereits hinsichtlich digitaler Mediennutzung. Auf bildungspolitischer Ebene beinhalten die Beschlüsse der KMK (2012, 2016) sowie der Medienkompetenzrahmen NRW (2018) keine spezifischen Hinweise für den Förderschulektor und die einzelnen Förderschwerpunkte bzw. inklusiven Lernsettings (Pola und Koch 2019; Brüggemann 2019). Hier wird deutlich, dass die Medienbildung parallel zur Inklusion verläuft und die beiden Bereiche im Bildungskontext noch nicht verbindend berücksichtigt werden (Bosse et al. 2018). Ebenso zeigt sich dieses Desiderat im wissenschaftlichen Feld: Studien zur digitalen Mediennutzung von Schüler:innen in der Sonderpädagogik existieren bisher nicht (Rohse und Seiler-Kesselheim 2024), wenngleich diese Überprüfungen im Sinne von Gleichberechtigung und Teilhabe dringend notwendig sind (Sponholz und Boenisch 2021; Pola und Koch 2019).

Schüler:innen mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf werden hinsichtlich digitaler Mediennutzung und insbesondere hinsichtlich der Nutzung von VR exkludiert. Walgenbach (2023) spricht von digitalem Ableismus: Technologieentwicklung und -nutzung sind auf eine homogene Nutzer:innengruppe ausgerichtet, und die Verantwortung für die Nutzbarkeit digitaler Medien wird auf das Individuum übertragen. Die damit einhergehenden Anpassungen von Medien an die individuellen Bedarfe sind insbesondere im Schulkontext mit einem erhöhten Aufwand für Lehrende verbunden und erfordern gleichzeitig eine entsprechende Medienkompetenz (Walgenbach 2023).

Um dem entgegenzuwirken, wird gemäss der *Disability Media Studies* die Medien-nutzung aus einer kritischen Perspektive der Behinderung beleuchtet, indem Zugangs-voraussetzungen analysiert und Stereotype dekonstruiert werden. Behinderung wird dabei als sozial konstruiert verstanden und nicht als individuelles Problem beeinträch-tigter Personen (Ellcessor und Kirkpatrick 2017). Diesem Anspruch kommt auch der For-schungszweig der inklusiven Medienbildung nach. Wenngleich kommerzielle Medien wie VR nicht von Beginn an für Menschen mit Behinderungen entwickelt werden, schreibt die inklusive Medienbildung einer digitalen Mediennutzung Teilhabechancen durch die und in der Gesellschaft für diese Zielgruppe zu (Bosse et al. 2018). In einer Studie konnte aufgezeigt werden, dass die Anwendung des *Universal Design for Learning* (UDL) Anpas-sungsmöglichkeiten der VR für Lernsettings verspricht und somit ein Potenzial für eine inklusive Zielgruppe besteht (Wehrmann und Zender 2024). Auch aus Perspektive der Disability Studies wird der Einsatz von VR als Potenzial eingeschätzt: VR wird hier zur Aufklärung von Behinderung genutzt, wodurch soziale Barrieren abgebaut werden kön-nen (Jiang et al. 2024). Gleichzeitig gilt es, bestehende Grenzen in Bezug auf ableistische Strukturen und fehlende Barrierefreiheit kritisch zu diskutieren (Gerling und Spiel 2021). VR bedarf einer ebensolchen Berücksichtigung für sonderpädagogische Lerngruppen wie auch für Lernende ohne Behinderungen.

3. Körpererfahrungen im Förderschwerpunkt Körperliche und motorische Entwicklung

Schüler:innen mit einem sonderpädagogischen Unterstützungsbedarf nehmen mit einem von insgesamt sieben Förderschwerpunkten an Bildungsangeboten teil. Einer dieser Förderschwerpunkte adressiert die Körperliche und motorische Entwicklung (KmE). In Nordrhein-Westfalen wird er wie folgt definiert:

«Ein Bedarf an sonderpädagogischer Unterstützung im Förderschwerpunkt Kör-perliche und motorische Entwicklung besteht, wenn das schulische Lernen dauer-haft und umfänglich beeinträchtigt ist auf Grund erheblicher Funktionsstörun-gen des Stütz- und Bewegungssystems, Schädigungen von Gehirn, Rückenmark, Muskulatur oder Knochengerüst, Fehlfunktion von Organen oder schwerwiegen-den psychischen Belastungen infolge andersartigen Aussehens.» (Ministerium für Schule und Bildung NRW 2005)

Daraus resultiert, dass für das Lernen von Schüler:innen mit dem Förderschwer-punkt KmE spezielle Didaktiken für die Lehre herangezogen werden. Ziel ist, in den Bereichen Psychomotorik, Kognition, soziale Kommunikation, Emotion, Psychosexu-alität, ästhetische Kultur, Wertstiftung und Sprache bestmöglich die Entwicklung der Lerngruppe zu fördern (Bergeest und Boenisch 2019).

Fokussiert wird in diesem Beitrag insbesondere die Perspektive der psychomotorischen Entwicklungsförderung und -begleitung, deren Grundannahmen bedeutsam für VR-Erfahrungen sind: Aufgrund des hohen Grads an Körperlichkeit und dem Zusammenspiel von Bewegen, Wahrnehmen und Erleben (Kuhlenkamp 2022) bildet die Psychomotorik eine zentrale Schnittstelle zwischen VR und dem Förderschwerpunkt Körperliche und motorische Entwicklung. Kuhlenkamp (2022) bezeichnet «Körper- und Bewegungserfahrungen [...] als fundamentale Bausteine von Lernprozessen, Persönlichkeitsentwicklung, Identitätsbildung und Beziehungsgestaltung» (23). Im Zuge dieser vielseitigen Prozesse gewinnt das Individuum Erkenntnisse über sich selbst, seine materielle und soziale Umwelt. Gleichzeitig wirkt es auf diese ein und drückt sich durch den eigenen Körper aus. Umwelt und Individuum stehen in einem wechselseitigen Wirkverhältnis (Kuhlenkamp 2022).

Für Lernprozesse von Schüler:innen resultiert daraus, dass kognitive und körperliche Aspekte miteinander verbunden sind. Dies spiegelt sich auch in VR-Erfahrungen wider, da die Wahrnehmung und Verarbeitung von VR massgeblich vom sensomotorischen System und den physischen Interaktionen mit der Umwelt beeinflusst werden. Der Begriff Embodiment fasst diese aufgezeigten Konzepte für Lehr-Lernszenarien im CAMIL zusammen (Makransky und Petersen 2021b).

