

# Virtual Reality: Potenzial für die Unterrichtsgestaltung

## Arbeitspapier zu didaktischen Themenstellungen für das VR-Projekt des MSB

zuletzt aktualisiert: 18.03.2025  
+++ Nur für den internen Gebrauch +++

### Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	1
2.	Begriffsklärungen .....	2
3.	Aktuelle Bezugsdokumente und didaktische Modelle .....	5
3.1	Lebenslanges Lernen – 4K-Modell .....	5
3.2	Konstruktivismus / Konstruktionismus .....	5
3.3	Impulspapier II .....	6
3.4	Medienkompetenzrahmen NRW (MKR NRW) .....	6
3.5	CAMIL (kognitiv-affektives Modell des immersiven Lernens) .....	7
3.6	EMIL (Erweitertes Modell des immersiven Lernens in VR) .....	8
4.	Exemplarische Unterrichtskonzepte entwickeln .....	9
4.1	Lernmaterial Smart City und didaktische Handreichung zu Leons Identität als Beispiel .....	9
4.2	Beispiele für mögliche Einsatzszenarien anhand von schulischen Fächern .....	10
4.3	Potenziale für die berufliche Bildung und die Berufsorientierung .....	12
4.4	Potenziale für Inklusion und Förderschulen .....	13
5.	Professionalisierung .....	13
5.1	Workshops für Lehrkräfte .....	13
5.2	Workshops für Medienberatende und KMZ-Mitarbeitende .....	14
5.3	Chancen für die Lehramtsausbildung .....	15
	Quellenverzeichnis .....	16

### 1. Einleitung

Das vorliegende Dokument enthält grundsätzliche Überlegungen, die für die Konzeption von begleitenden Maßnahmen zur Einführung von VR-Technologie notwendig sind. Es richtet sich zunächst an die unmittelbar Mitwirkenden des Arbeitsprozesses des MSB. In einem ersten Schritt werden VR-Technologie und die damit verbundenen didaktischen Potenziale auf aktuelle Bezugsdokumente zur Bildung in der digitalen Welt hin betrachtet. Im Anschluss werden jüngere Forschungsergebnisse in Form des CAMIL<sup>1</sup> (Makranksy, 2021) erläutert, das sich in den letzten Jahren als Grundlage in der pädagogischen Fachliteratur für VR im schulischen Kontext etabliert hat. Nach diesen grundsätzlichen Erläuterungen werden Empfehlungen für vier zentrale Maßnahmen zur Unterstützung der Einführung von VR-Technologie an Schulen skizziert:

- Exemplarische Unterrichtskonzepte entwickeln
- Workshops für Lehrkräfte bereitstellen
- Workshops mit didaktischem Schwerpunkt für Medienberatende und KMZ-Mitarbeitende anbieten
- Chancen für die Lehramtsausbildung aufzeigen

---

<sup>1</sup> dt. kognitiv-affektives Modell des immersiven Lernens

## 2. Begriffsklärungen

Bei VR lassen sich drei Nutzungsarten unterscheiden: **Rezeption**, **Interaktion** und **Kreation**. Um die Unterschiede zu erläutern, werden in der Folge Beispiele angeführt. Ein vorwiegend **rezeptives** Medium sind 360°-Filme, welche den Betrachtenden eine Rundumsicht innerhalb eines Videos ermöglichen. Durch Bewegungsverfolgung wird die Kopfbewegung übersetzt und ein anderer Ausschnitt des Videos gezeigt, wodurch die Betrachtenden den Eindruck haben, sich innerhalb einer laufenden Szene umsehen zu können und körperlich Teil von dieser zu sein. Der Nachteil dieses Mediums ist die mangelnde Interaktivität. Das Video wird nur von einem einzigen Standpunkt aufgenommen, wodurch ein freies Bewegen in der wahrgenommenen Umgebung nicht möglich ist.

In der VIL-Mediathek sind zahlreiche 360°-Filme vorhanden, z. B. „Timeride VR – Deutschland Zeitreise“ mit geschichtlichem Fokus oder „Brandmeister:in in Solingen“ mit berufsbildender Ausrichtung. Beim unterrichtlichen Einsatz von 360°-Filmen können aufgrund der mangelnden Interaktion hauptsächlich Beobachtungsaufträge für die Betrachtungsphasen und Reflexionsaufgaben im Nachgang gestellt werden.

**Interaktion** wird durch Spiele und gamifizierte Simulationen ermöglicht. Im Gegensatz zu 360°-Filmen erlauben diese häufig die freie Bewegung der Nutzenden, wie in den Immersionspunkten vom Lernmaterial Smart City. Die Besuchenden sehen in diesen Simulationen meist den eigenen Controller und können mit Objekten interagieren, z. B. durch Greifen. In naturwissenschaftlichen VR-Anwendungen lassen sich z. T. komplexe Experimente mit einem Großteil der realen Bewegungsabläufe abbilden. Simulationen dieser Art können auch formativ Rückmeldung darüber geben, mit welchem Erfolg die laufende Aufgabe umgesetzt wird, über Punktesysteme, auditive Signale oder Textboxen. Interaktive pädagogische VR-Anwendungen verfolgen häufig klare inhaltliche Ziele wie eine Tour durch eine menschliche Zelle oder Darstellung der menschlichen Anatomie.

