
Themenheft 65: Tagungsband des 1. AK Mediendidaktik der DGfE-Sektion Medienpädagogik (MEDIDA24). Herausgegeben von Maria Klar, Josef Buchner, Barbara Getto, Marco Kalz und Michael Kerres

Model of Immersive Learning in Language Education (MILLE)

Ein Phasenmodell zum immersiven sprachlichen Lernen in Virtual Reality

Christian Müller¹  und Rebecca Schuler¹ 

¹ Ludwig-Maximilians-Universität München

Zusammenfassung

Dieser Artikel beschreibt erstmals das didaktische Potenzial von Virtual Reality (VR) für die sprachliche Bildung aus fachdidaktischer Perspektive und stellt ein theoretisch-konzeptionelles Phasenmodell vor, das die Integration von VR in die unterrichtliche Praxis systematisiert. Basierend auf aktueller Forschung zu immersiver und sprachlicher Bildung gliedert sich das «Model of Immersive Learning in Language Education» (MILLE) in drei Phasen: die Vorbereitung auf das immersive sprachliche Lernen mit VR (Pre-Phase), die entsprechende Anwendung von VR (While-Phase) und die Reflexion medialen und sprachlichen Lernens (Post-Phase). Es wird aufgezeigt, dass der Einsatz von VR eine zeitgemäße Verbindung von formellem und informellem Lernen herstellen und wie zu immersiven sprachlichen Lehr-/Lernprozessen didaktisch angeleitet werden kann.

Model of Immersive Learning in Language Education (MILLE). A Phase Model for Immersive Language Learning in Virtual Reality

Abstract

This article is the first to describe the didactic potential of virtual reality (VR) for language education from a didactics perspective and presents a theoretical-conceptual phase model that systematises the integration of VR into classroom practice. Based on current research on immersive and language education, the «Model of Immersive Learning in Language Education» (MILLE) is divided into three phases: preparation for immersive language learning with VR (pre-phase), the corresponding application of VR (while-phase) and reflection on media and language learning (post-phase). It is shown that the use of VR can create a contemporary link between formal and informal learning and how immersive language teaching/learning processes can be didactically guided.

1. Einleitung

Die rasante technologische Entwicklung hat die Bildungsprozesse in den letzten Jahren massgeblich beeinflusst, wobei Virtual Reality (VR) zunehmend als didaktisch vielversprechende Lernumgebung in verschiedenen Lehr-Lernkontexten betrachtet wird (vgl. u. a. Liu et al. 2017). Gesetzt ist, dass ein Medium das Lehren und Lernen nicht per se verbessert. Entsprechend führt Kerres (2003, 39) an, dass Medien keine eigenständigen Lernerfolge bewirken, sondern durch didaktische Konzepte gezielt eingesetzt werden müssen. Entscheidend hierfür sei ihre Einbettung in lernförderliche Kontexte (vgl. Eickelmann 2016, 86). Die bisherige Forschung zu VR im Bildungskontext zeigt bereits vielfältige Lernpotenziale auf (vgl. u. a. Makransky und Petersen 2021). Dies gilt besonders bezogen auf immersives Lernen (vgl. Kerres et al. 2022) und die spezifischen Merkmale der Präsenz und Avatar-Repräsentation, die eine intensive soziale Interaktion bewirken (vgl. Han und Bailenson 2024) und damit einhergehend zur Kommunikation einladen können. Die Implementierung von VR in den Unterricht weist Herausforderungen auf, die noch nicht ausreichend untersucht wurden (vgl. Kerres et al. 2022). Ein zentrales Ergebnis einer systematischen Übersichtsarbeit zu VR im Hochschulkontext sehen Radianti et al. (2020) weiter in Forschungsdesiderata nicht nur zur systematischen Implementierung, sondern auch bezüglich einer didaktisch fundierten Gestaltung der Nutzung von VR.

Eine Forschungslücke besteht ebenso zur Integration von VR in den schulformunabhängigen Deutschunterricht zur Förderung von Kompetenzen im Bereich Sprache. Dass und wie sprachliche Bildung im Kontext von VR gelingen kann, belegen zwar zahlreiche empirische Studien, allerdings fehlt bislang ein (sprach)didaktischer, theoretisch-konzeptioneller Orientierungsrahmen, der eine strukturierte Implementierung ermöglicht.

Hier setzt das «Model of Immersive Learning in Language Education» (MILLE) an, das den Einbezug von VR als Lehr-/Lernmedium in die Unterrichtspraxis zum immersiven sprachlichen Lernen strukturiert. Als relevant wird ein solches Modell erachtet, um den dynamischen Veränderungen des vielfältigen (in)formellen Lernens und den entsprechenden ausser- und innerschulischen Rahmenbedingungen einer Kultur der Digitalität (vgl. Stalder 2016) gerecht zu werden. Des Weiteren weist die Studienlage eine sehr spezifische und vornehmlich explorative Nutzung von VR auf, aus der bislang keine Leitlinien für das sprachliche Lehren und Lernen abgeleitet wurden. So konzentrieren sich die entworfenen didaktischen Settings u. a. aufgrund der vorliegenden Hardware in Gestalt von Head-Mounted Displays (HMD) (zur Entwicklung von verschiedenen Systemen vgl. u. a. Alqahtani et al. 2017) zuvörderst auf Einzelpersonen, die VR im *Single Modus* nutzen. Ausser Acht gerät dabei z. B. das Potenzial zur Förderung von Kommunikationskompetenzen, wenn nicht während und/oder nach der Einzelnutzung oder im *Multiplayer Modus* gelernt wird. So werden sprachanregende digitale Inhalte, die in (Bild-)Sprache und Text in unterschiedlichen

Modalitäten rezipiert und mithilfe digitaler Technologien laufend produziert und reproduziert werden (vgl. Stalder 2016, 137), nicht lernförderlich ausgeschöpft. Vor dem Hintergrund der Praxis sprachlichen Lernens und dem Ziel, jeden Unterricht als sprachbildenden Unterricht zu gestalten, muss das sprachförderliche Angebot für das Lehren und Lernen mit VR aufgedeckt werden. Das Modell MILLE legt den Grundstein hierfür.

Im Artikel wird zunächst die Konzeptionalisierung des Modells erläutert (Kapitel 2), bevor auf die Komponenten Theorie, Empirie und Didaktik eingegangen wird. Genauer wird hernach die theoretische Grundlegung (Kapitel 3) sowie die empirische Fundierung ausgeführt (Kapitel 4). MILLE zeigt schliesslich in Kapitel 5 auf, wie VR-basiertes immersives sprachliches Lernen didaktisch in Bildungsprozesse überführt werden kann. Im Fazit in Kapitel 6 erfolgt ein Ausblick auf Perspektiven der weiteren Forschung.

2. Konzeptionalisierung des Modells MILLE

Die Grundlegung der Entwicklung von MILLE besteht aus den drei Komponenten Theorie, Empirie und Didaktik (s. Abb. 1), die in den folgenden Teilkapiteln ausdifferenziert werden. Zunächst sei der konzeptionelle Rahmen der Entwicklung des didaktischen Modells dargelegt.

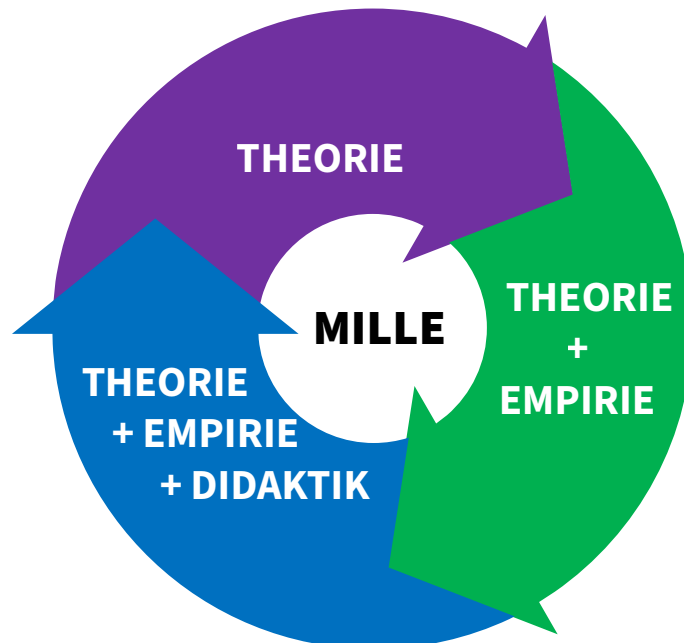


Abb. 1: Komponenten der Konzeptionalisierung von MILLE.

Der Entwurf eines didaktischen Modells bedarf einer Begründung seiner Struktur auf der entsprechenden pragmatischen, legitimatorischen und paradigmatischen Ebene (vgl. Peterßen 2001, 255–56).

