

Virtual Reality (VR) in Bildungsprozessen - eine Interviewstudie zu Perspektiven von Schüler:innen, Lehrkräften und Fachkräften im Übergang Schule-Beruf

Ingo Bosse, Verena Wahl, Dorina Rohse, Anaïs Bachmann, Caterina Schäfer

Abstract: Für Schüler:innen mit Behinderungen kann der Einsatz digitaler Technologien erhöhte Teilhabe und Selbstwirksamkeit ermöglichen, was auch *Virtual Reality (VR)* als digitale Technologie einschließt, die zunehmend als Bildungsmedium anerkannt wird und Einzug in die Praxis erhält. Die Forschung zeigt, dass VR erhebliches Potenzial für Bildungsprozesse hat, indem sie Schüler:innen adaptive Lernmöglichkeiten bietet und individualisierte Lernprozesse unterstützt. VR kann nicht nur kognitive und soziale Fähigkeiten fördern, sondern auch motorische Fertigkeiten verbessern und insbesondere für Lernende im Autismus-Spektrum vorteilhaft sein, da sie reizarme Lernumgebungen und realitätsnahe Übungsmöglichkeiten für soziale Interaktionen ermöglicht. Fragen, denen in diesem Artikel nachgegangen wird, sind: Kann VR die Motivation und den Wissenserhalt in verschiedenen Fächern sowie in der beruflichen Bildung durch immersive und anpassbare Lernumgebungen steigern? Kann die aktive Auseinandersetzung mit neuen Situationen und unbekanntem Umgebungen abseits gewohnter Routinen in der Übergangsphase von der Schule in den Beruf gezielt unterstützt werden?

Noch wenig erforscht ist zudem das Potenzial, emotional-soziale sowie körperlich-motorische Herausforderungen in Bildungsprozessen und insbesondere hinsichtlich des Übergangs von der Schule in den Beruf zu adressieren. Diese Studie untersucht, wie VR die emotional-soziale Entwicklung (EsE) und die körperlich-motorische Entwicklung (KmE) von Schüler:innen im Übergang von der Schule ins Berufsleben unterstützen kann. Dazu wurden 17 leitfadengestützte Interviews im Rahmen von VR-basierten Selbsterfahrungs-Workshops mit Schüler:innen (n=7), Sonderpädagog:innen (n=7) und Berufsbildungsspezialist:innen (n=3) geführt und mit der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz & Rädiker (2022) ausgewertet. Die im Artikel diskutierten Ergebnisse zeigen, dass die Befragten VR als positiv für Bildungsprozesse einschätzen, u. a. hinsichtlich der Motivation der Schüler:innen, sich mit unterschiedlichen Lerngegenständen in verschiedenen Fächern auseinanderzusetzen. Außerdem sehen die Lehrkräfte VR als leistungsstarkes Werkzeug, um Unterricht im Einklang mit dem Universal Design for Learning (UDL) zu gestalten. Für eine Implementierung dieser Technologie im Bildungssystem müssen sowohl technische als auch pädagogische Aspekte beachtet werden. Eine Limitation sehen die Befragten u. a. in begrenztem Angebot niedrigschwelliger VR-Anwendungen.

Stichwörter: Virtual Reality (VR), Inklusive Bildung, Emotional-soziale Entwicklung (EsE), Körperlich-motorische Entwicklung (KmE), Transition Schule-Beruf

Zitation: Bosse, I., Wahl, V., Rohse, D., Bachmann, A. & Schäfer, C. (2025): Virtual Reality (VR) in Bildungsprozessen - eine Interviewstudie zu Perspektiven von Schüler:innen, Lehrkräften und Fachkräften im Übergang Schule-Beruf. *Zeitschrift für Inklusion*, 20(3), xx-xx. <https://www.inklusion-online.net/index.php/inklusion-online/article/view/841>

Inhaltsverzeichnis

1. Problemskizze	65
2. Forschungsstand: Virtual Reality (VR) in der inklusiven Bildung	67
3. Erkenntnisinteresse	69
4. Studiendesign.....	69
4.1 Ablauf der Studie.....	71
4.2 Vorgehen bei der Auswertung	71
5. Ergebnisse	72
5.1 VR im Unterricht: Einsatzmöglichkeiten und Herausforderungen	72
5.2 Entwicklung von Kompetenzen im Bereich emotionale und soziale Entwicklung (EsE)	74
5.3 Entwicklung von Kompetenzen im Bereich körperliche und motorische Entwicklung (KmE).....	74
5.4 VR im Übergang Schule-Beruf.....	75
5.5 VR in Ausbildung und Beruf	76
6. Diskussion	76
7. Limitationen	78
8. Fazit und Ausblick	78
Literatur	79
Kontakt.....	82

1. Problemskizze

Die weiter zunehmende Mediatisierung in der Gesellschaft hat Auswirkungen auf Teilhabeprozesse und Chancengleichheit und damit auch auf Bildung. Digitale Medien haben das Potenzial, Zugänge und Anschlüsse zu Bildung zu schaffen, indem sie individuelle Lern- und Adaptionsmöglichkeiten bieten. Gleichzeitig können digitale Medien zu Ausschlusserfahrungen führen. Insbesondere für Schüler:innen mit Behinderungen können die Zugänglichkeit und Nutzbarkeit digitaler Medien aufgrund mangelnder Barrierefreiheit erschwert sein (Sachdeva et al., 2015). Die hier vorgestellte Pilotstudie wurde im Rahmen eines Erasmus+-Projekts in Deutschland, Liechtenstein und der Schweiz durchgeführt, um die Potenziale von VR-Technologie für individuelle Bildungsprozesse von Schüler:innen mit Behinderungen zu eruieren. In den drei Ländern bestehen Unterschiede in Bezug darauf, was unter einem inklusiven Bildungssystem verstanden, wer adressiert und wie es organisiert wird (vgl. Kiuppis & Hausstätter, 2015). Da in diesem Artikel die Potenziale von VR-Technologie für individuelle Bildungsprozesse fokussiert werden, sehen wir von einem Vergleich der unterschiedlichen Bildungssysteme und deren Implikationen in Bezug auf Inklusion ab. Unter inklusiver Bildung verstehen wir im Sinne des Ansatzes „Bildung für alle“, ein Konzept, welches sich mit den Lernbedürfnissen aller Schüler:innen beschäftigt, was in der Praxis bedeutet, dass auch Lernkonzepte und Zugang zu Bildung für besonders vulnerable Schüler:innengruppen, unter anderem auch für Schüler:innen mit Behinderungen fokussiert und erarbeitet werden müssen (vgl. Kiuppis & Hausstätter, 2015, S.2; Kiuppis, 2014). Unter dem Begriff Schüler:innen mit Behinderungen verstehen wir im Rahmen dieser Forschungsarbeit Lernende, welchen durch das Bildungssystem die Differenzkategorie Behinderung zugeschrieben wird (Waldschmidt, 2017). Diese Zuschreibung wird formell deutlich, indem die Schüler:innen in Form des Besuchs einer spezialisierten Schule als auch durch sonderpädagogische Maßnahmen innerhalb einer Regelschule als Schüler:innen mit Behinderungen adressiert werden.

Um eine souveräne und selbstbestimmte Nutzung digitaler Medien für alle Schüler:innen zu ermöglichen, ist eine inklusive Medienbildung unabdingbar. Unter inklusiver Medienbildung verstehen wir in Anlehnung an Bosse et al. (2019, S. 23-24) Bildung, die sich reflexiv mit gesellschaftlicher Zugehörigkeit und Teilhabe in, an und durch Medien sowie impulsgebend mit der Gestaltungs- und Handlungsfähigkeit von Personen in mediatisierten Gesellschaften, respektive einer Kultur der Digitalität (Bosse et al., 2019, S. 23-24) beschäftigt. Inklusive Medienbildung, die im Sinne von „Bildung für alle“ auf soziale Diversität ausgerichtet ist, lässt sich an den sogenannten 4A's, den Grundsätzen der schulischen Inklusion, wie sie in der UN-Konvention über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (UN-BRK, 2006) beschrieben werden, ausrichten: Availability, Accessibility, Acceptability und Adaptability (Lütje-Klose, 2023).