Es gibt die Möglichkeit, die beiden Medienformate 360°-Foto und 360°-Video interaktiv zu gestalten, indem man diese Aufnahmen mit sogenannten Autorenwerkzeugen in eine begehbarer Umgebung verwandelt. Diese Art der Betätigung mit VR bietet das höchste Handlungspotenzial für Schülerinnen und Schüler, die eine weitgehend freie **Kreation** von immersiven Umgebungen ermöglicht.

Im Folgenden wird wiederholt Bezug auf Autorenwerkzeuge genommen. Deshalb werden an dieser Stelle Prinzipien und unterschiedliche Arten von diesen erläutert. Der Begriff Autorenwerkzeug wird nicht nur im Zusammenhang von virtueller Realität verwendet, sondern auch im Zusammenhang von anderen medialen Produkten wie E-Trainings mit formativem Feedback. Die in LOGINEO NRW LMS enthaltene Komponente h5p (html-5-package) ist ein Autorenwerkzeug zur Erstellung von interaktiven Aufgaben wie z. B. Kreuzworträtseln mit Rückmeldefunktion. In h5p gibt es zwei Werkzeuge für immersive Medien. Für die Erstellenden präsentiert sich dieses Tool als eine Serie von Menüs mit Erklärungen, Pflichtfeldern und anderen Hilfestellungen. **Autorenwerkzeuge nehmen den Nutzenden die Arbeit ab, sich umfassende Programmierkenntnisse aneignen zu müssen.** Zwischen unterschiedlichen Autorenwerkzeugen gibt es große Unterschiede in den Graden der Gestaltungsfreiheit, die sie ihren Anwenderinnen und Anwendern gewähren. Im Folgenden werden drei Beispiele gegeben, die sich an unterschiedlichen Stellen im Spektrum der Freiheitsgrade befinden.

## Eingeschränkter Freiheitsgrad

### Beispiel: h5p – virtual tour

#### Gestaltungsmöglichkeiten

Erstellung von virtuellen Touren mit 360°-Aufnahmen mit Navigation, Textboxen, Quizfragen, Tonspuren, Filmen

#### Voraussetzungen

- Browser
- Desktop-Software „lumi“

#### Lizenzbedingungen/Kosten

- open source
- kostenfrei

#### Hosting

- Auf LOGINEO NRW LMS / moodle-Instanz

<https://h5p.org/tutorial-virtual-tour>

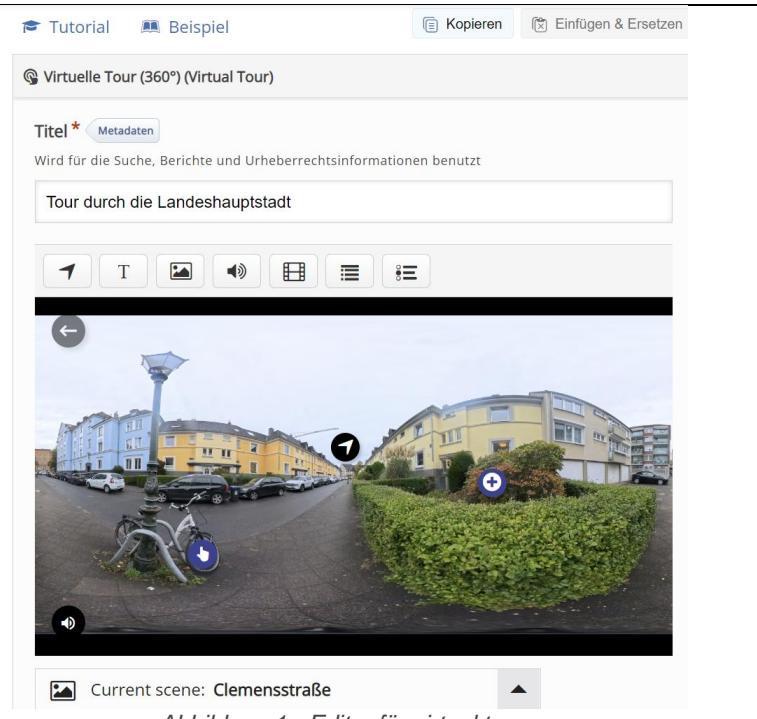


Abbildung 1 - Editor für virtual tour

## Mittlerer Freiheitsgrad mit Steigerungsmöglichkeiten

### Beispiel: co-spaces edu

#### Gestaltungsmöglichkeiten

- 360°-Umgebungen mit Anreicherung durch interaktive 3D-Objekte
- komplett dreidimensionale Umgebungen zur Begehung mit VR-Brillen
- vereinfachte visuelle Programmierung
- editorbasierte Programmierung mit TypeScript und Python

#### Voraussetzungen

- Browser

#### Lizenzbedingungen/Kosten

- Kommerzielle Monats- und Jahreslizenzen

#### Hosting

- AWS (amazon web services)