Auf pragmatischer Strukturebene gründet MILLE auf theoretischen Grundlagen, ist auf die jeweilige Praxis ausgerichtet und unterstützt auf diesem Wege eine Umsetzbarkeit im Unterricht. Dementsprechend richtet es sich an Akteur:innen in unterschiedlichen Bildungs- und Forschungskontexten.

Ein didaktisches Modell wie MILLE legitimiert sich in der Ausrichtung auf entsprechende Bildungsziele, die auf dessen Grundlagen erreicht werden können (vgl. ebd., 260–261). Die Ziele von MILLE liegen in der medien- und fachdidaktischen Verknüpfung von sprachlicher Bildung mit Virtual Reality, konkreter: im didaktisch-methodisch zielorientierten Einsatz von Virtual-Reality-Anwendungen zum immersiven sprachlichen Lernen.

In paradigmatischer Hinsicht begründen didaktische Ansätze Handlungsanleitungen und ermöglichen deren (empirische) Erforschung (vgl. Peterßen 2001, 265). MILLE stellt Handlungsanleitungen für die Praxis des sprachbildenden Unterrichts zur Verfügung. Das Modell soll sich als für Lehrende zugänglich, anwendbar und an künftige technologische Entwicklungen von VR flexibel anpassbar erweisen. Zur weiteren Erforschung dient MILLE aus theoretischer Perspektive als Denkraum für unterschiedliche Lehr-/Lernprozesse mit immersiven Technologien und als in der Praxis empirisch untersuchbares Konzept.

3. Theoretische Grundlegung

In diesem Kapitel wird der theoretische Rahmen für den Einsatz von VR in der sprachlichen Bildung dargelegt, der eine grundlegende Komponente für MILLE darstellt. Dieser umfasst den theoretischen Hintergrund zu VR-basiertem immersivem Lernen (Kapitel 3.1), zur sprachlichen Bildung im Rahmen von Digitalisierung und Digitalität (Kapitel 3.2) sowie zum (in)formellen Lernen im Zuge des Konzepts «Rewilding Language Education» (Kapitel 3.3).

3.1 VR-basiertes immersives Lernen

Der Einsatz von VR in der Bildung hat sich in den letzten Jahren sukzessive erhöht und bietet zahlreiche didaktisch-methodische Wege für Lehr-/Lernprozesse, insbesondere aufgrund der Fähigkeit, immersive Lernerfahrungen zu ermöglichen (vgl. Makransky und Petersen 2021), die durch tradierten Unterricht nicht realisierbar sind (vgl. Phakamach et al. 2022). Immersion wird hierbei als durch eine mit VR-Technologie ausgelöste verstanden, denn genuin ist Immersion eine Leistung eines individuellen psychischen Akts bei der Aufnahme visueller Informationen. Hierbei

spielen vielfältige Dimensionen von Immersion eine Rolle, die das Raum-, Realitäts-, Bewegungs- und Präsenzerleben betreffen und in didaktischen Konzepten Berücksichtigung finden müssen (vgl. Kerres et al. 2022).

Eine immersive Lernumgebung in VR erlaubt, komplexe Sachverhalte digital und virtuell zu erlernen, also auch über übliche formelle Bildungsprozesse hinaus, und gibt den Lehrenden die Möglichkeit, Inhalte gezielt für individuelle Lerntypen auszuwählen oder für sie anzupassen. Darüber hinaus eröffnet VR die Möglichkeit, virtuelle Welten und Simulationen zu schaffen, in denen die Lernenden reale Umgebungen erkunden und interaktiv erfahren können, ohne den Ort ihrer Bildungseinrichtung verlassen zu müssen (vgl. Young et al. 2020). Lehrende können zudem virtuelle Exkursionen anbieten und den Lernenden somit aktivierende Lerneinheiten bereitstellen, auf die lernortunabhängig zugegriffen werden kann. Die Lernenden haben die Möglichkeit, Aufgaben in einer virtuellen Welt zu lösen und direktes Feedback (auch durch KI) zu ihren Aufgabenlösungen zu erhalten, was zu einem tieferen Verständnis führen kann (vgl. Oberdörfer et al. 2021).

Das Lehr-/Lernpotenzial von VR lässt sich unter Bezugnahme auf das theoretische «Cognitive Affective Model of Immersive Learning» (CAMIL) (Abb. 2) (vgl. Makransky und Petersen 2021) dahingehend erklären, dass technologische und VR-spezifische Merkmale sowie kognitive und affektive Faktoren berücksichtigt werden, die das Lernen beeinflussen können.

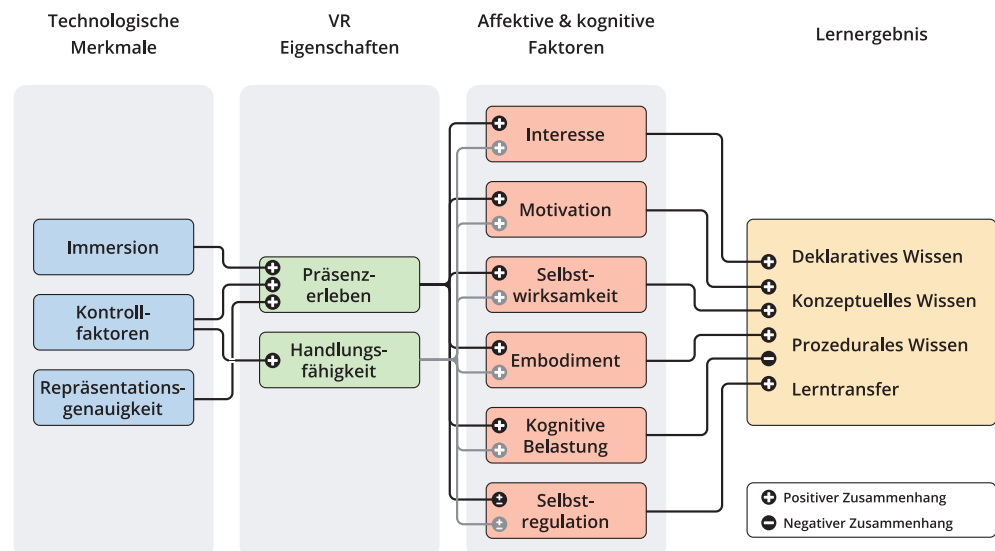


Abb. 2: Cognitive Affective Model of Immersive Learning (Makransky und Petersen 2021, 943, übersetzt von Müser und Fehling 2022, 129).

Demgemäss ergeben sich Lernpotenziale durch das Erleben von Präsenz und Agency in virtuellen Umgebungen. Präsenz, definiert als das Gefühl des «being there» (vgl. Ijsselstein und Riva 2003), und Agency, das Gefühl, eigenständige Handlungen auszuführen (vgl. Moore und Fletcher 2012), sind zentrale Elemente, die das immersive Lernen prägen. Diese beiden Aspekte tragen dazu bei, dass Lernende sich stärker in die virtuelle Lernwelt integriert fühlen und ein intensiveres, selbstbestimmtes Lernen erleben (vgl. Makransky und Petersen 2021). Durch das Präsenzerleben werden sowohl kognitive als auch affektive Lernprozesse aktiviert. Insbesondere affektive Faktoren wie Interesse und Motivation werden durch das immersive Lernen verstärkt, wodurch Lernergebnisse verschiedener Wissensarten erzielt werden können, die auf die durch Anderson et al. (2001) überarbeitete Taxonomie von Bloom et al. (1956) rekurren. Diese Wissensformen umfassen Faktenwissen, konzeptuelles Wissen, prozedurales Wissen und Wissenstransfer; die Erlangung dessen wird durch die Interaktivität und Immersion von VR unterstützt.

Der Begriff des Lehr-/Lernpotenzials findet sich in der Literatur sehr häufig und wird auch in diesem Artikel mit Bedacht verwendet, da es genau um die Potenzialbeschreibung geht, nicht um die Behauptung z. B. eines Mehrwerts gegenüber anderen Medien und tradierten Unterrichtsformen. Anzuführen sind daher auch Studien, die belegen, dass mit HMD zwar spezifische kognitive, psychomotorische und affektive Lernziele erreicht werden können, jedoch keinen grundsätzlichen Vorteil für das Lernen bieten. In manchen Szenarien können sie aufgrund technischer und psychophysiologischer Herausforderungen sogar hinderlich sein. So können in einigen Fällen sogar negative Effekte durch u. a. *motion sickness*, technische Herausforderungen und Ablenkung aufgrund eines zu umfangreichen Immersionserlebens auftreten, wodurch der eigentliche Lernprozess beeinträchtigt werden kann (vgl. Jensen und Konradsen 2018).