4. Methodisches Vorgehen

Die Analyse des Forschungsstands zeigt ein grosses Potenzial von VR für schulische Bildungsprozesse, jedoch besteht aufgrund einer unzureichenden Datenlage ein Desiderat bei Lerngruppen und der Lehrkräteeinstellung im Bereich der Sonderpädagogik und VR. Die Haltung von Lehrkräften gegenüber VR wird massgeblich durch ihre Medienkompetenz beeinflusst, wobei davon ausgegangen wird, dass ein medienkompetenter Umgang die Implementation von VR in der Schule begünstigen kann (Quast et al. 2021; Knüsel Schäfer 2020).

Eine wesentliche Schnittstelle bilden dabei die Bewegungs- und Körpererfahrungen, da sie einerseits einen wesentlichen Bestandteil für die Entwicklung und Bildung von Schüler:innen im Förderschwerpunkt KmE und andererseits in VR-Lernprozessen einnehmen. Jedoch bleiben die spezifischen didaktischen Herausforderungen für diesen Förderschwerpunkt unzureichend erforscht. Vor diesem Hintergrund wird folgende Forschungsfrage formuliert:

Welche Potenziale und Herausforderungen sehen sonderpädagogische Lehrkräfte im Förderschwerpunkt KmE für den Einsatz von Virtual Reality in der Schule?

Zur Beantwortung der Fragestellung wurde eine explorative Studie mit Elementen einer Selbsterfahrung sowie teilstrukturierten und fokussierten Einzelinterviews mit Lehrkräften für sonderpädagogische Förderung ausgewählt. Ein fokussiertes Interview

bietet den Teilnehmenden in der Unterrichts- und Bildungsforschung einen gewählten Stimulus (z. B. Bilder, Filme oder Situationen) und ermittelt ihre freien Reaktionen und assoziativen Stellungnahmen dazu (Stangl 2022).

Vier Grundprinzipien wurden hier näher betrachtet (Misoich 2019): 1) Vorgabe eines bestimmten Stimulus, 2) Analyse der objektiven Inhalte des Stimulus, 3) Leitfaden mit Kategorien der Inhaltsanalyse, 4) Subjektive Erfahrungen der Teilnehmenden.

Insgesamt vier Schritte wurden für die Erhebung durchgeführt:

1. Anschauen eines Erklärvideos (ca. 3 min) zu den theoretischen Inhalten für eine VR-Nutzung, da es den schulpraktischen Alltag der teilnehmenden Lehrkräfte möglichst wenig beeinträchtigt und selbstständig angesehen werden kann (Tenberg 2021).
2. VR-Selbsterfahrung im Einzelsetting mit Erprobung der Anwendungen *Beat Saber* (bewegungsorientiertes Rhythmus-Spiel) und *Vesper Peak* (Erkundung einer Berglandschaft) mit der VR-Brille HTC Vive Pro.
3. Darbieten eines Stimulus in Form von fünf Schüler:innen-Aussagen zum Thema VR in der Schule (Rohse und Schäfer 2024), siehe folgende Abbildung.
4. Fokussiertes Interview mittels Leitfaden. Der entwickelte Interviewleitfaden umfasste drei Erzählimpulse: 1) Allgemeine Berufserfahrung und Vorerfahrungen zum Thema VR, 2) Körpererfahrungen während einer VR-Selbsterfahrung, 3) Assoziative Stellungnahme zu Aussagen der Schüler:innen.

VR in der Schule

- «Also ich finde wir brauchen VR-Brillen, damit würde der Unterricht erstens viel mehr Spaß machen.» (S8)
- «Weil in der Schule, da muss man ja aufpassen und gucken. Da muss man schon aufpassen. Ohne VR passt man auf. Mit VR nicht.» (S12)

Emotionales Erleben von VR

- «Man hat sich so gefühlt, als ob man in diesem in diesem Ding wirklich ist, weil alles auf dich zukommt, und du kannst dich so bewegen und so, das war schon erstaunlich, dass man das wirklich gespürt hat.» (S8)

Haltung zu VR

- «Also für Leute, die sich nicht so gut in VR-Brillen bewegen können, empfehle ich das nicht, aber ansonsten macht das Spaß.» (S4)

Rahmenbedingungen

- «Ich habe den Controller dahin gelegt [zeigt auf den Schoß] und dann bin ich mit dem Rollstuhl gefahren.» (S11)

Abb. 1: Übersicht der Aussagen der Schüler:innen als Stimuli nach Rohse und Schäfer (2024)

Die Stichprobe setzt sich aus $n=4$ Lehrkräften (B1, B2, B3 und B4) für sonderpädagogische Förderung zusammen. Alle Teilnehmenden waren an einer Förderschule KfE in NRW tätig, und diese war mit einer Offenheit gegenüber digitalen Medien bereits Teil einer Studie zu Potenzialen und Grenzen zum Einsatz von VR mit Fokus auf die Schüler:innenperspektive (Rohse und Schäfer 2024). Ziel war es, damit ein konkretes und auf sich bezogenes System aus Schüler:innen- und Lehrkräften zu betrachten.

Die Lehrkräfte schauten sich das Erklärvideo an und B1, B2 und B3 erprobten anschliessend ca. 15–20 min. die VR-Anwendungen. B4 setzte dies aufgrund einer negativen Folge in Form von Migräne nach einer vorangegangenen VR-Selbsterfahrung aus. Die Darbietung des Stimulus erfolgte, indem die Aussagen der Schüler:innen auf einzelnen Stimuluskarten vom Interviewenden verdeckt und in willkürlicher Anordnung auf einem Tisch platziert wurden. Die Teilnehmenden konnten diese nach eigenem Ermessen mischen und in beliebiger Reihenfolge umdrehen und lesen. Sie wurden mit einer nicht-strukturierten Erzählaufforderung gebeten: «Wählen Sie eine Aussage der Schülerinnen aus, die Sie besonders gut nachvollziehen können, und bitte kommentieren Sie Ihre Auswahl» (Optional: konkrete Aufforderung zur Einordnung der Aussage). Anschliessend nahmen alle Lehrkräfte an einem fokussierten Einzelinterview teil. Die Gespräche dauerten 17:40 – 21:55 min und durchschnittlich 21:26 min.

Die durchgeführten Interviews wurden anhand der Transkriptionsregeln nach Kuckartz (Fuß und Karbach 2019) vorbereitet und jede Satzeinheit als Analyseeinheit gewertet. Von einer Zusammenfassung mehrerer hintereinander geäusselter Sätze zu ganzen Aussagen als Analyseeinheiten wurde abgesehen, da diese zum Teil mehrere Teilaspekte der gebildeten Kategorien beinhalten und eine eindeutige Zuordnung somit erschwerten.

Die systematische Inhaltsanalyse der erhobenen Daten erfolgte im ersten Analysezyklus mithilfe eines deduktiven Kategoriensystems (Mayring 2023). Dieses wurde theoriegeleitet am Material, dem Interviewleitfaden und einem konzipierten Kodierleitfaden entwickelt und im Zuge der Revision um induktive Kategorien erweitert. Die Kategorien wurden nach Sichtung jedes Interviews einer Revision unterzogen und aktualisiert. Insgesamt wurden in den Kodierungsdurchläufen acht (deduktive) Hauptkategorien angewandt. Die Analyseeinheiten wurden im Zuge der Revisionsprozesse zur Reduktion paraphrasiert und in insgesamt vier Hauptkategorien zusammengefasst.