<https://www.cospaces.io/>

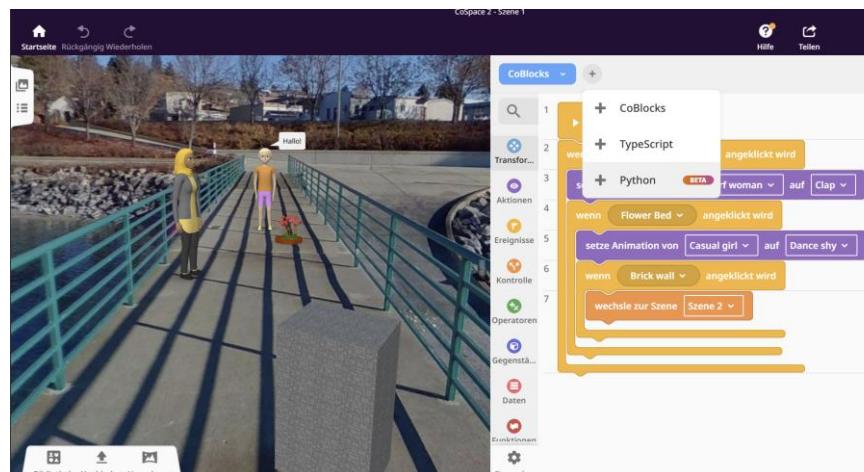


Abbildung 2 - Editor für 360°-Touren, Ansicht für visuelles Programmieren

<b>Hoher Freiheitsgrad</b>	
<b>Beispiel: Unreal Engine</b>	
<b>Gestaltungsmöglichkeiten</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• uneingeschränkte Möglichkeiten zur Erstellung von immersiven Inhalten und Applikationen, die auf autarken Brillen wie der PICO NEO 3 Business abgespielt werden können</li> <li>• visuelle Programmiersprache und editorbasiertes Programmieren</li> </ul>	
<b>Voraussetzungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation auf lokalen Rechnern mit Grafikkarte</li> <li>• Client-Installation erforderlich</li> </ul>	
<b>Lizenzbetragungen/Kosten</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kostenfrei bei nicht-kommerzieller Verwendung</li> <li>• Kontoerstellung erforderlich</li> </ul>	
<b>Hosting</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf lokalen Rechnern</li> </ul>	
<a href="https://www.unrealengine.com/de">https://www.unrealengine.com/de</a>	

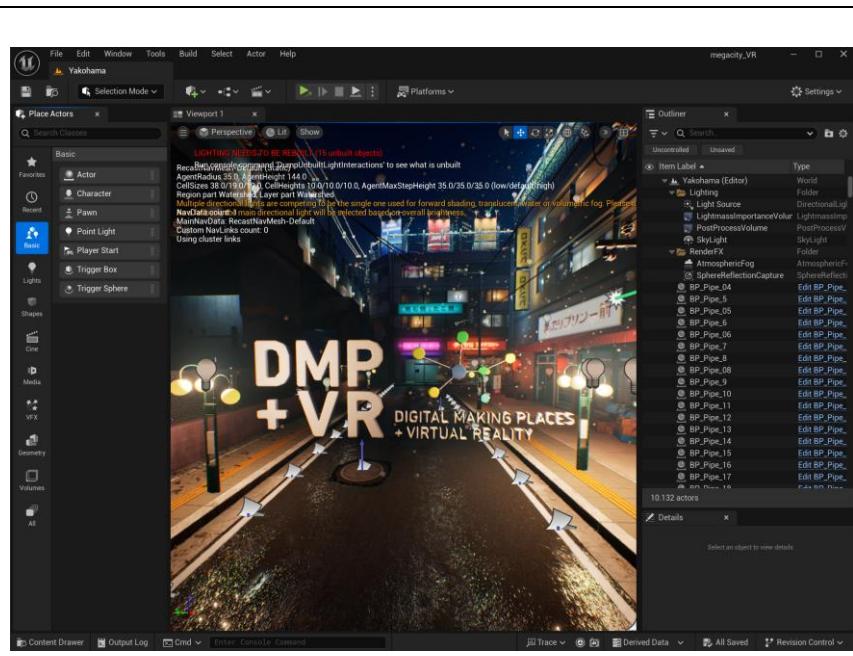


Abbildung 3 - Unreal Engine 5.5 - Mega City Environment Pack von Kyrylo Sibiriakov

Um die Vielfalt der Autorenwerkzeuge weiter zu illustrieren, werden in der Folge zusätzliche Beispiele aufgezeigt, wobei es sich nicht um eine informierte Marktübersicht handelt. Die jeweiligen Produkte werden mit prägnanten Abgrenzungsfaktoren angeführt. Es ist kein Kriterium, ob das jeweilige Produkt derzeit (8.12.24) auf der PICO NEO 3 Business in Verbindung mit der VR-Technologie-Bereitstellungsinitiative des MSB verfügbar ist.