3.2 Sprachliche Bildung im Kontext von Digitalisierung und Digitalität

Sprachliche Bildung ist eine bedeutsame Aufgabe von Schule und Unterricht (vgl. Baldaeus et al. 2021, 21), die von Digitalisierung und Digitalität geprägt ist und nach einer kontinuierlichen Weiterentwicklung verlangt. Becker-Mrotzek und Roth zufolge umfasst sprachliche Bildung «alle geplanten und systematisch umgesetzten Sprachbildungsprozesse durch Fachkräfte und Institutionen» (2017, 17), um Lernende in ihrer Sprachentwicklung zu unterstützen. Im Rahmen der Entwicklung von MILLE unterliegt sprachliche Bildung einem solchen weiten Verständnis: Erstens wird sprachliche Bildung im Sinne der Förderung der deutschen (Bildungs-)Sprache verstanden, zweitens jedoch auch als vielschichtiges Konzept, das u. a. Mehrsprachigkeit berücksichtigt. Drittens umfasst sprachliche Bildung sowohl formelle als

auch informelle Bildungsprozesse und betont somit lebenslanges Lernen. Viertens wird sie als eine Bildungsaufgabe betrachtet, die systematisch in allen Schularten und Jahrgangsstufen gefördert werden muss.

Dieses Verständnis wird von digitalen und digitalitätsbezogenen Veränderungen flankiert, besonders in Bezug auf VR. Die Aufgaben einer stets dynamischen Sprachbildung umfassen daher sowohl den Erwerb der deutschen Bildungssprache als auch den bewussten Umgang mit Mehrsprachigkeit in digitalen und globalen Kontexten (vgl. Woerfel 2022).

Der digitale Wandel hat das Lernverhalten und die Anforderungen an sprachliche Bildung verändert, was eine Neubewertung der Rolle von Sprache in digitalen Kontexten erfordert. In der Kultur der Digitalität verschmelzen analoge und digitale Lernräume. Dies bedeutet, dass sprachliche Bildung nicht nur innerhalb von Bildungsinstitutionen, sondern auch in digitalen – demnach auch informellen – Räumen stattfindet. Prozesse sprachlicher Bildung werden somit von digitalen Medien beeinflusst und sollten ziel- und kompetenzorientiert für das Lernen mit VR aufbereitet werden. Ein für MILLE geeignetes Konzept, das sprachliche Bildung für (in)formelles Lernen unter den Vorzeichen von Digitalisierung und Digitalität unterstützt, zeigt sich in der «Rewilding Language Education» (Thorne et al. 2021).

3.3 (In)formelle sprachliche Bildung: Rewilding Language Education

Lernende müssen darauf vorbereitet werden, in den heute verbundenen Welten – der real-physischen und der digitalen – kompetent sprachlich zu agieren. Während tradierte formelle sprachliche Bildung in Institutionen stattfindet, erfolgt informelle sprachliche Bildung in der real-physischen Welt ausserhalb dieser Orte in der untrennbar mit diesen verknüpften digitalen Welt, beispielsweise über soziale Netzwerke, Online-Foren, Games etc. In ihrer digitalitätsbezogenen Lebenswelt erwerben und vertiefen Lernende Sprache auf authentische Weise und wenden sie in dem ihnen geläufigen Lebenshorizont an.

Ein Potenzial im Rahmen der Verbindung von formeller und informeller sprachlicher Bildung liegt im Einsatz von VR. VR kann als Brücke zwischen tradiertem, formellem Unterricht im Klassenzimmer und virtuellen, lebensnahen Erfahrungen fungieren, die Vorteile auch für die spätere berufliche Entwicklung der Lernenden bieten (vgl. Al-Ansi et al. 2023).

So orientiert sich MILLE zur sprachlichen Bildung im Sinne eines immersiven sprachlichen Lernens mit VR am Konzept der «Rewilding»-Sprachbildung, wie es von Thorne et al. (2021) entwickelt wurde. Der genuin pädagogische Ansatz des «Rewildings» zielt auf die Schaffung unterstützender Bedingungen für zielgerichtete sprachliche Interaktionen in Räumen ab (vgl. Thorne et al. 2021, 107). Der Begriff «Rewilding» hat seinen Ursprung in der Ökologie, in der er die Wiedereinführung von

Flora und Fauna in durch menschlichen Einfluss gestörte Ökosysteme beschreibt (vgl. Soulé und Noss 1998). Übertragen auf den Sprachunterricht adressiert Rewilding die Frage, wie tradierte formelle Lernumgebungen durch Erfahrungen und Lernangebote erweitert werden können (vgl. Thorne et al. ebd., 108). In diesem Zusammenhang wird der Begriff auch verwendet, um Lernsettings zu beschreiben, die sich stärker an realweltlicher Sprachverwendung orientieren. Thorne et al. (2021) schlagen vor, diesen Ansatz durch den Einsatz mobiler Augmented-Reality-Spiele zu erweitern, wodurch Lernen in virtuell und real verknüpften Umgebungen ermöglicht wird. Hierbei wird Rewilding als eine Umgebung verstanden, die soziale Aktivitäten unterstützt, weniger kontrollierbar oder organisierbar ist als ein Klassenzimmer – jedoch zugleich interessante Möglichkeiten für einen Austausch sowie aktives (sprachliches) Handeln und Sinnstiftung bietet (vgl. Thorne 2010). Kommunikation wird multimodal rezipiert und produktiv verbal und gestisch in die (virtuellen) Räume integriert. Dieser Ansatz hebt also die Bedeutung von sprachlicher Bildung hervor, die ausserhalb des Klassenzimmers stattfindet, sowohl in digitalen als auch in real-physischen Umgebungen. Die «Rewilding»-Sprachbildung fokussiert auf das Lernen in informellen Kontexten, die durch die zunehmende Nutzung digitaler Technologien und Plattformen beeinflusst werden. Diese Idee, dass sprachliche Bildung auch ausserhalb formeller schulischer Strukturen stattfinden kann, lässt sich im Besonderen auf den Einsatz von VR im Bildungsbereich übertragen.

Was also genuin auf real-physische Räume ausgerichtet ist und durch Augmented Reality erweitert wurde, wird im Rahmen von MILLE für rein virtuelle Räume adaptiert. VR-Räume bieten Lernenden die Möglichkeit, Sprache kontextbezogen und handlungsorientiert zu verwenden. Thorne et al. (2021) betonen, dass neue Formen der Online-Interaktion, wie sie in digitalen Umgebungen und Online-Spielen – somit im Umkehrschluss auch in VR – entstehen, einen hohen Grad an Motivation bereithalten und Engagement fördern können. Dies zeigt sich besonders in der kontextbezogenen Verwendung von Sprache in virtuellen Welten, wo Lernende Sprache in für sie besonders realitätsnahen und bedeutungsvollen Zusammenhängen anwenden.

Das Konzept der «Rewilding»-Sprachbildung ermöglicht, VR als Bindeglied zwischen formellem und informellem Lernen zu betrachten. Der virtuelle Lernraum, der ausserhalb des real-physischen Klassenzimmers liegt, bietet eine immersive Umgebung, in der die Lernenden mit einer VR-Brille innerhalb des Klassenzimmers in interaktive Lernwelten eintauchen. Dies verbindet informelle und formelle sprachliche Bildungsprozesse, die durch den schulischen Einsatz von VR ermöglicht werden.

Folglich wird (in)formell, immersiv und sprachlich gelernt – in einem virtuellen Raum innerhalb eines real-physischen Raums. Dies verdeutlicht die der Digitalität eigene Verschmelzung des Analogen mit dem Digitalen. Diese Entwicklung findet ihren Ausdruck auch in der sprachlichen Bildung, bei der sich Lernende sowohl in digitalen als auch in physischen Umgebungen bewegen und dabei verschiedene

sprachliche Kompetenzen erwerben. Durch den schulischen Einsatz von VR wird dieser hybride Lernprozess ermöglicht, indem die informellen sprachlichen Lernräume aus dem digitalen und physischen Alltag der Lernenden in den virtuellen Raum übertragen werden. Die Verbindung von VR und «Rewilding»-Sprachbildung ist aus didaktischer Perspektive ein zielorientierter Weg, durch verknüpft (in)formelles, immersives und sprachliches Lernen VR-Technologie in Bildungsprozesse zu integrieren. Murray et al. (2022) verknüpfen den Rewilding-Ansatz zudem mit Konzepten des self-directed learning sowie mit dem Erwerb von digital literacy und heben «Mobile-Assisted Language Learning» (MALL) als effektive Methode hervor, um ausserhalb des traditionellen Klassenzimmers zu lernen (vgl. ebd., 88).