Die Konzeption von Kategorien zur spezifischen Analyse von Antworten und Reaktionen auf die stimulusstrukturierten Fragen und Erzählaufforderungen wurde aufgrund der Stichprobengrösse als nicht zielführend bewertet. Erhebung und Analyse verstehen sich als Grundlagenforschung ohne eine theoretische Sättigung anzustreben.

5. Ergebnisse

Geleitet durch die Forschungsfrage wurden mit der Datenanalyse insgesamt vier Hauptkategorien entwickelt und angewendet:

1. VR-Selbsterfahrung der Lehrkräfte,
2. Haltung der Lehrkräfte gegenüber VR,
3. Einsatzmöglichkeiten von VR in der Förderschule KmE und
4. Barrierefreiheit von VR für körperliche und motorische Entwicklung.

Im Folgenden werden diese zusammenfassend dargestellt und mit Ankerbeispielen veranschaulicht.

5.1 VR-Selbsterfahrung der Lehrkräfte

Die befragten Lehrkräfte beschreiben als erste Assoziation die VR-Selbsterfahrung als neu und interessant: «Es war auf jeden Fall sehr spannend. Einfach einzutauchen und plötzlich das Gefühl zu haben, man ist für den Moment wirklich total in einer anderen Welt» (T4AB3). Hinsichtlich der Immersion zeigen die Befragten unterschiedliche Schwerpunkte in ihren Aussagen: B2 beschreibt es «als ob man [tatsächlich] drin wäre» (T8B2) und, dass das Erleben der VR auf einer körperlichen Ebene stattfindet. Die durch B1 getätigten Aussagen beziehen sich sowohl auf körperliche als auch auf emotionale Wahrnehmungen: Die VR «gaukelt einem etwas vor» (T16B1) und «die Emotion verändert sich durch die VR-Welt» (T4CB1). Darüber hinaus beschreibt B2, dass sich die Erfahrung intuitiv angefühlt hat.

Die Selbsterfahrung der Befragten ist mit unterschiedlich wahrgenommenen Herausforderungen verbunden. Grundlegend stellt B1 fest, dass das Erleben in VR Spass macht, aber ebenfalls Ängste auslösen kann: «Ich als Erwachsener kann gut damit umgehen» (T4BB1). B4 bezieht sich sowohl auf allgemeine Herausforderungen zur Nutzung von VR als auch auf spezifische Punkte. Zum einen ist die Neugier mit Aufregung verbunden, die in der Unbekanntheit begründet ist. Zum anderen beschreibt B4 die Herausforderung durch ein Gefühl der Kontrollabgabe, welches sich darin widerspiegelt, dass «man [...] ja nicht so wirklich [weiß], was einen erwartet, und man weiß ja nicht, was kommt jetzt um die Ecke und welchen Reizen bin ich ausgesetzt» (T10BB4). Die Befragten beschreiben gleichzeitig auch negativ konnotierte Erlebnisse: Technisch bedingte Aussetzer und die damit sprunghaft veränderte Umgebung während der Selbsterfahrung haben bei B2 ein unangenehmes Gefühl ausgelöst. Des Weiteren sagt die Person, dass es nachvollziehbar wäre, «wenn Kinder durch die Lichter verunsichert werden» (T30BB2). B3 empfindet den Übergang in die VR als irritierend und beschreibt ein anfängliches Gefühl der Eingengtheit, das sich mit der Bewegung im Raum und durch die Wahrnehmung der virtuellen Grenzen abgebaut hat. Dem ähnlich bezeichnet B4 einen wahrgenommenen Kontrollverlust bei der Verwendung von VR.

B3 benennt ebenfalls ein anfängliches Gefühl der körperlichen Anspannung, das sich im Verlauf der Selbsterfahrung gelöst hat. B2 skizziert, dass die schnelle Veränderung der virtuellen Umgebung zum Verlust des Gleichgewichtes und zu Problemen in der Wahrnehmung, insbesondere zu Schwindelgefühlen führen könnten. Die Teilnehmenden B1, B2, B3 berichten davon, dass die körperliche Ebene für das Erleben von Immersion bedeutend ist, z. B., dass «die Bewegung das Eintauchen in das VR-Erlebnis[...] unterstützt» (T8B1).

5.2 Haltung der Lehrkräfte gegenüber VR

Die befragten Personen bringen eine positive Haltung gegenüber der VR zum Ausdruck (B1, B2, B3), z. B.: «Ich selbst empfinde das als große Bereicherung und trotz meiner Bedenken oder Ängste würde ich das sehr gerne im Unterricht einsetzen» (T45AB4). Dabei betont B1 das Interesse und die Relevanz der technischen Aspekte von VR und B2 betont die Bereitschaft, diese auszuprobieren. Bezogen auf den schulischen Kontext haben zwei der Befragten explizit geäußert, VR einsetzen zu wollen (B1, B4). B4 bezeichnet VR diesbezüglich als «große Bereicherung» (T45AB4). Gleichzeitig bringen die Teilnehmenden auch kritische Aspekte zum Ausdruck: B1 merkt an, dass Schüler:innen potenziell mehr auf die VR als auf die Lehrkraft konzentriert sein könnten und dementsprechend mehr der VR als der Lehrkraft folgen. VR kann bereits für Schüler:innen der Primarstufe interessant sein (B2). Ein zu früher und umfangreicher Medienkonsum kann jedoch negative Auswirkungen haben, sodass «Kinder, die im jungen Alter zu viele Medien nutzen [...] später etwas abgestumpft [sind].» (412BB2). Darüber hinaus merkt B4 an, dass VR nicht nur auf eine alternative Form der Bewegung zu reduzieren ist und die «echte Bewegung» nicht ersetzen darf (T34CB4). Eine grundlegend ablehnende Haltung gegenüber VR wurde mittels der Analyse nicht festgestellt.

5.3 Einsatzmöglichkeiten von VR an der Förderschule KmE

Alle befragten Lehrkräfte beschreiben VR als potenzielle Erweiterung von Lehr- und Lernprozessen. B1 sieht VR als Möglichkeit, Schüler:innen Inhalte nahezubringen, die ihnen sonst verwehrt bleiben könnten. Für B2 und B3 zeigt VR das Potenzial, dass Lernende neue Dinge ausprobieren und kennenlernen und neben dem klassischen Unterricht andere Erfahrungen machen können.