<b>Mittlerer Freiheitsgrad</b>	Abgrenzendes Merkmal	Link
3D Vista	Kommerzieller Anbieter, einmalige Anschaffungsgebühr, keine laufenden Lizenzkosten	<a href="https://www.3dvista.com/de/">https://www.3dvista.com/de/</a>
3spin learning	Fokus auf Industrieanwendungen, AWS-Hosting	<a href="https://www.3spin-learning.com/de/">https://www.3spin-learning.com/de/</a>
figments	MKW gefördert, kostenfrei, open source, Weiterentwicklung durch Bergische Universität Wuppertal, Bildungsfokus	<a href="https://figments.nrw/de/figments-de/">https://figments.nrw/de/figments-de/</a>
framevr.io	Kommerzieller Anbieter, kollaboratives Arbeiten möglich, umfangreiche AI-Funktionen durch GPT-kontrollierte Assistenten die 3D-Modelle per Prompt erstellen können, AWS-Hosting	<a href="https://learn.framevr.io/">https://learn.framevr.io/</a>
paneo VR	BMBF gefördert, kostenfrei, Bildungsfokus	<a href="https://paneovr.net/">https://paneovr.net/</a>
VR-Studio (mobfish)	Kommerzielle Anbieter, AWS-Hosting	<a href="https://mobfish.net/de/">https://mobfish.net/de/</a>
ZoeVR	Kommerzieller Anbieter, Bildungsfokus, Erstellung komplett in VR ohne weiteres Endgerät.	<a href="https://zoeimmersive.com/">https://zoeimmersive.com/</a>
<b>Hoher Freiheitsgrad</b>		
blender	open source, kostenfrei, VR-Unterstützung für kabelgebundene Brillen, PC/Laptop notwendig	<a href="https://www.blender.org/download/">https://www.blender.org/download/</a>
Godot Engine	open source, kostenfrei, VR-Unterstützung für kabelgebundene Brillen, PC/Laptop notwendig, grundständige Programmierkenntnisse erforderlich	<a href="https://godotengine.org/">https://godotengine.org/</a>

Unity Engine	kostenfrei bei nichtkommerzieller Nutzung, VR-Unterstützung für kabelgebundene Brillen, Anmeldung erforderlich, PC/Laptop notwendig	<a href="https://unity.com/de">https://unity.com/de</a>
--------------	---	---

Bei den vorhergegangenen Begriffsklärungen wurde zunächst intensiv auf VR-Autorenwerkzeuge eingegangen. Im 4. Kapitel „Exemplarische Unterrichtskonzepte entwickeln“ werden die vorwiegend auf Rezeption ausgelegten Formen von immersiven Medien wie lineare 360°-Filme und interaktive Simulationen verwiesen, die sich in der VIL-Inhaltsbibliothek befinden.

### 3. Aktuelle Bezugsdokumente und didaktische Modelle

#### 3.1 Lebenslanges Lernen – 4K-Modell

Bei der Erstellung von eigenen virtuellen Welten werden die zentralen Kompetenzen des lebenslangen Lernens in besonderer Weise gefördert. In einigen Autorenwerkzeugen gibt es die Möglichkeit, direkt in der virtuellen Welt über Avatare zu *kollaborieren* und *kommunizieren*. Zudem können die gemeinsam vorgenommenen Iterationen in Echtzeit beobachtet werden. Der *Kreativität* wird im Vergleich zu zweidimensionalen Handlungsprodukten wie digitalen Präsentationen mit der dritten Dimension eine weitere hinzugefügt. *Kritisches Denken* kann auf mehrfache Weise gefördert werden.

VR-Medien bieten eine vertiefte Auseinandersetzung mit Inhaltsfeldern durch eine wortwörtliche Perspektivübernahme. In einem Antirassismus-Training der VIL-Inhaltsbibliothek werden die Nutzenden der VR-Erfahrung in die Position einer Frau versetzen, die einen Asylantrag stellt.<sup>2</sup> Das Medium verstärkt dabei den Eindruck, die Diskriminierung selbst zu erfahren, was in anschließenden Reflexionsphasen aufgearbeitet werden kann. Bei der Erstellung von eigenen immersiven Inhalten muss kritisch hinterfragt werden, ob dem Schutz- und Sicherheitsbedürfnis von potenziellen Nutzenden entgegengekommen wird. Dazu gehört die Frage, ob Avatare in den persönlichen Raum eines Nutzenden treten oder bedrohliche Situationen wie Höhenangst oder Klaustrophobie hervorgerufen werden könnten.