Zusammengefasst eröffnet der Rewilding-Ansatz im Rahmen von MILLE eine vielversprechende Perspektive für den Sprachunterricht, indem er formelle Lernumgebungen um informelle digitale Erfahrungen ergänzt. Der gezielte Einsatz von VR-Technologien kann es ermöglichen, sprachliche Interaktionen in realitätsnahen und multimodalen Kontexten zu fördern. Trotz institutioneller und curricularer Herausforderungen (vgl. Sauro und Zourou 2019) bietet dieser Ansatz Möglichkeiten für soziale Interaktion, selbstgesteuertes Lernen und eine innovative Erweiterung tradierter sprachlicher Bildung.

4. Empirische Fundierung zu sprachlicher Bildung und VR

Wenngleich VR im Bereich der sprachlichen Bildung bei Weitem nicht so häufig genutzt wird wie in verschiedenen anderen Wissenschaftsdisziplinen, z. B. in den Naturwissenschaften, finden sich zahlreiche empirische Studien, die immersive Lernumgebungen in VR als sprachbildend ausweisen. Die bestehenden empirischen Studien, wie sie in den Metaanalysen von Parmaxi (2020), Merchant et al. (2014) und Kavanagh et al. (2017) ausgewertet wurden, belegen sowohl das (sprach)bildende Potenzial als auch die Herausforderungen der Integration von VR in den (Sprach-) Unterricht.

Die Forschungsergebnisse verdeutlichen, dass die virtuelle Realität insbesondere für die Entwicklung mündlicher und kommunikativer Fähigkeiten eine zentrale Rolle spielen kann. Es zeigt sich, dass bislang mehr Studien zum mündlichen Sprachgebrauch (Sprechen und Zuhören) als zum schriftlichen (Lesen und Schreiben; vgl. u. a. Acar 2020) durchgeführt wurden. Die Studienergebnisse weisen auf mehrere Vorteile des Einsatzes von VR im Sprachunterricht hin: Hierzu zählt die Vereinfachung der mündlichen Kommunikation dadurch, dass Lernende in VR-Umgebungen verbesserte Beschreibungs- und Erklärfähigkeiten im Vergleich zu herkömmlichen Lernmethoden zeigen (vgl. Wang et al. 2012). Die immersive Gestalt von VR erleichtert die Anwendung von Sprache in realitätsnahen Szenarien, was besonders für die Entwicklung der mündlichen Kommunikationsfähigkeiten förderlich ist. Überdies

zeigen Studien, dass die Anonymität der mündlichen Interaktion in VR Lernende dabei unterstützt, sich besser auf die Kommunikation und Interaktion in der realen Welt vorzubereiten. Dies belegt auch eine Studie zu Präsentationen und Feedback von van Ginkel et al. (2019), die konstatieren, dass VR eine gleichwertige Alternative zu real-physischen Präsentationsformaten darstellt.

VR fördert die Selbstsicherheit und reduziert Sprachbarrieren, insbesondere bei introvertierten oder sprachlich weniger versierten Lernenden. Auch belegen die Studien, dass VR den Erwerb einer korrekten Aussprache fördern kann. So zeigten Kinder, die an VR-gestützten Lerneinheiten teilnahmen, signifikante Verbesserungen in der Aussprache (vgl. Khatoony 2019; vgl. Dhimolea et al. 2022). Eine höhere Effektstärke beim Hörverstehen im Rahmen einer VR-Nutzung im Vergleich zu traditionellen Methoden wurde in mehreren Studien bestätigt (vgl. Lee 2019). Auch die Interaktion mit 3D-Avataren fördert das Hörverstehen und trägt zu verbesserten Lernergebnissen bei (vgl. Lan et al. 2018).

Ein zentrales Element sprachlicher Bildung mit VR ist die Interaktivität. Lernende können in Echtzeit mit virtuellen Objekten und Avataren interagieren, was nicht nur das Engagement erhöhen kann, sondern auch das Verständnis und die Anwendung von neuem Wissen unterstützt, z. B. in der Kommunikation mit Avataren.

Trotz der vielversprechenden Ergebnisse gibt es jedoch auch einige Desiderata in der VR-Forschung im Zusammenhang mit sprachlicher Bildung, die die Entwicklung eines umfassenden Modells wie MILLE begründen und notwendig machen: Hierzu gehört, dass eine Forschungslücke zur Entwicklung von pädagogisch-didaktischen Konzepten und Modellen für den Einsatz von VR im Sprachunterricht besteht (vgl. Zhang et al. 2020). Es fehlt an methodischen Ansätzen, wie VR effektiv in den Unterricht integriert werden kann (vgl. Dhimolea et al. 2022, 819). Obwohl VR zunehmend im Bildungsbereich eingesetzt wird, gibt es wenig Forschung zu vollständig immersiven virtuellen Lernerfahrungen im Rahmen sprachlicher Bildung (vgl. Parmaxi 2020, 181).

Ferner zeigt sich, dass die meisten Studien zum Einsatz von VR im Sprachunterricht im tertiären Bildungsbereich durchgeführt wurden (vgl. ebd.). Es gibt einen deutlichen Mangel an Forschung zu VR im Primar- und Sekundarschulbereich. Mit Blick auf diesen zeigt sich, dass bislang kaum konkrete Aufgaben entwickelt wurden, in denen Lernende die Sprache aktiv nutzen und anwenden können (vgl. ebd., 180).

5. Didaktik: MILLE – ein Phasenmodell zum immersiven sprachlichen Lernen in Virtual Reality

An die in Kapitel 4 aufgeführten Forschungsergebnisse und -desiderata anknüpfend, wird nachfolgend das «Model of Immersive Learning in Language Education» (MILLE) vorgestellt, das den Einsatz von VR zum immersiven sprachlichen Lernen didaktisch systematisiert (Abb. 3). Es vereint nicht nur theoretische und empirische Erkenntnisse, sondern auch Prinzipien aus der Sprachdidaktik zur Ermöglichung (in)formellen Lernens. Es schliesst zudem an das grundlegende Modell CAMIL zum immersiven Lernen an, um ein praxisnahes und anwendungsorientiertes Modell zur VR-Nutzung bereitzustellen. Didaktisch zentral für das sprachliche Lernen ist – auch in Anschluss an die empirischen Ergebnisse – die Kommunikation über und in VR sowie das damit verbundene mediale Handeln:

Kommunikation mit dem Ziel sprachlichen Lernens mittels VR bedeutet erstens den medienbezogenen Austausch *über* die Technologie, die Funktionalität und die Software. Gemeint ist damit zweitens der kommunikative Austausch über die in VR rezipierten Inhalte und über das interaktive produktive Handeln mit und in VR.

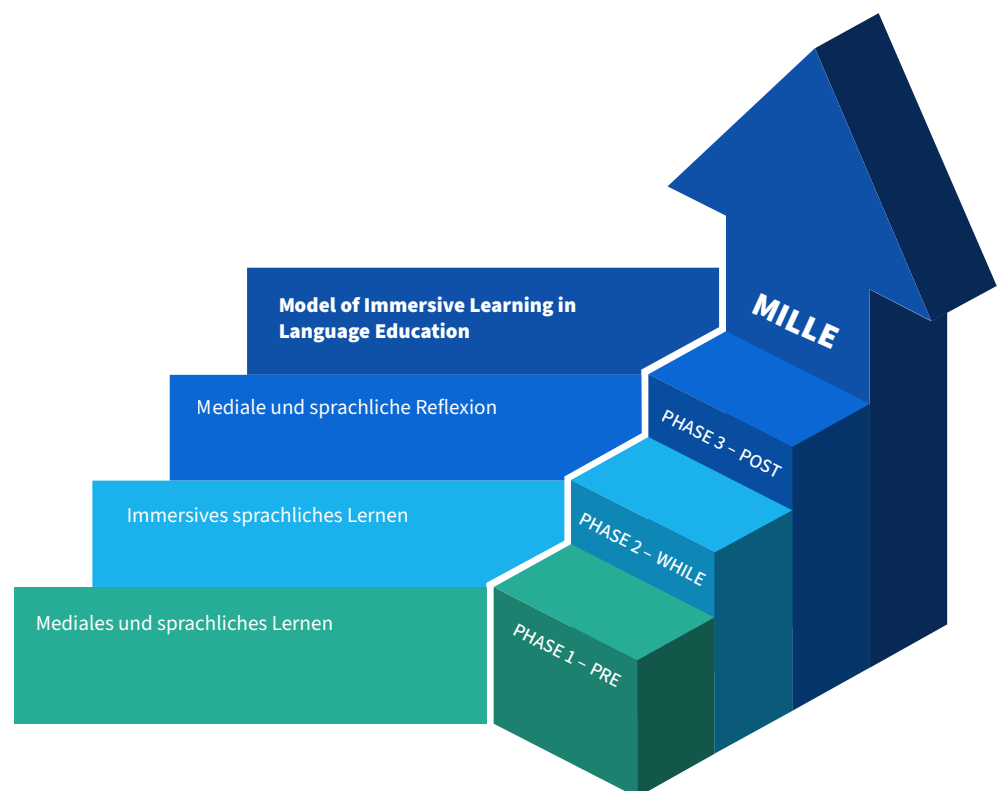


Abb. 3: Model of Immersive Learning in Language Education (MILLE).