Darüber hinaus sehen B3 und B4 die VR als Alternative zu anderen (audio)-visuellen Medien, die eine tiefergehende Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Thema ermöglicht. Für B4 können Schüler:innen kognitive Kompetenzen erwerben und VR geht über übliche Lernangebote im Schulalltag hinaus:

«Das Potenzial sehe ich ganz klar in den Möglichkeiten der Wahrnehmungserweiterung, Bewegungserweiterung, Erweiterung der kognitiven Fähigkeiten, die ich in der Realität so nicht habe, weil ich diese Möglichkeiten nicht anbieten kann.»
(T43DB4)

Zur individuellen Förderung und Differenzierung führt B1 an, dass durch den Einsatz einer VR-Brille die kognitiven Fähigkeiten der Schüler:innenschaft im Förderschwerpunkt KmE in Einzelfällen anders angesprochen werden können. Für B2 bietet VR die Möglichkeit, dass Schüler:innen Dinge ausprobieren, die sie bisher nicht ausprobieren konnten, um dadurch das Selbstwertgefühl zu steigern.

Im spezifischen Bereich der Bewegungsförderung betont B3, dass VR ein neuer Ansatz zur Schulung der Körperwahrnehmung sein kann. Die mittels VR gestalteten Bewegungsangebote können etwa die Hand-Auge-Koordination stärken. Für B2 werden durch VR neue Bewegungserfahrungen für Menschen mit Behinderung möglich wie etwa schnelle Ortwechsel. Schüler:innen können durch VR dazu motiviert werden, neue Bewegungen zu erlernen und sich im Allgemeinen mehr zu bewegen, etwa durch Anwendungen wie *Beat Saber* (B4). Diesbezüglich sieht B4 eine Möglichkeit, an die intrinsische Motivation der Schüler:innen in Verbindung mit der Nutzung von VR anzuknüpfen.

Der Sportunterricht wird von drei Lehrkräften explizit als denkbare Einsatzfeld für VR benannt (B2, B3, B4). Für B2 bietet VR zum einen die Möglichkeit, neue Sportarten wie etwa Klettern (indirekt) kennenzulernen und zum anderen können Sportarten wie Baseball oder Skifahren im Unterricht thematisiert werden, die üblicherweise im Unterricht nur schwierig umzusetzen und den räumlichen Limitierungen der Sporthalle unterworfen sind. B3 sieht in VR die Möglichkeit zur Gestaltung von Bewegungs- und Körpererfahrungen für Schüler:innen mit Einschränkungen im Sportunterricht. B4 betont ebenfalls die im Sportunterricht mögliche Bewegungserfahrung durch VR.

Die von den Lehrkräften benannten Unterrichtsfächer oder Szenarien, in denen VR eingesetzt werden kann, sind vielfältig: B4 schließt die Nutzung von VR in keinem Fach grundlegend aus, allerdings fehlen noch Ideen zur Umsetzung. Lehrkraft B1 bringt zum Ausdruck, dass die Nutzung von VR für sie in jeder Art von Unterricht denkbar wäre. Allem voran rückt hierbei die Möglichkeit zur Visualisierung in den Vordergrund, andere Orte und/oder Zeiten zu besuchen (B1, B2, B3, B4). VR wird von allen befragten Lehrkräften als Faktor zur Aktivierung und Steigerung der Motivation von Schüler:innen betrachtet. Bezogen auf das schulische Lernen vermutet B2, dass «Programme zum Lernen, dazu motivieren, doch etwas zu lernen und etwas Neues zu erfahren» (T24CB2). Gleichzeitig ist VR nicht für jede:n Schüler:in passend und die entsprechende Motivation nicht grundsätzlich vorauszusetzen (B3). Für B4 ist es schwer abzuwägen, ob die Nutzung von VR zu einer gesteigerten oder geminderten Aufmerksamkeit führt. Gleichzeitig betont diese

Lehrkraft: «Was man als Lehrkraft am liebsten möchte, sind motivierte Kinder und das zu nutzen, sollte man sich zu eigen machen, dass man das irgendwie mit in den Unterricht einbindet» (T30DB4).

Hinsichtlich der Jahrgangsstufen, in denen VR eingesetzt werden kann, ist die Anbahnung der VR-Nutzung für drei der befragten Lehrkräfte bereits in der Primarstufe vorstellbar (B1, B3, B4). B1 kann sich vorstellen, dass ab der dritten oder vierten Klasse mit den Schüler:innen auf die VR-Nutzung hingearbeitet wird. Hierzu müssten diese für die Technik sensibilisiert werden und die entsprechende Medienkompetenz vermittelt bekommen (B1). Für B3 wäre in der Primarstufe eine Annäherung durch kleine Sequenzen denkbar, wobei die ganz unteren Klassen aussen vorzulassen wären (B3).

B2 drückt sich dem Einsatz von VR in der Primarstufe gegenüber kritisch aus und «würde persönlich wollen, dass die [Schüler:innen] erstmal die echte Welt erleben und anfassen [...]» (T41AB2). B4 betont, dass der Einsatz von VR in jeder Jahrgangsstufe denkbar ist, aber Schüler:innen der Mittel- oder Abschlusstufe tendenziell besser in der Lage sein könnten, ihre Erfahrungen zu reflektieren.

6. Barrierefreiheit von VR für körperliche und motorische Entwicklung

Die technisch-strukturellen Barrieren von VR sind kein grundlegendes Ausschlusskriterium für die Verwendung von VR im Kontext der Förderschule KmE (B2, B3). B2 betont, dass für die Bewegung in der VR eine tatsächliche Bewegung im realen Raum nicht zwingend nötig ist. B3 hebt hervor, dass die Verwendung der Brille keine aktive Nutzung der Controller voraussetzt. Die weiteren Einordnungen durch die Lehrkräfte sind unterschiedlich: Zum einen können Controller auch durch die Fortbewegung des Rollstuhls und nicht nur durch Handaktivität durch den virtuellen Raum bewegt werden (B2). Zum anderen ist für B3 nachvollziehbar, dass der Controller kurzzeitig abgelegt wird, um mit einem Rollstuhl durch den Anwendungsbereich zu fahren und die Position zu ändern. Es wird angemerkt, dass der Spass an der Nutzung von VR durch technisch-strukturelle Barrieren eingeschränkt sein kann (B3). B2 beurteilt VR «auch für Menschen, die sich nicht bewegen können, [als] ziemlich gut einsetzbar» (T16B2).