Damit lässt sich die Förderung übergreifender Kompetenzen über schulischen Nutzungsmöglichkeiten von VR-Medien den folgenden Handlungsbereichen der Lernenden zuordnen:

##### Rezeption

- Emotionale Kompetenzen (Empathie, Perspektivübernahme)
- Visuelle Wahrnehmung und situatives Interesse
- Kritisches Denken (Bewertung der Repräsentation in Medien)

##### Interaktion

- Problemlösungskompetenz und Entscheidungsfähigkeit
- Selbstwirksamkeit und Selbstregulation

##### Kreation

- Kreativität und Innovationsfähigkeit
- Zusammenarbeit und Teamfähigkeit (bei kollaborativen Projekten)
- Medienkompetenz (im Umgang mit digitalen Werkzeugen)

#### 3.2 Konstruktivismus / Konstruktionismus

Bei virtuellen Umgebungen, die den Lernenden eine nicht-lineare Exploration von Themenkomplexen ermöglichen, wird aus **konstruktivistischer Sicht** die eigene Auseinandersetzung mit der Umgebung zur Formung eines subjektiven Verständnisses in besonderer Weise gefördert, da diese – wie in der ursprünglichen Definition – anhand einer tatsächlichen Umgebung (*environment*) stattfindet. Im Falle der multimedialen und betretbaren virtuellen Ausstellung kommt darüber hinaus der Ansatz des **Konstruktionismus** zum Tragen. Der moodle-Gründer Martin Dougiamas<sup>3</sup> gestaltete die Möglichkeiten und Aktivitäten dieser Lernplattform mit der Überzeugung des Konstruktionismus, dass Lernende in eine tiefere eigene konstruktivistische Betätigung treten, wenn sie komplexe Inhalte für andere in anleitenden medialen Handlungsprodukten aufbereiten.

Unter diesem didaktischen Fokus lassen sich VR-Medien insbesondere im handlungs- und produktionsorientierten Unterrichtskonzepten aller Fächer verorten. Darüber hinaus bieten sie Potenziale für alternative Werkverstehensverfahren in den künstlerisch-literarischen Fächern.

<sup>2</sup> Antirassismus-Training, <https://portal.vil.digital/library/727>; Hersteller: <https://vielrespektzentrum.de/>

<sup>3</sup> vgl. Martin Dougiamas. *A journey into constructivism*, <https://dougiamas.com/archives/a-journey-into-constructivism/> , abgerufen am 20.09.2024

### 3.3 Impulspapier II

Die Aktivierung der besonderen Potenziale des Mediums ermöglichen im Sinne des Impulspapiers II<sup>4</sup> die „Erweiterung von Lernräumen“ und die „Öffnung von Lernarrangements“ unter gleichzeitiger Nutzung von „zeitgemäßen Bildungsmedien“. Im Bereich der Unterrichtskonzepte stechen als Potenzial insbesondere die bereits genannten Autorenwerkzeuge zur Erstellung von eigenen VR-Inhalten durch Schülerinnen und Schüler hervor. Diese Werkzeuge ermöglichen erweiterte Lernaufgaben „Öffnung von Lernarrangements“. Gleichzeitig können die Handlungsprodukte der Schülerinnen und Schüler als „Weiterentwicklung von Formen der Leistungsüberprüfung“ genutzt werden.<sup>5</sup> Als Beispiel hierfür ließen Stein/Wolter Schülerinnen und Schüler mit einem Autorenwerkzeug virtuelle Ausstellungen im Deutschunterricht entwickeln. In diesem Szenario dient VR als Rahmen für die oben bereits angesprochenen produktions- und handlungsorientierten Werkverstehensverfahren (zu Autor – Text – Leser, Künstler – Werk – Betrachter).



Abbildung 4 Handlungsprodukt - virtuelle Ausstellung zum Thema Sonette im Deutschunterricht aus Wolter/Stein

### 3.4 Medienkompetenzrahmen NRW (MKR NRW)

Die Beschäftigung mit VR im unterrichtlichen Kontext kann einen Großteil der im MKR dargestellten Kompetenzen fördern. Die folgende beispielhafte Übersicht bezieht sich auf die ein idealtypische Projektarbeit, bei der Schülerinnen und Schüler ein Autorenwerkzeug verwenden, um eine eigene virtuelle Umgebung mit interaktiven Elementen zu entwerfen. Dabei erstellen Sie eigene 360°-Aufnahmen und entwickeln eine interaktive Navigation, mit der Betrachtende sich durch die virtuelle Umgebung bewegen können.

Die Schülerinnen und Schüler...

- ... erweitern im Rahmen einer entsprechenden pädagogisch-didaktischen Begleitung ihre verantwortungsvolle Anwendungskompetenz (1.1)
- ... kennen softwareseitig innerhalb der Brillen verschiedene digitale Werkzeuge (1.2)
- ... reflektieren Datenschutz und Einhaltung von Privatsphäre, da sie Freigabeoptionen der VR-Brillen kennen und auf Datensparsamkeit achten (1.4)
- ... nutzen virtuelle Umgebungen und VR-Anwendungen zur Informationsrecherche (2.1)
- ... bewerten die Eigenheiten des Mediums in Bezug auf die Absichten der Urheberinnen und Urheber (2.3).
- ... verwenden kollaborative Autorenwerkzeuge und erweitern dabei ihre Kommunikations- und Kooperationskompetenzen (3.1)
- ... planen, gestalten und veröffentlichen eigene Medienprodukte (4.1).
- ... beachten Persönlichkeits- und Urheberrechte, besonders bei 360°-Aufnahmen (4.4).
- ... können Chancen und Herausforderungen für die eigene Realitätswahrnehmung erkennen und für ihre eigene Identitätsbildung nutzen (5.3).