Kommunikation in VR bedeutet erstens die mündliche Kommunikation während des immersiven sprachlichen Lernens *in* VR, also mit aufgesetztem HMD. Zweitens bezeichnet sie den produktiven schriftlichen und/oder gestischen (avatarbasierten) Austausch innerhalb einer VR-Anwendung mit anderen Avataren als Mitnutzer:innen oder mit einer KI. Folglich berücksichtigt MILLE im Sinne des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GERS) interaktive rezeptive und produktive Sprachhandlungen (vgl. Council of Europe 2020) – auch im Kontext von Mehrsprachigkeit.

MILLE basiert auf drei Phasen – *pre*, *while* und *post* –, die dem gesamten Nutzungsprozess mit dem Ziel immersiven sprachlichen Lernens eine Struktur verleihen. Die das sprachliche Lernen fördernde Kommunikation findet in jeder Phase statt. Rekurrierend auf Ansätze aus der Sprachdidaktik ist Kommunikation in der Phase der Nutzung von VR an das dialogische Lesen angelehnt (vgl. u. a. Zevenbergen und Whitehurst 2003). Darüber hinaus erfolgt Kommunikation in der letzten Phase des Modells im Format einer Anschlusskommunikation (vgl. u. a. Hurrelmann 2002). Wie diese stattfindet – ob mündlich, schriftbasiert, produktorientiert etc. –, ist individuell zu gestalten.

Zur Gewährleistung der intendierten Modellhaftigkeit und der beispielunabhängigen Anwendbarkeit ist MILLE logischerweise dezidiert nicht mit konkreten Exemplifizierungen versehen. Die Modellierung ermöglicht eine schulformenunabhängige Anwendung. So ist der Einsatz auch in der Grundschule nicht ausgeschlossen. Vor einer Anwendung in der Unterrichtspraxis müssen u. a. die Nutzbarkeit der Hardware (HMD, Controller etc.) sowie die visuellen, taktilen, auditiven und kognitiven Kompetenzen zur Verarbeitung der Softwareinhalte individuell eingeschätzt werden.

5.1 Pre-Phase: Mediales und sprachliches Lernen

Die erste Phase des MILLE hat das mediale und sprachliche Lernen über VR zum Ziel. Die Konzentration liegt hierbei auf der Vorbereitung der zweiten Phase, des immersiven sprachlichen Lernens. Dabei müssen Lehrende die Lernenden mit der Technologie praktisch und (fach)sprachlich vertraut machen. Diese Phase ist von der Lehrperson als Training oder Propädeutikum zu gestalten. Bevor immersives sprachliches Lernen in VR stattfindet, müssen sowohl Lehrpersonen als auch Lernende grundlegende Medienkompetenzen im Umgang mit VR erlernen. Die dann erst mögliche Einbindung von VR in den Unterricht erfordert eine professionelle didaktisch-methodische Planung. Lehrpersonen bewegen sich mit VR tendenziell noch in einem für sie neuen Feld, auf dem sie allenfalls auf wenige Kompetenzen und Erfahrungen zurückgreifen können, da VR in der Lehramtsausbildung bislang eine randständige Rolle spielt. Der Einsatz von VR bringt u. a. neue Zielsetzungen, methodische Varianten und einen anzupassenden Zeitrahmen mit sich. Berücksichtigt

werden müssen für didaktische Settings auch Einflussfaktoren wie die Grösse der Lerngruppe sowie die Verfügbarkeit und Funktionalität der Hard- und Software (vgl. Han und Bailenson 2024).

Konkret wird den Lernenden in dieser Phase vermittelt, wie die Hardware und die gewählte VR-Anwendung funktionieren, welche Herausforderungen es hierbei zu bewältigen gilt und welcher Wortschatz zur Kommunikation über VR notwendig ist. Herausforderungen wie fehlende Medienkompetenz, Vorbehalte oder Ängste gegenüber VR sowie die sogenannte *motion sickness* können in dieser Phase adressiert und sollten überwunden werden, indem die Kontrollierbarkeit von VR demonstriert wird. So umfasst die Einführung in das VR-Setting das Verständnis der technologischen Aspekte, die Vorbereitung auf das immersive Lernerlebnis, die Eröffnung der Aufgabenstellungen sowie die Ziele immersiven sprachlichen Lernens.

5.2 While-Phase: Immersives sprachliches Lernen

Nach der Vorbereitung findet das immersive sprachliche Lernen mit aufgezogenem HMD (und u. U. Controllern etc.) in VR statt. Diese Phase ist das Kernstück des Modells MILLE, in dem VR als Medium zur sprachlichen Bildung genutzt wird. Dabei steht die immersive Interaktion der Lernenden mit der VR-Umgebung im Mittelpunkt.

Demgemäss erfahren die Lernenden in dieser Phase die Möglichkeiten immersiven Lernens, indem sie in eine computergenerierte Wirklichkeit eintauchen. VR bietet multisensorische Immersion und Interaktion, die es den Lernenden ermöglichen, realitätsnahe Szenarien in einem geschützten virtuellen Raum zu erleben und durch diese zu lernen. Immersive Lernumgebungen schaffen eine enge Verbindung zwischen sprachlichen Inhalten und der virtuellen Welt, was das Lernen motivierend und authentisch erfahrbar macht.

Kommunikation erfolgt entweder mit Avataren in VR oder parallel mit anderen Mitlernenden, die sich in derselben Welt der VR-Anwendung befinden. Um das immersive Lernpotenzial auszuschöpfen, müssen die Aufgaben so ausgerichtet sein, dass sprachliches Lernen dezidiert mit einer immersiven Interaktion in VR gefördert wird. Bei den Aufgabenstellungen ist darauf zu achten, dass der Heterogenität der Lernenden entsprochen wird; individuelle Aufgaben unterschiedlicher Niveaustufen sind zur Förderung von medialen und sprachlichen Kompetenzen selbstverständlich.

Die Lehrperson agiert als Sprechvorbild und schafft eine sprachlich motivierende Atmosphäre, in die Lernende sich aktiv sprachlich einbringen und in der sie ihre Ausdrucksfähigkeit weiterentwickeln können. Lernende müssen in ihrem sprachlichen Handeln gestärkt werden. Ein vielseitiges Aufgabenangebot trägt zur Erhöhung des Sprechanteils der Lernenden bei. Die Lehrperson hat dabei die Aufgabe, die Äusserungen der Lernenden gezielt zu modellieren. Verschiedene

Modellierungstechniken wie Extension, Umformung, Expansion, korrekatives Feedback etc. unterstützen die Lernenden, die sprachlichen Strukturen besser zu erfassen und zu verstehen. Nicht zuletzt ist die Absicherung des Sprachverständnisses durch Feedback bedeutsam, um neue sprachliche Strukturen nachhaltig verinnerlichen und in den eigenen Sprachgebrauch integrieren zu können (vgl. Baldaeus et al. 2021).

Durch gezieltes immersives sprachliches Lernen können unterschiedliche sprachliche Kompetenzbereiche systematisch gefördert werden.

Ein zentraler Bereich ist die semantisch-lexikalische Kompetenz, die den Aufbau des Wortschatzes, die Begriffsbildung sowie die Übertragung von Bedeutungen umfasst. Wortschatzarbeit mit VR kann u. a. mit Anwendungen gelingen, die besonders sprachanregend sind und interaktive Sprachübungen anbieten. Die Qualität der sprachlichen Impulse spielt dabei eine entscheidende Rolle sowohl für die sprachliche als auch für die kognitive Entwicklung von Kindern. Empirische Studien zeigen, dass sich der Wortschatz signifikant verbessert, wenn Kinder durch Lehrende gezielt zum Sprechen angeregt werden (vgl. Schneider et al. 2012).