Mit Availability ist gemeint, dass inklusive Bildungseinrichtungen für alle Schüler:innen vorgehalten werden müssen. In Bezug auf Medienbildung gilt es, Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) für alle Lernenden zur Verfügung zu stellen, auch für jene, die diese nicht finanzieren können oder die Assistive Technologien benötigen, die nicht standardmäßig in Bildungseinrichtungen vorhanden sind.

Mit Accessibility wird zunächst der Zugang zu inklusiver Bildung beschrieben. Ohne die Nutzung von ICT ist für bestimmte Schüler:innen kein Zugang möglich. Für den Unterricht in einer Kultur der Digitalität ist somit auch Accessibility von ICT von Bedeutung. Die deutsche Übersetzung von Artikel 9 der UN-BRK wird mit Zugänglichkeit und Nutzbarkeit (von ICT) übersetzt (UN-BRK, 2006).

In Bezug auf Adaptability kann festgehalten werden, dass Bildungsprozesse immer individuell sind. Daher ist Unterricht „gar nicht anders als individuell zu denken“ (Hasselborn et al., 2018, S. 4). Beim adaptiven Unterricht gilt es, Lehrinhalte und -bedingungen, Leistungsanforderung und unterstützende Maßnahmen zu personalisieren, ohne dass die Schüler:innen zur selben Zeit an gänzlich anderen Inhalten arbeiten (Dumont, 2018, S. 255 ff). Bei der Entwicklung adaptiven, digital gestützten, personalisierten Lernens sind Organisations-, Unterrichts- und Personalentwicklung zu adressieren. Der Einsatz von ICT stellt ein bedeutendes Werkzeug für die Gestaltung adaptiven Unterrichts dar. ICT bietet die Möglichkeit, Lerninhalte auf verschiedene Weise entsprechend individueller Bedürfnisse und Lerntypen zur Verfügung zu stellen und Inhalte je nach Leistungsstand anzupassen, freizuschalten oder zu begrenzen.

Acceptability beschreibt die Einstellungen von Lehrkräften, Eltern und Peers zu schulischer Inklusion (Lütje-Klose, 2023, S. 19). In Bezug auf inklusive Medienbildung gilt es für diese Personengruppen Unterschiede in den Möglichkeiten, der Wahrnehmbarkeit, Verständlichkeit und Bedienbarkeit digitaler Medien und Technologien anzuerkennen.

Inklusive Medienbildung verfolgt den Anspruch, individuelle Lern- und Bildungsprozesse teilhabeorientiert zu planen, anzuleiten und zu evaluieren. Dies begründet sich in der Auffassung, dass Medienbildung grundlegend für gesellschaftliche Zugehörigkeit und Teilhabe ist und daher integraler Bestandteil von Bildungsprozessen sein muss. Ziel ist es, Ungleichheiten und Ausschlüsse entlang der gesamten Bildungskette zu adressieren (GMK, 2018).

Für Schüler:innen mit Behinderungen kann der Einsatz digitaler Technologien Teilhabe und Selbstwirksamkeit fördern (Bosse, 2021). Dazu gehört auch VR, die zunehmend als Bildungsmedium (Rohse & Schäfer, 2024) anerkannt wird. VR verspricht u. a. mehr Barrierefreiheit, beispielsweise in der virtuellen Zugänglichkeit zu Gebäuden und Bildungseinrichtungen (Ganner et al., 2019) sowie Bildungsressourcen (Silveira et al., 2019). Ein Beispiel hierfür ist die VR-App des Anne-Frank-Hauses, welches nicht barrierefrei ist, jedoch virtuell besucht und anders als im physischen Haus in Amsterdam, auch mit der damals vorhandenen Einrichtung und dazu hinterlegten Geschichten und Informationen multisensorisch erlebt werden kann.

VR, verstanden als simulierte Realität, ist vorzugsweise über ein am Kopf getragenes („head-mounted“) Display zugänglich, das Nutzer:innen eine virtuelle Umgebung präsentiert (Rauschnabel et al., 2022). Erfahrungen in VR können durch ein Gefühl des „Dabeiseins“ beschrieben werden, da sie eine multisensorische, ganzkörperliche Erfahrung suggerieren (Mills et al., 2022).

Um den konkreten Einsatz in der Bildungspraxis von VR besser zu verstehen und auch theoretisch einordnen zu können, ist es sinnvoll, die Technologie in einem konkreten Kontext zu diskutieren. Ein theoretischer Rahmen für das Verständnis von VR beim Lernen wurde von Makransky und Petersen (2021) mit dem Kognitiven und Affektiven Modell des Immersiven Lernens (CAMIL) entwickelt. Die Merkmale des multisensorischen VR-Erlebnisses, insbesondere die suggerierte körperliche Präsenz und Handlungsfähigkeit, werden in CAMIL als die wichtigsten Vorteile der immersiven virtuellen Realität für das Lernen beschrieben (Makransky und Petersen, 2021).

Die UN-BRK (Vereinte Nationen 2006) beinhaltet das Recht auf „volle und gleichberechtigte Teilhabe an der Bildung“ (Artikel 24), einschließlich des Rechts auf berufliche Bildung. Im Übergang Schule-Beruf erfahren Menschen mit zugeschriebenen Differenzmerkmalen wie Behinderungen, Flucht- oder Migrationshintergrund oder Menschen aus sozio-ökonomisch/sozio-kulturell benachteiligten Haushalten weiterhin Benachteiligungen. Nach der

Pflichtschulzeit werden junge Erwachsene mit Behinderungen oft mit Hürden im Übergang auf den Arbeitsmarkt bzw. in den Beruf konfrontiert. Dies bedeutet, dass Zugangschancen sinken und Diskreditierungs- und Stigmatisierungsprozesse zunehmen (Fasching & Tanzer, 2022, S. 48): „Inklusion als gesellschaftliche und bildungspolitische Aufgabe und pädagogisches Leitprinzip erhält in Übergänge eine besondere Akzentuierung“ (ebd., S. 72). Vor diesem Hintergrund ist das hier vorzustellende Forschungsprojekt entstanden. Das Projekt möchte einen Beitrag zur Grundlagenforschung und für Handlungsempfehlungen zur Erstellung von Bildungsangeboten mit VR von Schüler:innen mit Behinderungen im Übergang von Schule in den Beruf, insbesondere in den Bereichen EsE und KmE leisten. Beteiligt daran war ein transdisziplinäres Forschungsteam aus der allgemeinen Pädagogik und Didaktik, der Heil- und Sonderpädagogik sowie der Informatik.

2. Forschungsstand: Virtual Reality (VR) in der inklusiven Bildung

Bisher mangelte es an Studien zu Entwicklungsaspekten von VR-Anwendungen, basierend auf Bildungstheorien. Wehrmann und Zender (2024) haben nun auf Basis einer systematischen Literaturanalyse ein vorläufiges Set an Inklusionsrichtlinien für VR-Lernen (IGVRL) entwickelt. Die Richtlinien orientieren sich am Universal Design for Learning (UDL) und adressieren zentrale Gestaltungsprinzipien für barrierearme, partizipative und individualisierbare VR-Lernumgebungen im schulischen Kontext. Ergänzt werden klassische UDL-Kategorien durch VR-spezifische Aspekte wie immersives und verkörpertes Lernen sowie kooperative Mehrnutzer-Interaktionen. Diese IGVRL bieten grundlegende Perspektiven, benötigen jedoch Vertiefung und Validierung, ob die Anwendung der IGVRL tatsächlich einen effektiven Lernprozess für „Alle“ ermöglicht. Die Berücksichtigung von VR-Zugänglichkeitsmerkmalen und des UDL ist wesentlich für den Einsatz von VR in der inklusiven Bildung (Zender & Wehrmann, 2024).

Hutson & McGinley (2023) konnten zeigen, dass der Einsatz von VR zu pädagogischen und therapeutischen Zwecken die Lernergebnisse und sozialen Kompetenzen von introvertierten Personen und Menschen im Autismus-Spektrum signifikant verbessern kann.