<sup>4</sup> <https://www.schulministerium.nrw/impulspapier-2-zentrale-entwicklungsbereiche-des-lernens>, abgerufen am 8.12.24

<sup>5</sup> vgl. Christiane Stein, Adrian Wolter, *Vom Klassenzimmer zum Ausstellungsraum*, in: *Mitteilungen des Deutschen Germanistenverbandes*, Heft 4 2022, Paderborn: Brill | V&R Unipress, S. 378-385

- ... erkennen kritikwürde Faktoren von VR wie zu lange Nutzungszeiten und unterstützen andere bei der Selbstregulierung (5.4).
- ... nutzen beim Problemlösen und Modellieren visuelle und editorbasierte Programmierung, um die Interaktivität und Animation der virtuellen Umgebung zu gestalten (6.3).

### 3.5 CAMIL (kognitiv-affektives Modell des immersiven Lernens)

Die bis zu dieser Stelle erwähnten Bezugsdokumente (IPII und MKR), Bildungstheorien (Konstruktivismus und Konstruktionismus) und 21<sup>st</sup> century skills (4K-Modell) sind nicht VR-spezifisch. Um eine fundierte Grundlage für die Erarbeitung von Unterrichtskonzepten zu gewährleisten, wird im Folgenden das CAMIL erläutert, das seit seiner Einführung 2021 umfassend in der pädagogischen Forschung zu VR an Bedeutung gewonnen hat, sodass neuere Studien dessen Grundüberzeugungen in ihre Konzeption einbezogen haben.

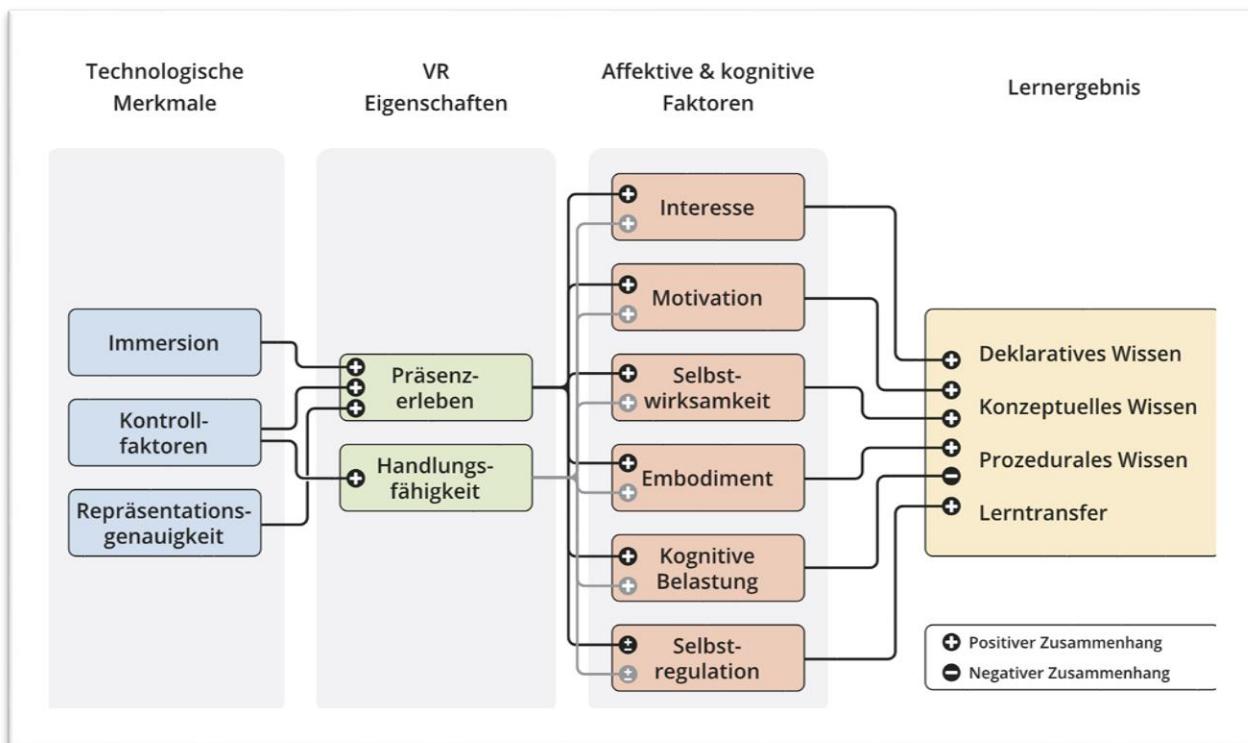


Abbildung 5 CAMIL-Modell nach Makransky (2021), Übersetzung durch Fehling/Müser (2021)

Mit dem kognitiv-affektiven Modell des immersiven Lernens haben Makransky et al. (2021) ein wichtiges Reflexionsinstrument vorgestellt, dass die Erkenntnisse der Forschung zu immersiver VR bis zum Jahr 2020 zusammenfasst und insbesondere die affektive Dimension von Lernenden einschließt.