Beim Wortschatzaufbau mit VR können folgende Prinzipien berücksichtigt werden (vgl. Baldaeus et al. 2021, 60–65):

- Begrenzung der Anzahl neuer Wörter zur VR-Technologie und bei der VR-Verwendung, um eine kognitive Überlastung zu vermeiden, jedoch eine hohe Wiederholungsfrequenz in verschiedenen VR-Anwendungen.
- Präsentation von Wörtern in unterschiedlichen grammatikalischen Formen. Hier greift die Anbahnung einer morphologisch-syntaktischen Kompetenz, die sich auf das Erlernen grammatikalischer Strukturen und eine korrekte Syntax bezieht.
- Hierarchische Wortfeldarbeit, indem Begriffe zu übergeordneten und untergeordneten Kategorien eingeführt werden.
- Kollokationslernen, also die gezielte Einführung häufig gemeinsam genutzter Wörter, um u. a. bildungssprachliche Handlungskompetenzen aufzubauen.
- Gezielte Fragen zur semantischen Erschließung, um Deutungsmerkmale der Wörter herauszuarbeiten. Gerade bei diesem Prinzip spielt das Lese- und Hörverstehen und damit auch das Geschichtenverstehen eine Rolle, das z. B. mit spatial storytelling in narrativen VR-Anwendungen ermöglicht werden kann. Zusätzlich werden die diskursiven Fähigkeiten gefördert, die für eine erfolgreiche sprachliche Kooperation und Interaktion mit Anderen essenziell sind.

Neben sprachanregenden Massnahmen und Modellierungstechniken sind Frage- und Impulstechniken Strategien zum immersiven sprachlichen Lernen in VR. Thematisch fokussiert werden können beispielsweise die Benennung von Objekten in VR, Objekt- und Figureneigenschaften, Handlungen, räumliche Beziehungen, zeitliche Abläufe, Funktionen, Ursachen und persönliche Erfahrungen.

Zur Frage nach dem «Wie» gilt nach Schönfelder (2015) eine differenzierte Fragen- und Impulsgestaltung als wirksam beim sprachlichen Lernen.

Geschlossene Fragen sind besonders für Lernende mit geringen Sprachkompetenzen oder zur Gesprächseinleitung geeignet. Sie erfordern nur eine kurze Antwort und minimieren das Risiko einer Überforderung. Sie eignen sich insbesondere zur Kontextverankerung, indem sie sich auf spezifische Bilder, Figuren oder Handlungsstränge beziehen.

Offene Fragen erfordern eine umfassendere Antwort und gewinnen mit wachsender Sprachkompetenz an Bedeutung. Sie fördern die Dekontextualisierung, indem sie eine Verbindung zur Lebenswelt des Kindes herstellen und so den Transfer zwischen Gelerntem und persönlichen Erfahrungen erleichtern. Weitere Fragetechniken umfassen Entscheidungsfragen, die darauf abzielen, die Lernenden durch eine einfache Ja-/Nein- oder Alternativantwort niedrigschwellig in den Dialog einzubeziehen. Hinzu kommen Alternativfragen, die eine sprachliche Zielstruktur vorgeben und den Lernenden die Möglichkeit bieten, diese zu reproduzieren. Sie sind besonders hilfreich für eigenständige sprachliche Äusserungen, da sie eine klare Modellierung sprachlicher Strukturen ermöglichen. Gleichzeitig können sie genutzt werden, um gezielt grammatische Strukturen zu fördern. Ergänzungsfragen sollen flexibel an das sprachliche Entwicklungsniveau der Lernenden angepasst werden.

Ein effektives immersives sprachliches Lernen sollte in einer angenehmen und sprachlich anregenden Umgebung stattfinden, in der gezielt spezifische sprachliche Entwicklungsbereiche gefördert werden. Nur durch eine systematische und bedarfsgerechte Gestaltung der sprachlichen Interaktion können langfristige Lernfortschritte erzielt und die sprachliche Handlungsfähigkeit der Kinder gestärkt werden.

5.3 Post-Phase: Mediale und sprachliche Reflexion

Die Post-Phase schliesst den Lernprozess mit einer Reflexion ab, die nicht mehr in der VR-Umgebung, sondern in der Welt der sozialen Lernumgebung stattfindet. Diese Phase dient der kritischen Auseinandersetzung mit dem Medium VR und der reflexiven Verarbeitung der medialen und sprachlichen Lernprozesse. Dies fördert nicht nur das Verständnis des Mediums, sondern stärkt auch die Fähigkeit der Lernenden, ihre Lernfortschritte und (künftigen) Herausforderungen selbstständig zu analysieren. Das sprachliche Lernen wird hier vertieft durch die Anschlusskommunikation *über* VR. Sie knüpft an die dialogische Kommunikation *in* VR an.

Unter Anschlusskommunikation über VR wird der kommunikative Austausch nach der Rezeption von und der Interaktion mit einer VR-Anwendung verstanden. Mediensoziologisch betrachtet findet ein Austausch über Medienerfahrungen statt (vgl. Bredel und Pieper 2021), in Anlehnung an die Lesesozialisationsforschung eine gemeinsame Reflexion des interaktiven Rezeptionsprozesses. Vertieftes Verstehen

wird besonders dann ausgehandelt, wenn eine geschichtenbasierte VR-Anwendung vorliegt. Weiter unterstützt Anschlusskommunikation den Spracherwerb, die Rezeptionsmotivation sowie den Übergang vom passiven zum aktiven Wortschatz durch die Formulierung eigener Gedanken. Neben phonetisch-phonologischen, semantisch-lexikalischen und morphologisch-syntaktischen Aspekten fördert Anschlusskommunikation auch pragmatische, diskursive, literale und bildungssprachliche Kompetenzen (vgl. Becker-Mrotzek et al. 2023). Sie schafft authentische Gesprächssituationen, in denen Sprache nicht zwangsläufig gezielt eingeübt, sondern als bedeutungsvolles Kommunikationsmittel erfahren wird. So ermöglicht sie eine natürliche Form der sprachlichen Interaktion, die das Sprachverständnis vertieft und den Erwerb kommunikativer Fähigkeiten fördert.

Didaktisch-methodisch bieten sich Aufgabenstellungen an, die eine Erfahrungsausprägung, Ideengenerierung, Analyse, Interpretation und kritische Reflexion als Vorbereitung für eine Gruppendiskussion beinhalten. Im Austausch kann neuen Gedanken, Fragen und Kritik Raum gegeben werden.

Unterstützt werden kann Anschlusskommunikation z. B. durch Frage- und Impulstechniken der CROWD-Strategie (vgl. Zevenbergen und Whitehurst 2003), die aus dem dialogischen Lesen zur medialen und sprachlichen Reflexion über VR adaptiert werden können:

- **Completion prompts** (Aufforderung zu Vervollständigung): Ausfüllfragen bzw. Lückensätze
- **Recall prompts** (Aufforderung zum Erinnern): Damit sind Erinnerungsfragen genannt, mit denen man das Kind auffordert, von VR-Inhalten zu berichten.
- **Open-ended prompts** (offene Aufforderungen): Aufforderungen, die das Kind ermutigen, mit eigenen Worten von der VR-Anwendung zu erzählen.
- **Wh-prompts** (W-Fragen): Was-, Wo-, Wie- und Warum-Fragen
- **Distancing prompts** (distanzierende Aufforderungen): Aufforderungen, die das Kind dazu motivieren, den Inhalt der VR-Anwendung mit Aspekten des eigenen Lebens zu verknüpfen.

Da VR nicht nur die Sprachkompetenz, sondern auch Medienkompetenz fördern kann, ist die Post-Phase geeignet, um einen Wissensaustausch zum medialen Handeln mit und in VR zu reflektieren. Dabei geht es auch um die Diskussion über mögliche technische Herausforderungen und die Bewertung immersiven Lernens. So wird in der Post-Phase ermöglicht, dass Lernende und Lehrpersonen Gratifikationen benennen, die VR für die sprachliche Bildung bietet, die erreichten Ziele des immersiven sprachlichen Lernens zu vergegenwärtigen und das Potenzial von VR für zukünftige Lernprozesse aufzudecken.

Die Post-Phase schliesst mit einer offenen Feedbackrunde, in der sowohl Lernende als auch Lehrende die Möglichkeit haben, ihre Meinungen und künftigen Bedarfe zu äussern. Dies ermöglicht eine kontinuierliche Verbesserung des Einsatzes von VR und unterstützt künftiges immersives sprachliches Lernen.

6. Fazit und Ausblick

In diesem Artikel wurde vorgestellt, wie sprachliche Bildung und VR erstmals über das «Model of Immersive Learning in Language Education» (MILLE) systematisch mit dem Ziel immersiven sprachlichen Lernens verbunden werden können. Aus fachdidaktischer Perspektive wurde dieses Phasenmodell zur Integration und didaktischen Umsetzbarkeit von immersivem sprachlichem Lernen entwickelt. Die drei Phasen beinhalten die Vorbereitung mit dem Teilziel medialen und sprachlichen Lernens über VR (Pre-Phase), die Anwendungsphase mit dem Teilziel immersiven sprachlichen Lernens (While-Phase) und die Reflexionsphase mit dem Teilziel der medialen und sprachlichen Reflexion (Post-Phase). Deutlich wurde, dass VR sprachliche Lernmöglichkeiten bietet, indem formelle und informelle Lernprozesse in immersiven Umgebungen miteinander in Beziehung gesetzt werden.