Geräuschempfindlichkeit und Überempfindlichkeit können bei dieser Personengruppe zu Verarbeitungsstörungen führen. Kontaktangebote werden daher häufig nicht genutzt. In der VR können diese hingegen aufgrund der Anpassbarkeit der Umgebungen an- und wahrgenommen werden. So können introvertierte Personen und Menschen im Autismus-Spektrum sinnvolle soziale Erfahrungen machen, ohne die Einschränkungen und Barrieren, die in traditionellen Umgebungen oft anzutreffen sind (Hutson & McGinley, 2023).

Eine Studie von Roberts-Yates und Silvera-Tawil (2019) zeigte, dass die Lernerfahrungen in der VR sich auf reale soziale Situationen auswirken können: Bei den teilnehmenden Schüler:innen mit kognitiven Behinderungen, mit Beeinträchtigungen von Sprache und Kommunikation sowie im Autismus-Spektrum wurde die Vorstellungskraft angeregt, die freie Meinungsäußerung und Kommunikation gefördert, die Aufmerksamkeitsspanne erweitert und die soziale Kommunikation gesteigert.

He [the student] will see somebody swear or yell at things... if you could get someone like that in the virtual reality where it's controlled to teach him that you can still survive with [people] doing that... then he'll be able to join the rest of the world. [Parent 1] (Roberts-Yates & Silvera-Tawil, 2019, 206)

Für die Förderung des akademischen Lernens in verschiedenen Fächern, von Mathematik und Naturwissenschaften bis hin zu Geschichte und Geografie, kann VR nützlich sein, um ein besseres und tieferes Verständnis zu ermöglichen. So können zum Beispiel

risikobehaftete Situationen im Straßenverkehr in einer immersiven und interaktiven Umgebung, welche mehrere Sinne ansteuert, realitätsnah erlebt und erprobt werden und so ein reales Mobilitätstraining vorbereiten oder dieses ergänzen. Je mehr technologische Vielfalt verfügbar ist, desto größer sind die Möglichkeiten für die jeweiligen Schüler:innen, ihre individuellen Lernstile zu erkunden (Roberts-Yates & Silvera-Tawil, 2019).

Studien deuten darauf hin, dass Schüler:innen durch immersive Lernumgebungen langfristig mehr Wissen behalten und anwenden können (z. B. Buchner & Aretz, 2020). Dies ist vor allem auf das aktive und handlungsorientierte Lernen zurückzuführen, das durch VR erfolgen kann (Buchner & Aretz 2020). Insbesondere kollaborative VR-Umgebungen erfordern gemeinsame Problemlösungsstrategien, koordiniertes Handeln und kommunikative Aushandlungsprozesse, wodurch die Teilnehmer:innen ihre Fähigkeit zur Teamarbeit und zur konstruktiven Kommunikation verbessern können. Roberts-Yates und Silvera-Tawil (2019) betonen, dass solche immersiven, interaktiven Lernumgebungen besonders geeignet sind, um soziale Fähigkeiten wie Empathie, Perspektivenübernahme und Kooperation zu stärken, da sie authentische Interaktionssituationen in einem kontrollierten und geschützten Rahmen ermöglichen.

Es ist jedoch wichtig, zu berücksichtigen, dass immersive Erfahrungen auch eine hohe Anforderung hinsichtlich der akustischen, visuellen, haptischen und vestibulären sowie emotionalen Wahrnehmung darstellen können. Insbesondere Menschen im Autismus-Spektrum oder mit ADHS können Schwierigkeiten damit haben, zwischen der physischen und virtuellen Realität zu unterscheiden (Zender et al., 2022). Daher ist es unerlässlich, den Kontext der Individuen zu berücksichtigen.

Die Möglichkeit, Inhalte im eigenen Tempo zu erkunden und zu wiederholen, unterstützt ein selbstgesteuertes und individuelles Lernen (Hellriegel und Čubela, 2018). VR bietet die Möglichkeit, Lernmaterialien mehrfach und über verschiedene Kanäle zu präsentieren, was zu einem tieferen Verständnis führen kann (Buchner & Aretz, 2020; Araiza-Alba, 2022) und das für die inklusive Medienbildung zentrale Prinzip der Adaptivität unterstützt.

Die Verwendung von VR kann es Schüler:innen mit eingeschränkter Mobilität ermöglichen, neue Bewegungen und räumliche Wahrnehmungen zu erleben, die ihnen sonst nicht möglich wären. Motorische Fähigkeiten können in Educational Virtual Environments (EVEs) gefördert werden (Roberts-Yates & Silvera-Tawil, 2019; Rohse & Schäfer, 2024). Wichtig ist, dass EVEs sichere Umgebungen bieten, in denen Fehler keine physischen Konsequenzen haben, indem sie neue Möglichkeiten schaffen, das Bewusstsein erhöhen, das Vertrauen stärken sowie soziale und motorische Fähigkeiten verbessern können (Roberts-Yates & Silvera-Tawil, 2019).

Wie über VR psychomotorische Fähigkeiten trainiert werden können, zeigen Mulders et al. (2024) in ihrer Studie zur beruflichen Bildung am Beispiel der Fahrzeuglackierung. Die Fahrzeuglackierung scheint ein besonders interessantes Feld für die Anwendung von VR zu sein. Mulders et al. sehen die Vorteile eines VR-Trainings dabei in einer sicheren Umgebung, in der im Gegensatz zu einer physischen Werkstatt keine gefährdenden Situationen entstehen und keine Gefahr besteht, teure Werkzeuge und Maschinen aufgrund eingeschränkter motorischer Fähigkeiten zu beschädigen (Mulders et al., 2024).

Die hier dargestellten einzelnen Arbeiten erlauben einen ersten Überblick über das Thema, lassen aber in ihrer Gesamtschau darauf schließen, dass noch Forschungsbedarf dazu besteht, welche Rolle VR-Technologien für die weitere Entwicklung inklusiver Bildungsangebote in der Schule, im Übergang Schule-Beruf und in der Berufsbildung spielen können. Die Forschung zu immersiven Technologien in der inklusiven Bildung steht erst am Anfang. Die Forschung im Bereich UDL für immersive Technologien weist Lücken auf

(Wehrmann & Zender, 2024), wie auch Studien im Kontext von körperlich-motorischer (Rohse, Fröhlich, Seiler-Kesselheim 2024, in Druck) sowie emotional-sozialer Entwicklung.

3. Erkenntnisinteresse

VR wird zunehmend als Bildungsmedium verstanden. Während erste Studien andeuten, dass VR neue Lern- und Teilhabechancen eröffnen kann, ist bislang unzureichend erforscht, welche spezifischen Anforderungen Schüler:innen, welchen die Förderschwerpunkte KmE sowie EsE zugeschrieben werden, sowie Fach- und Lehrkräfte im Übergang von der Schule in den Beruf an VR-gestützte Bildungsangebote stellen und wie diese Lernsettings so gestaltet werden können, dass sie den Ansprüchen von Inklusion und Teilhabe gerecht werden. Bisher fehlen Erkenntnisse, die sich umfassend mit VR in den Förderschwerpunkten KmE und EsE beschäftigen, insbesondere in Bezug auf die Vorbereitung zukünftiger beruflicher Tätigkeiten. Besonders im Übergang von der Schule in den Beruf, in dem Schüler:innen mit der Zuschreibung zum Förderschwerpunkt KmE und EsE häufig mit Barrieren konfrontiert sind, fehlt es bisher an empirischen Untersuchungen zur Rolle immersiver Technologien wie VR.

Zur Schließung dieser Forschungsdesiderata wurde eine empirische Interviewstudie durchgeführt, die die Perspektiven von Schüler:innen und Lehrkräften aus Schulen mit den Schwerpunkten KmE und EsE sowie Fachkräften für die berufliche Bildung einbezieht. Ziel ist es, einen grundlegenden Beitrag zum VR-Einsatz in inklusiven und sonderpädagogischen Bildungskontexten zu leisten, um Teilhabechancen insbesondere für Lernende in den Förderschwerpunkten KmE und EsE zu ermöglichen.

Das Erkenntnisinteresse der Befragung liegt im Alltags- und Erfahrungswissen der Lehrkräfte, Fachkräfte sowie Schüler:innen im Sinne interner Evidenz (Borgetto et al., 2022; Kaiser, 2021). Um ein möglichst vielfältiges Spektrum abbilden zu können, wurden drei unterschiedliche Perspektiven betrachtet von A) Schüler:innen mit Behinderungen, B) Lehrkräften und C) Fachkräften im Übergang Schule und Beruf. Die Entwicklung der Methodik sowie die Umsetzung werden im Folgenden beschrieben.