Die menschliche Sensorik könnte eine Barriere sein, denn für B2 ist vorstellbar, «dass jeder von uns die VR anders wahrnimmt, aber auch dass Schüler:innen, die eingeschränkt sind, die meisten Sachen so wahrnehmen, wie ich das wahrgenommen habe» (T22AB2). Bezüglich der medizinisch bedingten Barrieren verweist B3 darauf, dass die Verwendung von VR für Schüler:innen mit verschiedenen Erkrankungen wie etwa Epilepsie problematisch sein kann. Der Umgang damit ist für B4 herausfordernd und wird als eine weitere Form der Barriere zur Nutzung von VR im Schulkontext wahrgenommen. Diesbezüglich berichtet B4, dass bereits in einem anderen Kontext über Schüler:innen mit Epilepsie diskutiert wurde, dass VR nutzbar wäre, wenn visuelle Trigger keine epileptischen Anfälle auslösen würden. Dafür wäre die Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten

als Nutzungsvoraussetzung notwendig. Eine weitere potenzielle Barriere stellt die Ablehnung von VR seitens der Schüler:innen dar: «Ich finde, das wäre dann wichtig, wenn man sagt: Okay, das ist jetzt nichts für mich, dann ist es natürlich so, dass man da keinen zwingen kann, wenn es einfach vom Gefühl her nicht passt» (T19BB3).

Die Verwendung von VR kann ohne Bewegung stattfinden (B2) und dabei den visuellen Aspekt der Technik in den Fokus stellen: B3 erkennt an, dass «irgendwo [...] die Grenzen [sind], aber soweit es geht, sollte man den Schüler:innen irgendwie eine Möglichkeit geben, sich vielleicht in eine Welt hineinzusetzen, um einfach ein klareres und krasses Bild von bestimmten Situationen zu kriegen» (T32DB3). Für B1 «ist es im weitesten Sinne barrierefrei, wenn die VR-Brille durch die Schüler:innen akzeptiert wird» (T34AB1).

B3 vermutet, dass Schüler:innen bereits erlernte Strategien zum Umgang mit Barrieren der physischen Realität auf die VR-Nutzung übertragen und beschreibt die Stimulusaussage, in der Kinder im Rollstuhl den Controller erst ablegen, um sich anschließend fortbewegen zu können. Dies stellt ausserdem für B2 eine alternative Nutzungsmöglichkeit für den Controller dar, da dieser die Lageveränderung auf die VR überträgt. Für B4 spielt diesbezüglich eine aufgeschlossene Haltung der Schüler:innen eine wichtige Rolle, die eine positive Erfahrung der Schüler:innen in der VR begünstigt.

Alle befragten Lehrkräfte sehen die Möglichkeit zum Abbau von Barrieren durch VR. Mittels VR können Erlebnisräume geschaffen werden, die im Normalfall nicht zugänglich sind, wie etwa das Fliegen eines Flugzeugs (B2). Schüler:innen mit körperlicher Behinderung würden mit VR Erfahrungsräume eröffnet werden, die ihnen im Realraum nicht zugänglich sind (B1, B2, B3, B4): «Es ist natürlich schon so, dass über VR schon die Barrierefreiheit auch gegeben sein kann oder Barrieren ausgesetzt werden können» (T28BB3). Diesbezüglich stellt B1 fest, dass Barrierefreiheit von den Bewegungsanforderungen der jeweiligen Anwendung abhängt und Anwendungen ohne Bewegungsanteil eine Art Barrierefreiheit mit sich bringen. Für B1 und B4 werden Schüler:innen mit Behinderungen durch die VR-Bewegungen ermöglicht, die in der Realität nicht möglich wären.

Über den Aspekt der Bewegung hinaus sieht B1 die Möglichkeit, das emotionale Erleben der Schüler:innen anzusprechen, sofern diese in der Lage sind, das Erlebte einzuordnen. Die Lehrkraft B4 bringt das eigene Erstaunen zum Ausdruck: «Wie viele Erfahrungen es doch gibt, die den Schüler:innen fehlen» (T30CB4). Darüber hinaus resümiert B4 die bisher gemachte Erfahrung, «dass diese VR-Brillen, die Barrieren genommen und das Bewegen und das Agieren in dieser Welt erleichtert haben, sodass es eben barrierefreier war als in der Realität» (T26BB4).

7. Diskussion

Durch die Forschungsfrage geleitet: «Welche Potenziale und Herausforderungen sehen sonderpädagogische Lehrkräfte im Förderschwerpunkt KmE für den Einsatz von Virtual Reality in der Schule?», werden die dargestellten Ergebnisse im Folgenden diskutiert.

7.1 *Potenziale für den Einsatz von VR im Förderschwerpunkt KmE*

Insgesamt zeigen die befragten Lehrkräfte eine überwiegend positive Haltung gegenüber VR, wenngleich diese im Vorfeld unterschiedliche Vorerfahrungen mit VR gemacht hatten.

Dabei überschneiden sich die Aussagen der Lehrkräfte mit denen der Schüler:innen aus der Studie von Rohse und Schäfer (2024). Insbesondere die Aspekte vom CAMIL spiegeln sich wider, da die VR-Erfahrungen durch Präsenzerleben und Handlungsfähigkeit geprägt sind und von affektiven und kognitiven Faktoren, wie Motivation oder Interesse bestimmt werden (Makransky und Petersen 2021b). Es wird deutlich, dass zwei Perspektiven eines geschlossenen Systems übereinstimmen: Schüler:innen und Lehrkräfte derselben Schule. Damit wird die Bedeutsamkeit eines multiperspektivischen Zugangs hervorgehoben für eine theoretisch fundierte didaktische Entwicklung relevanter Inhalte zum Thema VR in der Schule.

VR-Selbsterfahrungen könnten als Grundlage zur Konzeption von Lehr- und Lernprozessen dienen. Lehrkräfte scheinen emotional involviert zu sein, beschäftigen sich mit dem Medium VR und zeigen sich in einer Auseinandersetzung mit didaktischen Konzepten zugänglich. Die von den Lehrkräften geäußerte Faszination könnte die Grundlage für eine weitere Beschäftigung mit dem Medium bieten und ein Einflussfaktor sein für die Implementierung von VR im Förderschwerpunkt KmE sowie für den zukünftigen Einbezug von Lehrkräften in die Konzeption von Lehr- und Lernprozessen (Kaplan-Rakowski et al. 2023).

Hinsichtlich des Förderschwerpunktes KmE bietet VR aus Perspektive der Lehrkräfte Ansätze zur individuellen Förderung, dem emotionalen Erleben und der Steigerung des Selbstwertgefühls. Auch dies deckt sich mit den Aussagen der Schüler:innen (Rohse und Schäfer 2024). Zudem kann demnach VR mutmasslich dazu genutzt werden, die von Bergeest und Boenisch (2019) aufgeführten Förderdimensionen der Psychomotorik, der Kognition, der sozialen Kommunikation, der Emotion, der Psychosexualität, der ästhetischen Kultur und der Wertstiftung aufzugreifen. Die Vermittlung reflexiver Kompetenzen sollte allen Schüler:innen entsprechend ihrer Bedarfe ermöglicht werden. Konzepte zur Nutzung von VR in der Schule und die damit verbundenen Medienkompetenzen sind demnach darauf auszurichten, diese Diversität zu adressieren, um dadurch eine Zugänglichkeit zu VR für alle im Sinne einer inklusiven Medienbildung zu schaffen.