Sprachliche Bildung stellt eine fundamentale Aufgabe dar, die weit über die reine Vermittlung von Sprachfähigkeiten hinausgeht. Sie ist eng mit der sozialen Teilhabe und der kognitiven Entwicklung von Kindern verknüpft und erfordert eine kontinuierliche Integration in den pädagogischen Alltag. Der Erfolg sprachlicher Bildung hängt von der Qualität sprachlicher Interaktionen beim Einsatz von VR ab. Die Lehrperson muss hierzu gezielt entsprechende Impulse setzen und den Kompetenzerwerb dezidiert unterstützen, um den Herausforderungen einer weiter wachsenden sprachlichen Diversität in der Gesellschaft begegnen zu können (McElvany et al. 2023). In diesem Zusammenhang ist die Berücksichtigung bestehender und künftiger Forschungsergebnisse zum Zweitsprachen- (vgl. Bahari 2020; 2021) und Fremdsprachenlernen (vgl. Blyth 2018) mit immersiven Technologien für die sprachliche Bildung in der Erstsprache von grosser Bedeutung.

Nicht zuletzt sei noch die Lehrperspektive in Bezug auf die Implementierung der Technologie sowie die praxisbezogenen Herausforderungen angeführt, um einen Rückblick und Ausblick auf die Professionalisierung von (künftigen) Lehrpersonen aller Phasen zu geben. International erfolgt Forschung hierzu bereits bei Lehrkräften der Grundschule (vgl. Alalwan et al. 2020). Huang et al. (2023) werfen in ihrer systematischen Übersichtsarbeit einen Blick zurück. Sie untersuchten die Anwendung von VR in der Lehramtsausbildung zwischen 2010 und 2020, insbesondere die Implementierung, Lernziele und Evaluationsmethoden von VR-gestützten Lehrpersonenausbildungsprogrammen. Die Sekundäranalyse von 46 empirischen Studien zeigt, dass VR-Trainingsprogramme vor allem für angehende Lehrpersonen entwickelt und

zu ihrer Implementierung meist konkrete Unterrichtssituationen simuliert werden. Der Fokus liegt auf der Förderung prozeduralen Wissens zur Schulung von didaktisch-methodischen Kompetenzen. Die meisten Studien berichten positive Effekte der VR-Trainings, allerdings basiert die Evaluation häufig auf Selbsteinschätzungen der Teilnehmenden, was die Objektivität und Validität der Ergebnisse einschränkt.

Es sind also weitere Schritte notwendig, um VR didaktisch strukturiert zu implementieren. Allzu oft wird von einer «erfolgreichen» Implementierung von (neuen) Technologien gesprochen, wenn sich diese «flächendeckend» vollziehen soll, wozu selbstredend finanzielle und personale Ressourcen notwendig sind, die grundsätzlich unterfinanzierten Bildungsinstitutionen nicht zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund muss ein Weg eingeschlagen werden, der mit einem oder wenigen HMD und VR-Anwendungen beginnt. Da Hardware immer sehr schnell veraltet, kann sie auch geliehen werden, womit auch die Problematik der dauerhaften Wartung delegiert und nicht zuletzt Geld eingespart wird.

Aus didaktischer Sicht wird es auch künftig notwendig sein, nicht die Adaption tradierter (fach)didaktischer Konzepte für immersive Lehr-/Lernkontexte zu versuchen, um sprachliches Lernen und VR zielgerichtet und kompetenzorientiert zu verknüpfen, sondern neben MILLE weitere neue Ansätze zu entwickeln. Hierbei wird verstärkt beachtet werden müssen, welche didaktischen VR-Settings die bislang nicht im Vordergrund stehenden Kompetenzbereiche wie u. a. Lesen und Schreiben zu fördern wissen. Weiterhin werden auch empirische Studien erforderlich sein, die die langfristigen Effekte von VR auf sprachliche Bildung untersuchen.

Literatur

- Acar, Ahmet. 2020. «The Effect of Virtual Reality Enhanced Learning Environment on the 7th-Grade Students' Reading and Writing Skills in English». *Malaysian Online Journal of Educational Sciences* 8: 22–33.
- Alalwan, Nasser, Lim Cheng, Hosam Al-Samarraie, Reem Yousef, Ahmed Alzahrani, und Samer Sarsam. 2020. «Challenges and Prospects of Virtual Reality and Augmented Reality Utilization among Primary School Teachers: A Developing Country Perspective». *Studies in Educational Evaluation* 66, 100876. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100876>.
- Al-Ansi, Abdullah M., Mohammed Jaboo, Askar Garad, und Ahmed Al-Ansi. 2023. «Analyzing Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR): Recent Development in Education». *Social Sciences & Humanities Open* 8 (1), 100532. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532>.
- Alqahtani, Asmaa Saeed, Lamya Foad Daghestani, und Lamiaa Fattouh Ibrahim. 2017. «Environments and System Types of Virtual Reality Technology in STEM: A Survey». *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)* 8 (6): 77–89. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2017.080610>.

- Anderson, Lorin W., Krathwohl, David R., Airasian, Peter. W., Cruikshank, Kathleen A., Mayer, Richard E., Pintrich, Paul R., Raths, James, Wittrock, Merlin C. 2001. «A taxonomy for learning, teaching, and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives». New York: Longman.
- Bahari, Akbar. 2020. «CANDA: Computer-Assisted Nonlinear Dynamic Approach for the L2 Teaching in Blended and Distance Learning». *Interactive Learning Environments* 31 (2): 752–78. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1805774>.
- Bahari, Akbar. 2021. «Affordances and challenges of teaching language skills by virtual reality: A systematic review (2010–2020)». *E-Learning and Digital Media* 19 (2). <https://doi.org/10.1177/20427530211036583>.
- Baldaeus, Annika, Tabea Ruberg, Monika Rothweiler und Susanne Nickel. 2021. «Sprachbildung mit Bilderbüchern: Ein videobasiertes Fortbildungsmaterial zum dialogischen Lesen (Sprachliche Bildung – Praxiskonzepte)». Münster, New York: Waxmann.
- Becker-Mrotzek, Michael, Ingrid Gogolin, Hans-Joachim Roth und Petra Stanat, Hrsg. 2023. «Grundlagen der sprachlichen Bildung». Münster: Waxmann.
- Becker-Mrotzek, Michael, und Hans-Joachim Roth. 2017. «Sprachliche Bildung – Grundlegende Begriffe und Konzepte». In *Sprachliche Bildung. Grundlagen und Handlungsfelder*, 11–36. Münster, New York: Waxmann.
- Bloom, Benjamin S., Max D. Engelhart, Edward J. Furst, Walker H. Hill, und David R. Krathwohl. 1956. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook 1: Cognitive Domain*. New York: McKay.
- Blyth, Carl. 2018. «Immersive Technologies and Language Learning». *Foreign Language Annals* 51 (1), 225–32. <https://doi.org/10.1111/flan.12327>.
- Bredel, Ursula, und Irene Pieper. 2021. *Integrative Deutschdidaktik*. 2., aktualisierte Auflage. Paderborn: Schöningh.
- Council of Europe. 2020. *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment – Companion Volume*. Strasbourg: Council of Europe Publishing.
- Dhimolea, Tetyana, Regina Kaplan-Rakowski, und Lin Lin. 2022. «A Systematic Review of Research on High-Immersion Virtual Reality for Language Learning». *TechTrends* (66), 810–824.
- Eickelmann, Birgit. 2016. «Eine Bilanz zur Integration digitaler Medien an Grundschulen in Deutschland aus international vergleichender Perspektive». In *Neue Medien in der Grundschule 2.0: Grundlagen – Konzepte – Perspektiven*, herausgegeben von Markus Peschel und Thomas Irion, 79–90. Frankfurt a.M.: Grundschulverband e.V.
- Han, Eugy, und Jeremy N. Bailenson. 2024. «Lessons for/in Virtual Classrooms: Designing a Model for Classrooms Inside Virtual Reality». *Communication Education* 73 (2): 234–43. <https://doi.org/10.1080/03634523.2024.2312879>.
- Huang, Yizhen, Eric Richter, Thilo Kleickmann, und Dirk Richter. 2023. «Virtual Reality in Teacher Education from 2010 to 2020». *Bildung für eine digitale Zukunft*: 399–441. https://doi.org/10.1007/978-3-658-37895-0_16.