4. Studiendesign

Es wurden Interviews mit Schüler:innen, Lehrkräften und Fachkräften geführt, welche anschließend mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz & Rädiker (2022) ausgewertet wurden. Dies eignet sich insbesondere bei Fragestellungen, die eine Grundlagenforschung umfassen, die als iterativer Prozess zu verstehen ist (Kuckartz & Rädiker, 2022).

Auf Grundlage des aktuellen Forschungsstandes wurden drei Interviewleitfäden entwickelt, die methodisch auf das Vorgehen in vorherigen Studien zurückgreifen (Rohse und Schäfer, 2024; Schäfer et al., 2023). Der folgenden Abbildung 1 kann entnommen werden, dass sich die Leitfäden in fünf inhaltliche Abschnitte mit insgesamt 12 Erzählimpulsen gliedern.

Tabelle 1

Interviewleitfaden

Inhaltlicher Abschnitt	Erzählimpuls
Einstieg	Vorerfahrung im Feld Vorerfahrung mit VR
Eigene Körpererfahrung	Erste Eindrücke zu VR Verständnis von Körper und Emotionen
Einsatzmöglichkeiten Unterricht/ sonderpädagogische Unterstützung	Verständnis Potenziale und Grenzen für sonderpädagogische Förderung
Übergang Schule-Beruf und VR als Medium	Verständnis zum Übergang Schule-Berufsbildung Möglichkeiten von VR
Abschluss	Sonstiges Verabschiedung

Erläuterung Tab. 1: Eigene Darstellung.

Der Leitfaden für die Schüler:innen (A) zielt auf das persönliche Erfahrungswissen und emotionale Einschätzungen hinsichtlich eigener Behinderungserfahrungen, vor allem im Kontext Schule bzw. formale (Aus-)Bildung ab, wohingegen die Lehr- (B) und Fachkräfte (C) insbesondere zu Erfahrungswissen im Kontext inklusiven Unterrichts und Berufsbildung befragt werden.

Die Gesamtstichprobe setzte sich aus drei Gruppen zusammen: Gruppe A bestand aus sieben Schüler:innen mit sonderpädagogischem Unterstützungsbedarf mit dem Förderschwerpunkt KmE (1 weiblich, 2 männlich) sowie vier Schüler:innen mit dem Förderschwerpunkt EsE (2 weiblich, 2 männlich). Ihr Alter lag zwischen 13 und 15 Jahren, sie besuchten die Klassenstufen 6 bis 9. Gruppe B umfasste sieben Lehrkräfte: zwei sonderpädagogische Fachpersonen mit dem Förderschwerpunkt KmE, drei Lehrpersonen (darunter drei aus dem Regelschulbereich und eine in Ausbildung zur Sozialpädagogin sowie eine Leitung einer heilpädagogischen Schule). Gruppe C bestand aus drei Fachkräften der Berufsbildung aus Deutschland, ebenfalls mit dem Förderschwerpunkt körperlich-motorische Entwicklung.

4.1 Ablauf der Studie

Die Interviews waren eingebettet in Selbsterfahrungsworkshops zum Thema VR. Die Selbsterfahrungen mit der Meta Quest 2, entwickelt von Meta Platforms, einem Virtual-Reality-Headset, das das Eintauchen in virtuelle Welten ermöglicht, dauerten ca. 20 Minuten. Die Selbsterfahrungen mit der VR waren den Interviews vorgeschaltet, um die Teilnehmenden eine eigene immersive Erfahrung mit VR erleben zu lassen und die Möglichkeiten einer virtuellen Welt zu verdeutlichen. Die folgenden drei Anwendungen wurden als international bekannte und gut erprobte VR-Welten ausgewählt und zeichnen sich durch geringe Barrieren in der Navigation und Bedienung aus:

1. Trainingswelt «Beat Saber», die eine motorisch und koordinativ anspruchsvolle Aufgabe mit sich bringt (im Takt einer Musik auf sich zufliegende Blöcke zerschlagen)
2. Explorationswelt «Richies Plank» ermöglicht Beobachtungserfahrungen und Balancieren in der Höhe
3. Konstruktionswelt «Tilt Brush» ist eine gestalterische Anwendung, in der grafische Spuren oder Bilder mit den Handcontrollern gezeichnet werden können.

Die Erprobung dieser Anwendungen versteht sich als eine grundlegende Selbsterfahrung und einen einleitenden Gesprächsimpuls für ein folgendes Interview.

Die Teilnehmenden wurden von den Forschenden aufgeklärt und begleitet, indem diese das Verhalten und die Reaktionen von außen beobachteten und ihre Unterstützung bei Orientierung und Bedienung durch sprachliche Ankündigungen begleiteten. Bei Unwohlsein oder dem Bedarf, die Selbsterfahrungen abubrechen, wurde das Codewort „Stopp“ gewählt.

4.2 Vorgehen bei der Auswertung

Die Transkripte wurden mittels deduktiver und induktiver Kategorienbildung und -anwendung gemäß inhaltlich strukturierender qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz und Rädiker (2022) ausgewertet. Aus der Literaturrecherche und dem Interviewleitfaden wurden zunächst deduktiv sieben Hauptkategorien mit dazugehörigen Subkategorien abgeleitet. In einem ersten Durchgang wurden die Aussagen der Interviews unabhängig von zwei wissenschaftlichen Mitarbeitenden zur Qualitätssicherung codiert. In einer anschließenden Konferenz diskutierten und bearbeiteten sie bestehende Differenzen und passten einzelne Haupt- und Subkategorien an, sodass ein finales Kategoriensystem in einer zweiten Codierung angewendet wurde:

Tabelle 2

Kategoriensystem

Hauptkategorie	Unterkategorie	Codes
Berufsbezeichnung/ Berufsbiografie		42
Vorerfahrung	Außerschulisch Schulisch Keine Erfahrung	67
Selbsterfahrung		182
Einsatzmöglichkeiten Unterricht	Sonderpädagogische Perspektive Sport und Bewegung Grenzen/Limitationen Potenziale	117
Einsatzmöglichkeiten Übergang Schule-Beruf	Ängste und Sorgen? Erwartungen? Sonderpädagogische Perspektive? Sport und Bewegung? Grenzen/ Limitationen? Potenziale?	230
Geringe Vorstellungskraft		7
Sonstiges		22

Erläuterung Tab. 2: Eigene Darstellung.

5. Ergebnisse

5.1 VR im Unterricht: Einsatzmöglichkeiten und Herausforderungen

Insgesamt sehen die Befragten großes Potenzial, VR in verschiedenen Bereichen der Heil- und Sonderpädagogik sowie im inklusiven Unterricht einzusetzen (u. a. LK01, FK02, S07), sofern die Inhalte und Umgebungen an die individuellen Bedarfe angepasst werden. Grundsätzlich schätzen die befragten Schüler:innen sowie Lehr- und Fachkräfte den Einsatz von VR so ein, dass dieser Teilhabe und gleichberechtigte Erfahrungen für alle Lernenden ermöglicht.

Für den Unterricht bietet VR vielfältige Einsatzmöglichkeiten, die sowohl von Lehrenden als auch von Schüler:innen als positiv eingeschätzt werden (u. a. LK04, S01): Als mögliche Einsatzbereiche werden folgende Fächer genannt:

- Medien und Informatik
- Geografie, Geschichte
- Mathematik
- Biologie
- Deutsch
- Englisch
- Zeichnen
- Werken
- Sport
- Musik

Für den Geschichts- oder Geographieunterricht könnte das konkret bedeuten, dass VR den Besuch virtueller Orte, die sonst schwer zugänglich sind, ermöglichen könnte. Damit würde die Anschaulichkeit erhöht werden (LK02):

„Und das würde zum Beispiel auch so einen Geschichtsunterricht noch viel lebensnäher gestalten.“ (LK02)

Weitergehend könnte VR neue Möglichkeiten für das Fach Mathematik bieten.