Für den Sportunterricht betonen die Lehrkräfte für sonderpädagogische Förderung die erweiterten Bewegungserfahrungen, die u. a. auch in der Literatur genannt werden (Buchner und Mulders 2020; Southgate 2020) hinsichtlich psychomotorischer

Lernprozesse (Kuhlenkamp 2022): Zum einen, weil VR ermögliche, neue Sportarten zu erleben, zum anderen können durch VR neue Bewegungs- und Körpererfahrungen für Kinder mit Behinderungen geschaffen werden. Dies nimmt insbesondere in der Körperbehindertenpädagogik einen hohen Stellenwert ein und kann dementsprechend als Potenzial von VR für den Förderschwerpunkt KmE abgeleitet werden. Die körperlichen Bewegungserfahrungen, die den Schüler:innen in der physischen Realität gegebenenfalls verwehrt bleiben, zeigen die Relevanz des eigenen Körpers in der VR und damit verbundene verkörperte Lernprozesse, die laut CAMIL als Embodiment bezeichnet werden (Makransky und Petersen 2021b).

Dabei soll die Erfahrung mittels VR keinesfalls eine Erfahrung im physischen Raum ersetzen, sondern diese ergänzen. Es ist zu vermuten, dass die geäußerte hohe Motivation VR im Unterricht zu nutzen, eine positive Auswirkung auf die Überzeugung der Schüler:innen und die Einstellungen der Lehrkräfte haben kann (Kaplan-Rakowski et al. 2023).

Hinsichtlich der Barrierefreiheit von VR werden durch die Lehrkräfte vor allem die Potenziale zum Abbau von Barrieren betont: VR wird von ihnen als Möglichkeit verstanden, neue Handlungs- und Bewegungsräume zu erschliessen, die manchen Schüler:innen aufgrund ihrer Behinderungen noch verwehrt bleiben. Diese Erkenntnisse bestätigen die Aussagen von Bosse et al. (2018). Gleichzeitig spielen aus Perspektive der Lehrkräfte die Akzeptanz der VR und der Umgang mit auftretenden Barrieren seitens der Schüler:innen eine grosse Rolle. Damit wird die Akzeptanz und selbstregulierte Nutzung des Mediums VR potenziell bestehender Barrieren vorangestellt, solange sich Schüler:innen währenddessen als selbstwirksam erleben.

7.2 Herausforderungen im Einsatz von VR im Förderschwerpunkt KmE

Eine zentrale Herausforderung im Förderschwerpunkt KmE stellen die aussergewöhnlichen Wahrnehmungsprozesse dar: Die VR-Erfahrung geht für die Lehrkräfte teilweise mit einem wahrgenommenen Gefühl der Eingeengtheit und dem Verlust der Orientierung in der physischen Realität sowie einem Gefühl der Kontrollabgabe einher. Diese Erfahrungen deuten auf eine Notwendigkeit hin, dass sich Lehrkräfte aktiv mit VR auseinandersetzen müssen, um einen sicheren Umgang damit zu erlernen, der dann an eine Lerngruppe weitergegeben werden kann oder auch ausgeschlossen werden muss. Grundlegend besteht der Bedarf, Erlebnisse und Emotionen mittels VR zu reflektieren und einzuordnen, was sich mit den Empfehlungen der KMK deckt (2021). Wichtig erscheinen hier die Nutzungsvoraussetzungen hinsichtlich einer individuellen Wahrnehmungsverarbeitung (Zender et al. 2022) und diese zu hinterfragen und zu erleben. Möglicherweise können sich Lehrkräfte so leichter in ihre Schüler:innen hineinversetzen, bei denen VR-Erfahrungen nachhaltig verarbeitet werden müssen.

Eine weitere Herausforderung stellt der Umgang mit medizinisch bedingten Barrieren dar (z. B. Schwindel, Umgang mit Epilepsie), auf die auch Zender et al. (2022) hinweisen. Aus didaktischer Perspektive ist noch offen, inwiefern Schüler:innen, die VR nicht nutzen können, als Lernende aktiv sein können. Insgesamt zeichnen sich Herausforderungen aufgrund des jungen Forschungs- und Fortbildungsfelds ab: Lehrkräfte müssen noch Kompetenzen entwickeln, Schüler:innen bei der Mediennutzung begleiten zu können und vor allem zur Reflexion anregen zu können (Walgenbach 2023). Der Einbezug von Schüler:innen mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf ist dabei essenziell, um die Perspektive Behinderung kritisch zu beleuchten (Jiang et al. 2024; Ellcessor und Kirkpatrick 2017).

7.3 Limitationen

Die Studie weist eine kleine Stichprobengröße auf, die es erschwert, repräsentative Aussagen über die Perspektiven von Lehrkräften für sonderpädagogische Förderung zu treffen. In Zukunft müssten solche Erhebungen an möglichst unterschiedlichen Schulen durchgeführt werden, um die Ergebnisse robuster abbilden zu können. Zudem ergibt sich durch eine gezielte Vorauswahl der Lehrkräfte eine Limitation, da in der Schule bereits in vorangegangenen Projekten zum Einsatz von VR geforscht wurde. Dies könnte die Offenheit der Beteiligten gegenüber dem Forschungsthema positiv beeinflusst haben. Darüber hinaus hat eine:r der Lehrkräfte (B4) die VR-Selbsterfahrung abgelehnt aufgrund bisheriger VR-Erfahrungen, die zu Migräne führten. Gleichzeitig besteht eine inhaltliche und methodische Abhängigkeit zur vorangegangenen Studie durch ein geschlossenes System (Schule), in dem aus verschiedenen Perspektiven eine Auseinandersetzung mit dem Forschungsthema erfolgte.

Diese Abhängigkeit zeigt sich insbesondere in der Verwendung der ausgewählten Stimuli, die sich aus den Aussagen der Schüler:innen in der Studie von Rohse und Schäfer (2024) ergaben und die für die fokussierten Interviews genutzt wurden. Limitierend ist hier, dass textbasierte Stimuli genutzt wurden, in denen die Kontextfaktoren der Schüler:innen nicht ausreichend dargestellt werden konnten. Dies erweiterte den Interpretationsspielraum der Lehrkräfte und führte zu einer stärkeren Lenkung durch den Forschenden. Alternativ hätten audiovisuelle/videobasierte Stimuli eine präzisere Aussage der Schüler:innen ermöglicht. Eine weitere Limitation ergibt sich aus der ebenfalls vorausgewählten Stichprobe der Schüler:innen, aus der Lernende mit komplexen Behinderungen ausgeschlossen wurden. Die Stimuli bilden damit nicht die gesamte diverse Schüler:innenschaft der ausgewählten Schule ab.