Zugleich benennt er die wichtigsten Schwächen von VR-Medien, nämlich die Vermittlung von deklarativem Wissen. VR liefert erwiesenermaßen schlechtere Ergebnisse als traditionelle Arbeitsblätter oder Lehrfilme bei der Vermittlung von isoliertem Faktenwissen. Als mögliche Ursache dafür werden die kognitive Belastung (cognitive load) durch die reizintensive virtuelle Umgebung und mangelnde Selbstregulation durch isolierte Lernende genannt. Letzteres liegt vor, wenn sich Schülerinnen oder Schüler mit Aspekten der Simulation beschäftigen, die nicht einem Lernzuwachs dienen. Ablenkungen können durch zu detaillierte Gestaltung von Oberflächen entstehen, daher sind die virtuellen Umgebungen von wissenschaftlichen Experimenten meist einfarbig und steril gehalten. Greifbare Objekte, die zwar die Immersion erhöhen aber keinen Zweck für das Ziel der Erfahrung erfüllen, laden wie in der Realität zum ziellosen Spielen ein.

Makransky fordert mit seinem Modell Pädagoginnen und Pädagogen indirekt auf, solche Lernszenarien anderen vorzuziehen, die sich auf die **Hauptstärken** des Mediums im Lernprozess konzentriert: das **Präsenzerleben** und **Handlungsfähigkeit**.

Wenn ein Lernszenario und eine VR-Anwendung diese Hauptstärken berücksichtigt, kann eine signifikante **Zunahme von affektiven Faktoren** festgestellt werden durch das Erwecken von **Interesse**, **situativer und intrinsischer Motivation**, **Selbstwirksamkeit** und embodiment (das Gefühl der körperlichen Anwesenheit und den damit verbundenen Handlungsmöglichkeiten). Die zuvor als lohnenswert dargestellte Arbeit mit Autorenwerkzeugen fördern Präsenzerleben und Handlungsfähigkeit im besonderen Maße, da Lernende umfassende gestalterische Kontrolle über ihre virtuelle Umgebung ausüben können und deren Wirkung auf andere überprüfen können.

Das CAMIL wurde bereits in jüngeren Studien rezipiert z. B. aus der beruflichen Bildung. Mulders und Schmitz<sup>6</sup> haben in einer Trainingssituation für angehende Lackiererinnen und Lackierer anhand des Modells positive Trainingseffekte von VR-Nutzung attestieren können. Schumann et al. konnten in der kaufmännischen Ausbildung signifikante Unterschiede zwischen einer Experimentalgruppe und einer Kontrollgruppe mit gleicher Aufgabenstellung ohne VR-Nutzung feststellen. Die Experimentalgruppe gestaltete Verkaufsflächen in der virtuellen Realität, um Grundwissen in diesem Bereich zu erlangen, während die Kontrollgruppe mit Arbeitsblättern lernte. Im Posttest schlossen die Auszubildenden in der VR-Gruppe mit besseren Ergebnissen im bezogen auf prozedurales und konzeptuelles Wissen ab.

Es soll an dieser Stelle jedoch nicht der Eindruck erweckt werden, dass die unterrichtliche Betätigung mit VR auf der Stufe der Autorenwerkzeugen beginnen muss. Die Arbeit mit diesen Tools erfordert eine stärkere Phasierung von Projektunterricht und Freiarbeit-Settings - dies setzt ggf. ein Umdenken bei der Planung und Umsetzung von Lehr-Lern-Szenarien voraus. Im Folgenden wird daher im fachlichen Kontext insbesondere auf fertige immersive Medienformate eingegangen, die in der VIL-Inhaltsbibliothek enthalten sind.

### 3.6 EMIL (Erweitertes Modell des immersiven Lernens in VR)

Als weiterführende Literatur sei auf die Dissertation von Vogt (2021) verwiesen.<sup>7</sup> In dieser Arbeit wird erklärt, wie Lernende in VR-Lernumgebungen effektiv unterstützt werden können, um potenzielle Herausforderungen wie hohe visuelle Komplexität, Integration verschiedener Präsentationsformate sowie Wahl des geeigneten Lernverhaltens zu bewältigen. Diese Aspekte haben Auswirkungen auf den Lernerfolg sowie die kognitiven Lernprozesse.

Während das CAMIL-Modell die kognitiven und affektiven Prozesse beim immersiven Lernen beleuchtet, richtet das von Vogt (2021) entwickelte Rahmenmodell EMIL den Fokus auf die Unterstützung von Lernenden in VR. Das Modell beschreibt die zugrundeliegenden kognitiven Lernprozesse und relevanten Einflussfaktoren, die beim Lernen in VR-Lernumgebungen eine Rolle spielen.