„Alles, was Raumlehre angeht, ist ja etwas, wo ich mir auch viele Anwendungen vorstellen kann. Vom Zeichnen, vom Konstruieren, 3D-Zeichnen, Cut-Zeichnen. Also ich glaube, auch da gäbe es, wenn man ein bisschen drüber nachdenkt, viele Dinge, die sich anbieten können.“ (LK01)

Für den Werkunterricht werden die Vorteile darin gesehen, erste Kompetenzen vor der analogen Bearbeitung eines Werkstücks aufzubauen und dadurch „über VR gewisse Gefahren minimieren, indem man [...] virtuell mit dem Bohren beginnen würde“ (FK01).

Für den Sprachunterricht werden spezifische Anwendungen darin gesehen, dass VR authentische Sprachinteraktionen, z. B. im Englisch- oder DaZ-Unterricht, ermöglichen und dabei helfen könnte, Sprachhemmungen abzubauen (LK05).

Für den Sportunterricht sehen die Teilnehmenden Potenzial in VR, da die Bewegungen motivierend und aktivierend wirken können (LK01, LK04, LK05, FK03).

Für einen differenzierten Unterricht bedarf es aus Sicht mehrerer befragter Lehrkräfte einer sorgfältigen didaktischen Planung und Aufbereitung von Lerninhalten (LK06) sowie einer umsichtigen Herangehensweise, um mögliche negative Auswirkungen zu vermeiden (LK05, LK06, LK07, FK03):

„Das darf nicht auf die leichte Schulter genommen werden. Ach cool, wenn wir jetzt eine VR-Brille haben, macht mal was damit, das ist ja absolut der falsche Ansatz und dann heißt es nachher, die Dinger machen doch irgendwie nur Müll“ (FK03).

Um eine tatsächliche Etablierung von VR im Unterricht zu realisieren, bedarf es zunächst Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten für Lehr- und Fachkräfte (FK02). In diesen können bestehende Herausforderungen thematisiert werden, wie der Umgang mit Grenzen zwischen virtueller und physischer Welt. Es bedarf dafür einer klaren Kommunikation und Begleitung von Schüler:innen, um sie dabei zu unterstützen, diese Unterscheidung zu erkennen (LK02, FK02).

Weitere Herausforderungen werden von den Lehr- und Fachkräften darin gesehen, dass der Einsatz von VR zu Überforderungen oder zu einem zu übermäßigen Nutzungsverhalten führen kann. Daher erscheint es für diese wichtig, den Einsatz von VR kritisch zu hinterfragen und abzuwägen (LK02, LK06). Zudem sollte ihrer Einschätzung nach darauf geachtet werden, dass der Einsatz von VR nicht zum Selbstzweck wird, sondern an konkrete Lernziele und Erfahrungsmöglichkeiten gekoppelt ist. Es können zudem unterschiedliche körperliche Reaktionen während der Nutzung, wie z. B. Schwindelgefühle, Motion Sickness oder Kopfschmerzen, auftreten (LK05, FK01, FK03, S06). Weitere Herausforderungen ergeben sich aus einer ethischen Perspektive in Bezug auf emotionale Belastungen durch Gewaltdarstellungen in VR-Anwendungen (LK05).

5.2 Entwicklung von Kompetenzen im Bereich emotionale und soziale Entwicklung (EsE)

Im Hinblick auf die emotionale und soziale Entwicklung von Lernenden bietet VR Anreize und Motivation, mittels derer Schüler:innen spielerisch lernen und einen abwechslungsreichen Unterricht erfahren können (LK05). Dies kann auch dazu dienen, Ängste abzubauen und Freude am Lernen zu vermitteln:

„Also mal zu zeigen, was sind denn deine Probleme und wo sind da die Ängste, dass man sowas dann spezifisch vielleicht aufgreifen kann und in einem spielerischen Kontext oder in dem Kontext, wo die Person aber merkt, da kann mir nichts passieren oder so, das zu trainieren vielleicht“ (FK03, D, 20).

VR ermögliche laut Aussage von LK05 einen stärkeren emotionalen Zugang zum Lernstoff. Für Schüler:innen in Stresssituationen kann VR dabei ein unterstützendes Instrument zur Stressreduktion sein und beispielsweise auch zur Entspannung als Pausenaktivität genutzt werden (LK06).

Gleichzeitig kann VR zu Überforderung bei z. B. emotionalen Belastungen durch immersive Erlebnisse führen: „Ich würde da behutsam rangehen, ob jemand das verträgt“ (FK01, D, 49).

VR kann Kommunikation und Kooperation anregen und VR-Anwendungen können auf individuelle Bedürfnisse angepasst werden, so dass eine Kooperation von Schüler:innen mit unterschiedlichen Kompetenzprofilen möglich ist (LK04). Diese Einsatzweise ermöglicht das Entwickeln von Spezialisierungen und arbeitsteiliger Problemlösung. Hierbei werden Fähigkeiten hinsichtlich kooperativen Lernens unterstützt, wie beispielsweise Koordination und Perspektivwechsel. VR kann auch gezielt zum sozialen Training eingesetzt werden, z. B. in simulierten Szenarien zur Kommunikation und Teamarbeit (LK05).

5.3 Entwicklung von Kompetenzen im Bereich körperliche und motorische Entwicklung (KmE)

Für Schüler:innen mit dem Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung (KmE) bietet VR neue Bewegungserfahrungen und Raumwahrnehmung, die sie sonst nicht erleben könnten (LK01, LK02). Gleichzeitig kann VR für körperliche Aktivitäten genutzt werden, etwa durch Bewegungsanimationen und einen Aufforderungscharakter für spielerischen Ehrgeiz (LK01, LK04, LK05, FK03). Auch nicht barrierefreie Orte können virtuell besucht werden (LK02) sowie das Ausprobieren und Erlernen von Aktivitäten, welche mit einem Verletzungsrisiko verbunden sind (FK01). Insbesondere für Schulfächer wie den Sportunterricht birgt dies ein Potenzial:

„Wenn ich jetzt einen Schüler gerade sehe, Elektro-Rollstuhlfahrer, der massiv bewegungseingeschränkt ist und kaum noch realistisch ist, Erfahrungen von Gehen, Fortbewegung hat. Er steht jetzt plötzlich oben auf der Planke und er kann dann mit den Raketenhandschuhen plötzlich fliegen [...]. Das sind nochmal Bewegungserfahrungen, Raumerfahrungen, die, glaube ich, für diese Schülerschaften unglaublich großer Gewinn sind, die sie aufgrund ihres Bewegungsverlustes, den sie bei einer progredienten Erkrankung ja haben, eigentlich nicht mehr erleben. Und da sind sie plötzlich genauso beweglich wie alle anderen auch, so auf dieser Erfahrungsebene, glaube ich, großer Zugewinn“ (LK01, D, 20).

Neben dem Sportunterricht kann VR im Förderschwerpunkt KmE auch in anderen Schulfächern eingesetzt werden (LK01, LK02, LK04, LK05, FK03). VR ermöglicht Zugang zu sonst nicht-barrierefreien Umgebungen wie dem Anne-Frank-Haus. Ein virtueller Besuch wird als Potenzial gesehen, um Lernorte verfügbar zu machen, von denen Schüler:innen mit dem Förderschwerpunkt KmE sonst aufgrund von Barrieren ausgeschlossen werden (LK02, LK05).

Um einen Zugang zu VR zu gewährleisten, bedarf es für die diversen Schüler:innen modifizierbarer VR-Anwendungen sowie einer professionellen Begleitung (LK03).

5.4 VR im Übergang Schule-Beruf

Aus Perspektive der befragten Schüler:innen ist der Übergang von der Schule in den Beruf eine für sie noch unbekannt Phase und sie machen sich u. a. Sorgen, ob und wie bspw. sie mit ihren körperlichen Behinderungen u. a. in der neuen Umgebung mit neuen Anforderungen akzeptiert werden:

„Es [Einstieg in den Beruf] macht mir Sorge. Natürlich. Wie die Menschen mit mir umgehen. Ob die mich so akzeptieren werden. Wegen meiner Größe und wegen meiner Krankheit. Ob die mich überhaupt mögen würden. Ob die mich auslachen werden. Das sind meine größten Sorgen“ (S03, E, 40).