8. Fazit und Ausblick

Die diskutierten Ergebnisse zeigen auf, dass die eingeschätzten Potenziale für den Einsatz von VR im Förderschwerpunkt KmE gegenüber den benannten Herausforderungen überwiegen und sich die Aussagen der Schüler:innen und Lehrkräfte in einem Schulsystem überschneiden. Die auf das Unterrichten und Fördern der motorischen und körperlichen Entwicklung bezogenen Aussagen zur Selbsterfahrung in VR spiegeln wesentliche Elemente des CAMIL-Modells wider. Für den Sportunterricht zeigen sich konkrete Möglichkeiten für erweiterte Bewegungs- und Körpererfahrungen, die elementar für eine psychomotorische Entwicklung im Förderschwerpunkt KmE sein können.

Es wird unabdingbar, Lehrkräfte für sonderpädagogische Förderung in die zukünftige Erarbeitung von Lehr- und Lernszenarien miteinzubeziehen, damit VR in der sonderpädagogischen und inklusiven Förderung Anwendung finden kann. Es bedarf zudem einer interdisziplinären Zusammenarbeit mit Lehrkräften aller Schulformen sowie Wissenschaftler:innen, um bestehende theoretische, didaktische Konzepte empirisch zu überprüfen und weiterzuentwickeln, damit möglichst alle Schüler:innen mit und ohne sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf von den Potenzialen von VR im Unterricht profitieren können. Diese sollten, ebenso wie Eltern und andere Fachkräfte, wie z. B. Therapeut:innen, im Förderschulsystem KmE einbezogen werden. Daraus ergibt sich die potenzielle Forschungsfrage, inwiefern VR aus multiperspektivischer Perspektive der Akteur:innen des Bildungskontextes in die Schulpraxis eingebunden werden kann? Ethisch ist in diesem Zusammenhang mit den Ansprüchen einer inklusiven Medienbildung sowie einer Vorbeugung von digitalem Ableismus zu diskutieren, wie eine inklusive Ausrichtung gelingen kann, wenngleich einige Akteur:innen z. B. aufgrund komplexer Behinderungen von der VR-Nutzung ausgeschlossen werden. Dafür eignen sich zukünftige Forschungsfragen, in denen der bestehende Forschungsstand von VR und Behinderung unter Berücksichtigung von Körperwahrnehmung systematisch erhoben wird, um dahingehend diskutiert zu werden und eine theoretisch fundierte Grundlage zu schaffen.

Literatur

- Bergeest, Harry, und Jens Boenisch. 2019. «Körperbehindertenpädagogik. Grundlagen – Förderung – Inklusion». 6. vollständig überarbeitete, erweiterte u. aktualisierte Aufl. Stuttgart: utb.
- Bosse, Ingo. 2021. «Diskussionsfelder der Medienpädagogik: Medien und Inklusion». In *Handbuch Medienpädagogik*, herausgegeben von Uwe Sander, Friederike von Gross, und Kai-Uwe Hugger, 723–734. 2. Auflage. Wiesbaden: Springer VS.
- Bosse, Ingo, Anne Haage, Anna-Maria Kamin, und Jan-René Schluchter. 2018. «Medienbildung für alle: Medienbildung inklusiv gestalten!». GMK. https://www.gmk-net.de/wp-content/uploads/2018/10/positionspapier_medienbildung_fuer_alle_20092018.pdf.

- Brüggemann, Marion. 2019. «Berufsfeld Grundschule». In *Handbuch Inklusion und Medienbildung*, herausgegeben von Ingo Bosse, Jan-René Schluchter, und Isabel Zorn, 111–118. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Buchner, Josef, und Diane Aretz. 2020. «Lernen mit immersiver Virtual Reality: Didaktisches Design und Lessons Learned». *MedienPädagogik* (Jahrbuch Medienpädagogik 17): 195–216. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.05.01.X>.
- Buchner, Josef, und Miriam Mulders. 2020. «Lernen in immersiven virtuellen Welten aus der Perspektive der Mediendidaktik. Nähe(n) und Distanz(en) in Zeiten der COVID-19-Krise». *Medienimpulse* 58 (2). <https://doi.org/10.21243/mi-02-20-22>.
- Ellcessor, Elizabeth, und Bill Kirkpatrick. 2017. *Disability Media Studies*. New York: New York University Press.
- Fischer, Frank, Karsten Stegmann und Rudolf Tippelt. 2020. «Digitale Medien und schulisches Lernen: Forschungs- und Gestaltungsaufgaben für Bildungsforschung und Pädagogik». *Zeitschrift für Pädagogik* 66 (2): 155–158. <https://doi.org/10.3262/ZP2002155>.
- Fuß, Susanne, und Ute Karbach. 2019. «Grundlagen der Transkription. Eine praktische Einführung». 2. Aufl. Stuttgart, Opladen, Toronto: utb; Verlag Barbara Budrich.
- Gerling, Kathrin, und Katta Spiel. 2021. «A Critical Examination of Virtual Reality Technology in the Context of the Minority Body». In *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, herausgegeben von Yoshifumi Kitamura, 1–14. New York, NY, United States: Association for Computing Machinery (ACM Digital Library).
- Glaser, Noah, und Matthew Schmidt. 2022. «Systematic Literature Review of Virtual Reality Intervention Design Patterns for Individuals with Autism Spectrum Disorders». *International Journal of Human-Computer Interaction* 38 (8): 753–788. <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1970433>.
- Jiang, Zixi, Ariella Meltzer, und Xinyue Zhang. 2024. «Using virtual reality to implement disability studies' advocacy principles: uncovering the perspectives of people with disability». *Disability and Society* 39 (6): 1592–1612. <https://doi.org/10.1080/09687599.2022.2150601>.
- John, D. R. Robert. 2018. «Virtual Classroom: A Gift for Disabled Children». *JSCH* 14 (2): 7–11. <https://doi.org/10.26634/jsch.14.2.15100>.
- Kang, Sunyoung, und Seungae Kang. 2019. «The study on the application of virtual reality in adapted physical education». *Cluster Comput* 22 (S1): 2351–2355. <https://doi.org/10.1007/s10586-018-2254-4>.
- Kaplan-Rakowski, Regina, Tetyana Kucher Dhimolea, und Iuliia Sergeevna Khukalenko. 2023. «Language teachers' beliefs about using high-immersion virtual reality». *Education and Information Technologies* 28 (10): 12505–12525. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11686-9>.
- Knüsel Schäfer, Daniela. 2020. *Überzeugungen von Lehrpersonen zu digitalen Medien. Eine qualitative Untersuchung zu Entstehung, Bedingungsfaktoren und typenspezifischen Entwicklungsverläufen*. Studien zur Professionsforschung und Lehrerbildung. Bad Heilbrunn: Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/5826>.
- Kuhlenkamp, Stefanie. 2022. *Lehrbuch Psychomotorik. 2., überarbeitete Auflage*. Stuttgart: utb.