- Hurrelmann, Bettina. 2002. «Leseleistung – Lesekompetenz. Folgerungen aus PISA, mit einem Plädoyer für ein didaktisches Konzept des Lesens als kultureller Praxis». *Praxis Deutsch* 29 (176): 6–18.
- Ijsselsteijn, Wijnand, und Giuseppe Riva. 2003. «Being there: The experience of presence in mediated environments». In *Being There: Concepts, effects and measurement of user presence in synthetic environments*, herausgegeben von Giuseppe Riva, Federico Davide und Wijnand Ijsselsteijn: 1–14. Ios Press.
- Jensen, Lasse, und Flemming Konradsen. 2018. «A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training». *Education and Information Technologies* 23: 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9676-0>.
- Kavanagh, Sam, Andrew Luxton-Reilly, Burkhard Wuensche, und Beryl Plimmer. 2017. «A Systematic Review of Virtual Reality in Education». *Themes in Science and Technology Education* 10(2): 85–119.
- Kerres, Michael. 2003. «Wirkungen und Wirksamkeit neuer Medien in der Bildung». In *Wirkungen und Wirksamkeit Neuer Medien in der Bildung*, herausgegeben von Reinhard Keil-Slawik und Michael Kerres, 31–44. Münster: Waxmann.
- Kerres, Michael, Miriam Mulders, und Josef Buchner. 2022. «Virtuelle Realität: Immersion als Erlebnisdimension beim Lernen mit visuellen Informationen». *MedienPädagogik* 47 (AR/VR – Part 1), 312–30. <https://doi.org/10.21240/mpaed/47/2022.04.15.X>.
- Khatoony, Shiva. 2019. «An Innovative Teaching with Serious Games through Virtual Reality Assisted Language Learning». In *2019 International Serious Games Symposium (ISGS)*, 100–8. <https://doi.org/10.1109/ISGS49501.2019.9047018>.
- Lan, Yu-Ju, Wei-Chieh Fang, Indy Y. T. Hsiao, und Nian-Shing Chen. 2018. «Real Body versus 3D Avatar: The Effects of Different Embodied Learning Types on EFL Listening Comprehension». *Educational Technology Research and Development* 66 (3): 709–31. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9569-y>.
- Lee, Areum. 2019. «Using Virtual Reality to Test Academic Listening Proficiency». *Korean Journal of English Language and Linguistics* 19 (4), 688–712. <https://doi.org/10.15738/kjell.19.4.201912.688>.
- Liu, Dejian, Chris Dede, Ronghuai Huang und John Richards. Hrsg. 2017. «Virtual, Augmented and Mixed Realities in Education». Singapore: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-5490-7>.
- Makransky, Guido, und Gustav B. Petersen. 2021. «The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): A Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality». *Educational Psychology Review* 33 (3), 937–58. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2>.
- McElvany, Nele, Ramona Lorenz, Andreas Frey, Frank Goldhammer, Anita Schilcher und Tobias C. Stubbe. Hrsg. 2023. *IGLU 2021: Lesekompetenz von Grundschulkindern im internationalen Vergleich und im Trend über 20 Jahre*. Münster: Waxmann.

- Merchant, Zahira, Ernest T. Goetz, Lauren Cifuentes, Wendy Keeney-Kennicutt, und Trina J. Davis. 2014. «Effectiveness of Virtual Reality-Based Instruction on Students' Learning Outcomes in K-12 and Higher Education: A Meta-Analysis». *Computers & Education* 70, 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>
- Moore, James W., und Paul C. Fletcher. 2012. «Sense of agency in health and disease: A review of cue integration approaches». *Consciousness and Cognition* 21(1), 59–68. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.08.010>.
- Murray, Liam, Marta Giralt, Martin A. Mullen und Silvia Benini. 2022. «CALL in the Wild. A Voyage of Independent Self-directed Learning». In *The Routledge Handbook of Language Learning and Teaching Beyond the Classroom*, herausgegeben von Hayo Reinders, Chaojun Lai und Pia Sundqvist, 81–97. New York: Routledge.
- Müser, Sinja, und Christian D. Fehling. 2022. «AR/VR.nrw – Augmented und Virtual Reality in der Hochschullehre». *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik* 59 (1): 122–41. <https://doi.org/10.1365/s40702-021-00815-y>.
- Oberdörfer, Sebastian, Sandra Birnstiel, Marc E. Latoschik, und Silke Grafe. 2021. «Mutual benefits: Interdisciplinary education of pre-service teachers and hci students in vr/ar learning environment design». *Frontiers in Education* 6, Artikel 693012.
- Parmaxi, Antigoni. 2020. «Virtual reality in language learning: a systematic review and implications for research and practice». *Interactive Learning Environments* 31 (1), 172–84. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1765392>.
- Peterßen, Wilhelm H. 2001. *Lehrbuch Allgemeine Didaktik*. 6. Auflage. München: Oldenbourg.
- Phakamach, Phongsak, Prapatpong Senarith, und Suriya Wachirawongpaisarn. 2022. «The Metaverse in education: The future of immersive teaching & learning». *RICE Journal of Creative Entrepreneurship and Management* 3 (2): 75–88.
- Rianti, Jaziar, Tim A. Majchrzak, Jennifer Fromm, und Isabell Wohlgenannt. 2020. «A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda». *Computers & Education* 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>.
- Sauro, Shannon, und Katia Zourou. 2019. «What Are the Digital Wilds?» *Language Learning & Technology* 23 (1): 1–7. <https://doi.org/10.10125/44666>.
- Schneider, Wolfgang, Jürgen Baumert, Michael Becker-Mrotzek, Markus Hasselhorn, Georg Kammermeyer, Tanja Rauschenbach, Hans-Günther Roßbach, Hans-Joachim Roth, Monika Rothweiler, und Petra Stanat. 2012. *Expertise «Bildung durch Sprache und Schrift (BiSS)»: Bund-Länder-Initiative zur Sprachförderung, Sprachdiagnostik und Leseförderung*. Max-Planck-Institut. https://pure.mpg.de/pubman/faces/ViewItemOverviewPage.jsp?itemId=item_2098842.
- Schönfelder, Mandy. 2015. «Vorlesesituationen mit Fragen sprachfördernd gestalten». In *Lernen durch Vorlesen: Sprach- und Literaturerwerb in Familie, Kindergarten und Schule*, herausgegeben von Eva Gressnich, Claudia Müller und Lena Stark, 126–40. Tübingen: Narr Francke Attempto.

- Soulé, Michael, und Reed Noss. 1998. «Rewilding and Biodiversity: Complementary Goals for Continental Conservation». *Wild Earth* 8: 19–28.
- Stalder, Felix. 2016. «Kultur der Digitalität». Berlin: Suhrkamp.
- Thorne, Steven L. 2010. «The «Intercultural Turn» and Language Learning in the Crucible of New Media». In *Telecollaboration 2.0 for Language and Intercultural Learning*, herausgegeben von Francesca Helm und Steve Guth, 139–64. Bern: Peter Lang.
- Thorne, Steven L., John Hellermann, und Teppo Jakonen. 2021. «Rewilding language education: Emergent assemblages and entangled actions». *The Modern Language Journal*, 105 (S1), 106–25. <https://doi.org/10.1111/modl.12687>.
- Van Ginkel, Stan, Judith Gulikers, Harm Biemans, Omid Noroozi, Mila Roozen, Tom Bos, Richard Van Tilborg, Melanie Van Halteren, und Martin Mulder. 2019. «Fostering Oral Presentation Competence through a Virtual Reality-Based Task for Delivering Feedback». *Computers & Education* 134/2019, 78–97. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.006>.
- Wang, Charles Xiaoxue, Brendan Calandra, Susan T. Hibbard, und Mary L. McDowell Lefai-ver. 2012. «Learning Effects of an Experimental EFL Program in Second Life». *Educational Technology Research and Development* 60 (5), 943–61. <https://doi.org/10.1007/s11423-012-9259-0>.
- Woerfel, Till. 2022. «Sprache in der Kultur der Digitalität. Aufgaben einer Sprachlichen Bildung 4.0». <https://magazin.forumbd.de/lehren-und-lernen/sprache-in-der-kultur-der-digitalitaet-aufgaben-einer-sprachlichen-bildung-4-0/>.
- Young, Gareth W., Sam Stehle, Burcin Yazgi Walsh und Ege Tiri. 2020. «Exploring virtual reality in the higher education classroom: Using VR to build knowledge and understanding». *Journal of Universal Computer Science* 8: 904–28.
- Zevenbergen, Andrea A., und Grover J. Whitehurst. 2003. «Dialogic Reading: A Shared Picture Book Reading Intervention for Preschoolers». In *On Reading Books to Children: Parents and Teachers*, herausgegeben von Anne van Kleeck, Steven A. Stahl und Elizabeth B. Bauer, 177–200. Center for Improvement of Early Reading Achievement (CIERA). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Zhang, Danyang, Minjuan Wang, und Junjie Gavin Wu. 2020. «Design and Implementation of Augmented Reality for English Language Education». In *Augmented Reality in Education*, herausgegeben von Vladimir Geroimenko, 217–34. Cham: Springer International. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42156-4_12.