Ein:e Schüler:in benennt Barrieren, auf die sie stoßen und die sie eventuell nicht bewältigen könnte:

„Dass ich das [Aufgaben im Beruf] vielleicht nicht hinkriege aufgrund meiner Körperbehinderung. Aber ich schätze mal, dass ich das schon irgendwie schaffen kann“ (S02, E, 86).

Gleichzeitig äußern die Jugendlichen eine Vorfreude, neue Dinge zu lernen, selbstständiger zu werden und eigenes Geld zu verdienen (S01, S04, S05). Laut Aussagen der Befragten aller Statusgruppen kann VR eine Orientierung im Berufsfeld bieten, um eben diese Hemmschwellen und Befürchtungen der Schüler:innen vor dem Eintritt in den Beruf zu reduzieren, denn: über die virtuellen Erfahrungen können realistische Erwartungen an die Arbeitswelt aufgebaut werden (u. a. LK02, LK07) wie z. B. durch 3D-Darstellung, eine typische Geräuschkulisse oder konkrete Arbeitsschritte. Insbesondere für Personen, welche z. B. aufgrund längerer Krankheitsphasen nicht mobil sind, stellen virtuelle Vorbereitungsmöglichkeiten eine Chance dar, konkrete Erfahrungen zu sammeln. Dazu bietet ein didaktischer Einsatz von VR-Brillen in der Schule u. a. die Möglichkeit, Anforderungen und Tätigkeiten eines Berufs in einem geschützten und begleiteten Rahmen zu erproben (LK02):

„Letztendlich könnte man das ja auch schon umsetzen in der Schule mit so einer Brille, dass man ja Schraubstock vor sich stehen hat, ein Werkstück und da dann also die ersten Feilenhub [Eigenbegriff, Bewegung mit einer Feile] nimmt und vielleicht schon die ersten Erfahrungen sammelt.“ (FK02)

Somit können die Lehr- und Fachkräfte gefähderungsfreie Umgebungen schaffen, in denen Fehler im Ausprobieren keine physischen Konsequenzen haben. Außerdem können Sicherheitsaspekte in der Ausführung bestimmter Berufe mittels VR trainiert (FK02), virtuelle Betriebserkundungen (LK01), „Schnupperpraktika“ (LK02, FK01, FK02) und Bewerbungstrainings (LK05, FK02) den Übergang erleichtern und Schüler:innen anregen, eine fundierte Berufswahl zu treffen. Gleichzeitig sollten persönliche Praktika vor Ort und der direkte Kontakt zu Menschen im Beruf nicht außer Acht gelassen werden, da der Umgang und die Zusammenarbeit mit anderen nicht durch VR ersetzt werden können (LK02, LK04).

5.5 VR in Ausbildung und Beruf

Viele Unternehmen setzen VR bereits erfolgreich in der Ausbildung ein, um Auszubildende auf praktische Tätigkeiten vorzubereiten (LK06, FK02). VR kann genutzt werden, um Sicherheitsunterweisungen durchzuführen und Einblicke in komplexe Maschinen und Produktionsabläufe zu geben (LK02, FK03). Zudem äußert eine Fachkraft eine weitere Einsatzmöglichkeit, die zu einem Verständnis einer Maschine beitragen könnte:

„Da fällt mir so direkt, also, was ich mir immer gewünscht hätte, wäre mal so eine Darstellung einer Spritzgussmaschine oder so, aber so auf, wir gucken da jetzt mal eben rein, worüber reden wir denn eigentlich gerade?“ (FK03, D, 22)

Für das Einüben von berufsspezifischen Fertigkeiten wie beispielsweise Schweißen oder Motorenreparatur werden in der virtuellen Realität Risiken (z. B. Verletzungen) auf Seiten der Übenden eliminiert. Zusätzlich wird auch Materialverschleiß oder Materialbeschädigung auf Seiten des Betriebs vorgebeugt (FK01).

Auch der Aufbau persönlicher Kontakte zu Auszubildenden in anderen Ländern sowie ein Erfahrungsaustausch wären laut der Befragten über virtuelle Begegnungen möglich.

6. Diskussion

VR zeigt laut Aussagen der Lehrkräfte, Schüler:innen und pädagogischen Fachkräfte Potenzial für die Gestaltung eines Unterrichts, der die Grundprinzipien inklusiver Medienbildung berücksichtigt. VR ermöglicht eine differenzierte Anpassung an unterschiedliche Lernanforderungen, wenn die Lehr- und Fachkräfte diese didaktisch aufbereiten. Daher müssen sowohl technische als auch didaktische Anforderungen berücksichtigt werden. Zahlreiche Anwendungen sind (noch) nicht für den Bildungskontext geeignet, da sie nicht didaktisch-methodisch aufbereitet sind, sondern der Spieleentwicklung entspringen. Als Grundlage für die Entwicklung fachdidaktischer Konzepte für den Unterricht können die von Wehrmann und Zender (2024) vorgelegten vorläufigen Inklusionsrichtlinien für VR-Lernen (IGVRL) dienen. Die Berücksichtigung von VR-Zugänglichkeitsmerkmalen und des UDL ist wesentlich für den Einsatz von VR in der inklusiven Bildung (Zender & Wehrmann, 2024).

In Bezug auf die erste Forschungsfrage, inwieweit VR die emotionale und soziale Entwicklung sowie die körperliche und motorische Entwicklung von Schülerinnen und Schülern unterstützen kann, zeigt VR Potenzial für den Einsatz von adaptivem Unterricht in verschiedenen Fächern, insbesondere im Sinne des UDL. Hier zeigt sich eine Übereinstimmung der Aussagen mit dem Forschungsstand, denn VR ermöglicht eine differenzierte Anpassung an unterschiedliche Lernvoraussetzungen (John, 2018). Um eine adaptive Lernerfahrung zu gewährleisten, müssen sowohl technische als auch didaktische Anforderungen berücksichtigt werden. Bei Schüler:innen mit emotionalen Herausforderungen kann der spielerische Abbau von Angst und Stress durch den Einsatz von VR unterstützt

werden. Es ist jedoch wichtig zu berücksichtigen, dass immersive Erfahrungen auch zu emotionalem Stress führen können. Dass das emotionale Erleben in, mit und durch VR sowohl eine Chance für Lernen und gleichzeitig eine mögliche Herausforderung darstellen kann, ist bei der Einordnung der dargestellten Ergebnisse zu berücksichtigen.

Unterstützende Funktionen für eine Motivations- und Leistungssteigerung sind nur bei didaktischer Aufbereitung möglich und zeigen sich ebenso im CAMIL-Modell (Makransky & Petersen, 2021).

VR biete aus Sicht der interviewten Akteur:innen Möglichkeiten zur Unterstützung der motorischen Fähigkeiten und der körperlichen Aktivität, was die theoretische Grundlage nach Mills et al. (2022) widerspiegelt. Während die ersten Ergebnisse aus der Rehabilitation vielversprechend sind, bleibt ihr Einsatz im schulischen Kontext eine Herausforderung. Hinsichtlich des Einsatzes von VR für die körperliche und motorische Entwicklung müssen VR-Anwendungen in hohem Maße anpassungsfähig sein, da die Nutzer:innengruppe in ihren Fähigkeiten und ihrem Bewegungsumfang sehr divers ist. Es ist möglich, gefahrlose Umgebungen zu schaffen, in denen Fehler keine physischen Konsequenzen haben, wenn es darum geht, Aktivitäten mit der Gefahr von Verletzungen zu erproben und zu erlernen. Wenngleich isolierte und z. B. spezifische handwerkliche Tätigkeiten erprobt und trainiert werden können, kann die soziale Dimension der Arbeitswelt mittels VR nur bedingt simuliert werden.

Auch für den Bereich der KmE bietet VR das Potenzial, visuelle mit sensorischen Erfahrungen zu kombinieren. Es ergibt sich daraus der Bedarf an modifizierbaren VR-Anwendungen, um diverse Bewegungserfahrungen für Menschen mit Behinderungen zu ermöglichen. Damit können ableistische Strukturen überwunden und ein Beitrag geleistet werden hinsichtlich der Teilhabemöglichkeiten von Menschen mit körperlichen und motorischen Funktionseinschränkungen.