- Kultusministerkonferenz. 2012. *Medienbildung in der Schule*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_03_08_Medienbildung.pdf.
- Kultusministerkonferenz. 2016. *Bildung in der digitalen Welt*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf.
- Kultusministerkonferenz. 2021. «Lehren und Lernen in der digitalen Welt Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz «Bildung in der digitalen Welt»». https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf.
- Landesregierung NRW. 2018. *Medienkompetenzrahmen*. https://medienkompetenzrahmen.nrw/fileadmin/pdf/LVR_ZMB_MKR_Rahmen_A4_2020_03_Final.pdf.
- Langer, Elle. 2020. *Medieninnovationen AR und VR*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Makransky, Guido, und Gustav B. Petersen. 2021a. «The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): a Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality». *Educational Psychology Review* 33 (3): 937–958.
- Makransky, Guido, und Gustav B. Petersen. 2021b. «The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): a Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality». *Educ Psychol Rev* 33 (3): 937–958. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2>.
- Mills, Kathy A., Laura Scholes, und Alinta Brown. 2022. «Virtual Reality and Embodiment in Multimodal Meaning Making». *Written Communication* 39 (3): 335–369.
- Ministerium für Schule und Bildung NRW. 2005. «Verordnung über die sonderpädagogische Förderung, den Hausunterricht und die Klinikschule (Ausbildungsordnung sonderpädagogische Förderung)». AO-SF, vom 06.12.2024. https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?bes_id=7587&aufgehoben=N&anw_nr=2#NORM.
- Misoch, Sabina. 2019. *Qualitative Interviews*. 2., erweiterte und aktualisierte Auflage. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- Müser, Sinja, und Christian Dominic Fehling. 2022. «AR/VR.nrw – Augmented und Virtual Reality in der Hochschullehre». *HMD* 59 (1): 122–141. <https://doi.org/10.1365/s40702-021-00815-y>.
- Pola, Anette, und Simon Koch. 2019. «Berufsfeld Förderschulen». In *Handbuch Inklusion und Medienbildung*. Herausgegeben von Ingo Bosse, Jan-René Schluchter, und Isabel Zorn, 132–140. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Quast, Jennifer, Charlott Rubach, und Rebecca Lazarides. 2021. «Lehrkräfteeinschätzungen zu Unterrichtsqualität mit digitalen Medien: Zusammenhänge zur wahrgenommenen technischen Schulausstattung, Medienunterstützung, digitalen Kompetenzselbsteinschätzungen und Wertüberzeugungen». *Zeitschrift für Bildungsforschung* 11 (2): 309–341. <https://doi.org/10.1007/s35834-021-00313-7>.
- Rohse, Dorina, und Caterina Schäfer. 2024. Fachbeitrag: «VR in der Schule ist für mich eine Revolution!». Potenziale und Grenzen von Virtual Reality im Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung aus der Perspektive von Schüler/innen». *VHN* 93 (4): 271–287. <https://doi.org/10.2378/vhn2024.art28d>.

- Rohse, Dorina, und Andreas Seiler-Kesselheim. 2024. «Der Einsatz digitaler Medien für Schüler*innen mit dem Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung». In *Die Rehabilitationstechnologie im Wandel: Eine Mensch-Technik-Umwelt Betrachtung*, herausgegeben von Vanessa Heitplatz und Leevke Wilkens, 391–403. Dortmund: Eldorado. <https://doi.org/10.17877/DE290R-24406>.
- Schäfer, Caterina, Dorina Rohse, Micha Gittinger, und David Wiesche. 2023. «Virtual Reality in der Schule. Bedenken und Potenziale aus Sicht der Akteur:innen in interdisziplinären Ratingkonferenzen». *MedienPädagogik* 51 (AV/Part 2): 1–24. <https://doi.org/10.21240/mpaed/51/2023.01.10.X>.
- Southgate, Erica .2020. «Conceptualising Embodiment through Virtual Reality for Education». In *Proceedings of 6th International Conference of the Immersive Learning Research Network*, herausgegeben von Daphne Economou, 38–45. Piscataway, NJ.
- Spiegel, Carmel, und Claudia Angele. 2020. «Lernen in und mit virtuellen Lernszenarien». *MiDU – Medien im Deutschunterricht* (Einzelbeiträge): 1–17. <https://doi.org/10.18716/OJS/MIDU/2020.0.1>.
- Sponholz, Jakob, und Jens Boenisch. 2021. «Digitale Mediennutzung von Jugendlichen im Förderschwerpunkt Körperliche und motorische Entwicklung». *Zeitschrift für Heilpädagogik* 72: 592–603.
- Stangl, Werner. 2022. Fokussiertes Interview. Online Lexikon für Psychologie und Pädagogik. <https://lexikon.stangl.eu/18186/fokussiertes-interview>.
- Tenberg, Ralf. 2021. *Didaktische Erklärvideos. Ein Praxis-Handbuch*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Walgenbach, Katharina. 2023. «Digitaler Ableismus im Feld der Bildung». *MedienPädagogik* (Jahrbuch Medienpädagogik 20): 1–26. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb20/2023.09.01.X>.
- Wehrmann, Frank, und Raphael Zender. 2024. «Inclusive Virtual Reality Learning: Review and «Best-Fit» Framework for Universal Learning». *Electronic Journal of e-Learning* 22 (3): 74–89.
- Wu, Bian, Xiaoxue Yu, und Xiaoqing Gu. 2020. «Effectiveness of immersive virtual reality using head-mounted displays on learning performance: A meta-analysis». *Brit J Educational Tech* 51 (6): 1991–2005. <https://doi.org/10.1111/bjet.13023>.
- Yiannoutsou, Nikoleta, Rose Johnson, und Sara Price. 2021. «Non-visual Virtual Reality: Considerations for the Pedagogical Design of Embodied Mathematical Experiences for Visually Impaired Children». *Educational Technology & Society* 24 (2): 151–163. [https://doi.org/10.30191/ETS.202104_24\(2\).0012](https://doi.org/10.30191/ETS.202104_24(2).0012).
- Zender, Raphael, Josef Buchner, Caterina Schäfer, David Wiesche, Kathrin Kelly, und Ludger Tüshaus. 2022. «Virtual Reality für Schüler:innen». *MedienPädagogik* 47: 26–52. <https://doi.org/10.21240/mpaed/47/2022.04.02.X>.
- Zobel, Benedikt, Sebastian Werning, Dirk Metzger, und Oliver Thomas. 2018. «Augmented und Virtual Reality: Stand der Technik, Nutzenpotenziale und Einsatzgebiete». In *Handbuch Mobile Learning*, herausgegeben von Claudia de Witt und Christina Gloerfeld, 123–140. Wiesbaden: Springer Fachmedien.