In Bezug auf die zweite Forschungsfrage, welche Aspekte beim Übergang von der Schule in den Beruf zu beachten sind, zeigen die Ergebnisse, dass die Schüler:innen mit Behinderungen sich Sorgen hinsichtlich der neuen Anforderungen und ihrer Bewältigung machen. Hier erscheint eine psychosoziale Beratung durch Lehr- und Fachkräfte neben dem Einsatz von VR zur Berufsorientierung notwendig. Für einen solchen Einsatz von VR sprechen sich die interviewten Akteur:innen dafür aus, denn immersive Technologien können durch realistische Einblicke in Berufsfelder hilfreich für den Übergang von der Schule in den Beruf sein. Die Lehr- und Fachkräfte äußern Bedarfe zur Unterstützung der didaktischen Aufbereitung, denen in Form von Fortbildungen begegnet werden kann. Die Überwindung sozialer Barrieren mit Hilfe von VR und die Übertragbarkeit auf die physische Welt sind zentrale Desiderate und damit weiterführende Forschungsfragen.

Diese Diskussion unterstreicht die Notwendigkeit einer kollaborativen und interdisziplinären Herangehensweise (u. a. Lehr- und Fachkräfte der Berufsbildung sowie der Informatik), um das Potenzial immersiver Technologien auszuschöpfen und gleichzeitig ethische, technische und didaktische Herausforderungen zu bearbeiten.

7. Limitationen

Im Rahmen dieser Pilotstudie handelt es sich bei der Auswahl der Akteur:innen um eine Gelegenheitsstichprobe. Die Studie hat den Anspruch, im Sinne eines Theorie-Praxis-Transfers interne, soziale und externe Evidenz zu verbinden (Blumenthal & Mahlau, 2025). Die Studie möchte Theorie und Praxis nicht getrennt betrachten, sondern Erkenntnisse aus den Interviews und wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse aus anderen, unabhängigen Studien systematisch zusammenführen, um möglichst wirksame, realitätsnahe Lösungen für inklusives VR-Lernen zu entwickeln. Limitationen liegen weiterhin in der Auswahl der Anwendungen für die Selbsterfahrungen. Einige Schüler:innen hatten Schwierigkeiten, sich den Einsatz von VR im Unterricht vorzustellen, möglicherweise weil die verwendeten Anwendungen nicht für Bildungszwecke entwickelt wurden und sie diese an Videospiele erinnerten. Zudem hatten die meisten Schüler:innen im Gegensatz zu Lehrkräften und Berufsbildungsfachkräften keine VR-Erfahrung und kannten die Technologie (noch) nicht.

8. Fazit und Ausblick

VR bietet eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten im Unterricht. Schüler:innen können durch Anwendungen in einer Vielzahl von Fächern inspiriert und motiviert werden. Bei der Nutzung von VR im Unterricht ist es unerlässlich, die Anwendungen an den Lernzielen auszurichten und Lernende mit unterschiedlichen Leistungsniveaus anzusprechen und den Unterricht entlang der Grundsätze schulischer Inklusion auszurichten: *Availability, Accessibility, Acceptability und Adaptability*. Sie können als Grundlage inklusiver Medienbildung dazu dienen, Bildung in einer Kultur der Digitalität zu planen, durchzuführen und zu reflektieren (Bosse & Sponholz, 2023).

Insgesamt zeigt die Pilotstudie erste vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich des Potenzials von VR für eine inklusive Bildung. Trotz einer begrenzten Stichprobe veranschaulichen die Ergebnisse aus interdisziplinärer Perspektive der Lehr- und Fachkräfte sowie Schüler:innen Einsatzideen in unterschiedlichen Fächern. Für die körperliche und motorische Entwicklung bieten Anwendungen im Bereich Sport und Bewegung vielversprechende Ansätze, die adaptiver Anpassungen bedürfen. Immersive Technologien können die Berufsorientierung und den Erwerb spezifischer Fähigkeiten beim Übergang von der Schule in den Beruf fördern. In den beschriebenen Bereichen mangelt es jedoch noch an ausreichend verfügbaren Anwendungen und praxisorientierten Konzepten. Technische und ethische Aspekte sowie die langfristige Wirksamkeit der Technologien bedürfen weiterer Klärung.

Weiterführende Forschungsvorhaben sind notwendig, um zu untersuchen, wie der Einsatz von Bildungstechnologien wie VR die Qualität des Unterrichts sowie die Transition von Schule in den Beruf und die Qualität der Berufsbildung steigern kann. Dabei spielen sowohl technische als auch pädagogisch-didaktische Aspekte eine Rolle. Daher ist die Gestaltung von Bildung in einer Kultur der Digitalität häufig nicht von einer Fachperson allein zu bewältigen. Um die Qualität der schulischen Inklusion voranzutreiben, ist die professionelle Kooperation unterschiedlicher Lehr- und Fachkräfte eine wesentliche Gelingensbedingung (Lütje-Klose, 2023). In der Schweiz gibt es dazu den Pädagogischen ICT-Support (PICTS), eine Fachperson mit pädagogischem Hintergrund, welche die Aufgabe hat, in der Schule Lehrkräfte beim Einsatz von Bildungstechnologien zu unterstützen. In der Ausbildung der PICTS-Personen spielen bisher Aspekte der inklusiven Medienbildung kaum eine Rolle. Hier besteht ebenfalls weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf zu transdisziplinären Aus- und Weiterbildungsformaten.

Literatur

- Araiza-Alba, P., Keane, T., & Kaufman, J. (2022). Are we ready for virtual reality in K–12 classrooms?. *Technology, Pedagogy and Education*, 31(4), 471-491.
- Blumenthal, Y., & Mahlau, K. (2015). Effektiv fördern – Wie wähle ich aus? Ein Plädoyer für die Evidenzbasierte Praxis in der schulischen Sonderpädagogik. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, 66, 408–421.
- Borgetto, B., Tomlin, G. S., Max, S., Brinkmann, M., Spitzer, L. & Pfingsten, A. (2018). Evidenz in der Gesundheitsversorgung: Theorie, Methoden und praktische Umsetzung. In R. Haring (Hrsg.), *Springer Reference Pflege – Therapie – Gesundheit. Gesundheitswissenschaften* (S. 1–18). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-3-662-54179-1_58-2
- Bosse, I. (2021). Diskussionsfelder der Medienpädagogik: Medien und Inklusion. In U. Sander, F. von Gross & K.-U. Hugger (Hrsg.), *Handbuch Medienpädagogik* (S. 723–734). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-25090-4_86-2
- Bosse, I.; Kamin, A.-M.; Schluchter, J.-R. (2019). Inklusive Medienbildung. Zugehörigkeit und Teilhabe in gegenwärtigen Gesellschaften. In Marion Brüggemann, Sabine Eder und Angela Tillmann (Hrsg.): *Medienbildung für alle. Digitalisierung, Teilhabe, Vielfalt* (S. 35–52). kopaed (Schriften zur Medienpädagogik, 55).
- Bosse, I. & Sponholz, J. (2023). Digitale Teilhabe im Förderschwerpunkt Körperliche und motorische Entwicklung. Ermittlung von Umweltfaktoren für einen digital geprägten Unterricht entlang der ICF. In J. Betz & J.-R. Schluchter (Hrsg.). *Schulische Medienbildung und Digitalisierung im Kontext von Behinderung und Benachteiligung* (S. 22-42). Kohlhammer.
- Buchner, J. & Aretz, D. (2020). Lernen mit immersiver Virtual Reality: Didaktisches Design und Lessons Learned. *Zeitschrift MedienPädagogik 17* (Jahrbuch Medienpädagogik), 195–216. <https://doi.org/10.21240/mpaed/jb17/2020.05.01.X>
- Dumont, H. (2018). Neuer Schlauch für alten Wein? Eine konzeptuelle Betrachtung von individueller Förderung im Unterricht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 22, 249–277. <https://doi.org/10.1007/s11618-018-0840-0>
- Fasching, H., Tanzer, L. & Biewer, G. (2022). *Inklusive Übergänge von der Schule in Ausbildung und Beruf*. W. Kohlhammer GmbH. <https://doi.org/10.17433/978-3-17-035710-5>
- Ganner, M., Müller, A. & Voithofer, C (2019). *Rechtliche Implikationen einer Ratifikation der UN- Behindertenrechtskonvention für Liechtenstein*. Universität Innsbruck.
- Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur e. V. (GMK), *Fachgruppe Inklusive Medienbildung*. (2018, 20. September). *Medienbildung für alle: Medienbildung inklusiv gestalten! Bielefeld*: GMK. https://www.gmk-net.de/wp-content/uploads/2018/10/positionspapier_medienbildung_fuer_alle_20092018.pdf
- Hasselhorn, M., Decristan, J., & Klieme, E. (2018). Individuelle Förderung. In O., Köller, M. Hasselhorn, F. Hesse, K. Maaz, J. Schrader, H. Solga, C.K. Spieß, & K. Zimmer (Hrsg.). *Das Bildungswesen in Deutschland. Bestand und Potenziale*. Klinkhardt.
- Hellriegel, J., & Čubela, D. (2018). Das Potenzial von Virtual Reality für den schulischen Unterricht - Eine konstruktivistische Sicht. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* 2018 (Occasional Papers), 58-80.
<https://doi.org/10.21240/mpaed/00/2018.12.11.X>
- Hutson, J. & McGinley, C. (2023). Neuroaffirmative Approaches to Extended Reality: Empowering Individuals with Autism Spectrum Condition through Immersive Learning

- Environments. *International Journal of Technology in Education and Science*, 7(3), 400–414. <https://doi.org/10.46328/ijtes.499>
- Kaiser, R. (2021). *Qualitative Experteninterviews*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-30255-9>
- Kiuppis, F. (2014). Why (not) associate the principle of inclusion with disability? Tracing connections from the start of the 'Salamanca Process'. *International Journal of Inclusive Education*, 18(7), 746–761. <https://doi.org/10.1080/13603116.2013.826289>
- Kiuppis, F., & Hausstätter, R. S. (Hrsg.). (2015). *Inclusive education twenty years after Salamanca*. Peter Lang.
- Kuckartz, U. & Rädiker, S. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung: Grundagentexte Methode* (5. Aufl.). Beltz Juventa.
- Lütje-Klose, B. (2023). Schulische Inklusion und sonderpädagogische Professionalität – Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. In D. Ferencik-Lehmkuhl, I. Huynh, C. Laubmeister, C. Lee, C. Melzer, I. Schwank, H. Weck & K. Ziemer (Hrsg.), *Inklusion digital! Chancen und Herausforderungen inklusiver Bildung im Kontext von Digitalisierung* (S. 17–32). Verlag Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.35468/5990-02>
- Makransky, G. & Petersen, G. B. (2021). 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. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2>
- Mills, K. A., Scholes, L. & Brown, A. (2022). Virtual Reality and Embodiment in Multimodal Meaning Making. *Written Communication*, 39(3), 335–369. <https://doi.org/10.1177/07410883221083517>
- Mulders, M., Buchner, J. & Kerres, M. (2024). Virtual Reality in Vocational Training: A Study Demonstrating the Potential of a VR-based Vehicle Painting Simulator for Skills Acquisition in Apprenticeship Training. *Technology, Knowledge and Learning*, 29(2), 697–712. <https://doi.org/10.1007/s10758-022-09630-w>
- Rauschnabel, P. A., Felix, R., Hinsch, C., Shahab, H. & Alt, F. (2022). What is XR? Towards a Framework for Augmented and Virtual Reality. *Computers in Human Behavior*, 133, 107289. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107289>
- Roberts-Yates, C. & Silvera-Tawil, D. (2019). Better Education Opportunities for Students with Autism and Intellectual Disabilities through Digital Technology. *International Journal of Special Education*, 34(1), 197–210.
- Rohse, D. & Schäfer, C. (2024). "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. *Vierteljahresschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete*, 93(4), 271–287.
- Rohse, D., Fröhlich, J. & Seiler-Kesselheim, A. (2025). Schulische Mediennutzung für Schüler:innen mit dem Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung. *TelevIZion*, 38(1), 24-28.
- Sachdeva, N., Tuikka, A.-M., Kimppa, K. K. & Suomi, R. (2015). Digital disability divide in information society. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 13(3/4), 283–298. <https://doi.org/10.1108/JICES-10-2014-0050>
- Schäfer, C., Rohse, D., Gittinger, M. & Wiesche, D. (2023). Virtual Reality in der Schule: Bedenken und Potenziale aus Sicht der Akteur:innen in interdisziplinären Ratingkonferenzen. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 51(AV/Part 2), 1–24. <https://doi.org/10.21240/mpaed/51/2023.01.10.X>

- Silveira, I. F., Motz, R. & Carvalho, C. V. de (2019). Inclusive Educational Resources. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje*, 14(1), 1–2.
<https://doi.org/10.1109/RITA.2019.2909674>
- Waldschmidt, A. (2017). Disability Goes Cultural. In A. Waldschmidt, H. Berressem & M. Ingwersen (Hrsg.), *Culture - Theory - Disability* (S. 19–28). transcript Verlag.
<https://doi.org/10.14361/9783839425336-003>
- Vereinte Nationen. (2006). *Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (UN-BRK)*. <https://social.desa.un.org/issues/disability/crpd/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities-crpd>
- Wehrmann, F. & Zender, R. (2024). Inclusive Virtual Reality Learning: Review and 'Best-Fit' Framework for Universal Learning. *Electronic Journal of e-Learning*, 74–89.
<https://doi.org/10.34190/ejel.21.6.3265>
- Zender, R., Buchner, J., Schäfer, C., Wiesche, D., Kelly, K. & Tüshaus, L. (2022). Virtual Reality für Schüler:innen: Ein «Beipackzettel» für die Durchführung immersiver Lernszenarien im schulischen Kontext. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 47, 26–52.
<https://doi.org/10.21240/mpaed/47/2022.04.02.X>

Kontakt

Ingo Bosse, Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik, Prof. ICT for Inclusion, Co-Lead Institut für Lernen unter erschwerten Bedingungen, Schaffhauserstr. 239, 8050 Zürich

E-Mail: ingo.bosse@hfh.ch

Weitere Angaben zu den Autoren*innen:

Ingo Bosse ist Professor für ICT for Inclusion an der Interkantonalen Hochschule für Heilpädagogik, Zürich und Co-Leitung des Instituts für Lernen und erschwerten Bedingungen (ILEB) und des ALL4all – Sign Language and Access Learning Lab. Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Inklusive Medienbildung, ICT for Inclusion, Assistive Technologien, Professionalisierung zu digitaler Inklusion

Verena Wahl ist Junior Researcher im Arbeitsbereich ICT for Inclusion an der Interkantonalen Hochschule für Heilpädagogik, Zürich. Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: ICT for Inclusion, Assistive Technologien, Professionalisierung von Fachkräften im Kontext Inklusion, Rekonstruktive Sozialforschung/ Dokumentarische Methode.

Dorina Rohse ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Duisburg-Essen mit dem Forschungsschwerpunkt Virtual Reality im inklusiven Bildungssystem am Institut für Sport- und Bewegungswissenschaften. Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Entwicklung von Fortbildungskonzepten gemäß Design-Based-Research, VR und Embodied Learning in sonderpädagogischen Bildungskontexten.

Anaïs Bachmann ist derzeit Referendarin für die Fächer Sport und Deutsch für das Lehramt Gymnasium/ Gesamtschule. Forschungsschwerpunkte: VR im Bildungskontext, Prävention sexualisierter Gewalt, Entwicklung schulischer Schutzkonzepte und Förderung nachhaltiger Sensibilisierungsstrategien.

Caterina Schäfer ist Akademische Rätin an der Universität Duisburg-Essen mit dem Arbeitsschwerpunkt sonderpädagogische Förderung im Sport im Institut für Sport- und Bewegungswissenschaften. Forschungsschwerpunkte: VR und Körpererfahrungen im Bildungskontext, Psychomotorische Entwicklungsbegleitung in Pädagogik und Therapie, Videobasierte Interaktionsanalyse



Dieser Text ist lizenziert unter der [Creative Commons Namensnennung - 4.0 International Lizenz](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).