In dem Modell werden zwei Arten von Unterstützungsansätzen unterschieden. Die **externe Unterstützung** beruht z. B. auf Annotationen zur Reduzierung der visuellen Suche und zur Erleichterung der Zuordnung von Informationen über verschiedene Präsentationen hinweg sowie auf einer adäquaten Sequenzierung. Die **interne Unterstützung** besteht z. B. darin, den Lernenden als aktivierende Komponente Elaborationsprompts zur Förderung der tieferen, semantischen Verarbeitung des Lerninhalts zur Verfügung zu stellen – mit positivem Effekt auf den funktionalen Lernerfolg auf Wissensebene sowie den strukturellen Lernerfolg bei geringem Vorwissen. Eine Kombination der beiden Unterstützungsarten – adäquate Sequenzierung sowie Hinzufügen des Elaborationsprompts – birgt **keine Synergieeffekte**.

Im Ergebnis ist bei der Gestaltung von VR-Lernumgebungen eine gezielte Unterstützung der Lernenden erforderlich, um das Potenzial von VR in Lehr-Lernsettings auszuschöpfen. Aus den Ergebnissen experimenteller Untersuchungen leitet Vogt (2021) theoretische, methodische und praktische Implikationen ab.

---

<sup>6</sup> vgl. Miriam Mulders, Andrea Schmitz, *Integration von Virtual Reality in die berufliche Bildung – wie Praxistransfer gelingen kann*, in BAG: on – Online-Journal der BAG-Bau, Holz, Farbe, Bd.1, Nr.1 2024

<sup>7</sup> Andrea Gwendolin Vogt, *Fostering Deep Learning in Immersive Virtual Reality: Interplay of Learner's Characteristics with Internal and External Support*, in: <https://doi.org/10.18725/OPARU-44200>, Universität Ulm: 2021

## 4. Exemplarische Unterrichtskonzepte entwickeln

Die in der Inhaltsbibliothek verfügbaren Medienformate innerhalb von virtueller Realität wie lineare 360°-Filme, mit Zusatzinformationen versehenen 360°-Touren, interaktive Simulationen und Autorenwerkzeuge haben unterschiedliche Angebotscharaktere (Affordanzen), welche den Einsatz im fachlichen Kontext maßgeblich beeinflussen.

360°-Filme können hauptsächlich mit Beobachtungsaufträgen versehen und im Nachgang in ihrer Wirkung reflektiert werden. Bei frei erforschbaren Simulationen können hingegen komplexe Explorationsaufträge gestellt werden, wie z. B. bei der Darstellung des Sonnensystems. Ferner können Kriterien zur Bewertung der Interaktionsformen aufgestellt und im Nachgang zu Explorationsphasen mit den Schülerinnen und Schülern reflektiert werden.

Wie für jede didaktische Konzeptentwicklung sind Voraussetzungen (bei Lernenden, Lehrenden und auf Seiten verfügbarer technischer Ressourcen) genauso zu bedenken wie die fokussierten Ziele (inhaltlicher, methodischer oder fachlicher Art), die den Unterrichtseinsatz von VR-Technologie motivieren. Aufgrund des intensiven Erfahrungsräumes, den VR-Medien öffnen, sind daneben auch mögliche Gefahren (etwa emotionale Überforderung, Verzerrung der Realität, Datenschutzprobleme oder moralische Grenzen) bereits bei der Planung intensiv zu prüfen.

### 4.1 Lernmaterial Smart City und didaktische Handreichung zu Leons Identität als Beispiel

Das Lernmaterial Smart City für den Erdkundeunterricht mit dessen begleitenden Arbeitsblättern und dessen zugehörigem LOGINEO NRW LMS-Kurs können als Beispiel für die Erarbeitung weiterer Unterrichtskonzepte dienen. Zusätzliche Anregungen kann die Handreichung<sup>8</sup> zum *serious game* Leons Identität als zugehöriges Beispiel dafür bieten, wie moderne Bildungsmedien mit ihren spezifischen Vorzügen in der Struktur des phasierten Unterrichts eingesetzt werden können.

Im Fall von Smart City werden häufig affektive Ziele verfolgt, wie das Erleben einer nicht-barrierefreien Stadt aus der Perspektive von Rollstuhlfahrenden, welche durch das Prinzip des *embodiment* die Lernenden die Welt buchstäblich mit anderen Augen erfahren lässt. Im Erdkundeunterricht und in anderen gesellschaftswissenschaftlichen Fächern können mehrere Sichtweisen auf einzigartige Weise durch VR gefördert werden. Smart City erweitert die Multiperspektivität durch eine Gegenwarts- und eine Zukunftsdarstellung in allen drei Immersionspunkten. In *Smart Retail* erarbeiten Schülerinnen und Schüler positive Eigenschaften von Einkaufszentren der Zukunft anhand von Gamifizierung. Sie erledigen Aufträge von Besucherinnen und Besuchern des Einkaufszentrums und interagieren so mit der Umgebung und den virtuellen Akteuren. Im dritten Immersionspunkt *Smart Environment* erhalten die Schülerinnen und Schüler Konstruktionsmöglichkeiten, indem sie ein Budget erhalten und wie Städteplanerinnen und -planer Investitionen in Sicherheit, Beleuchtung oder Begrünung tätigen und dabei in Echtzeit die positiven und negativen Auswirkungen ihres Handelns beobachten können.

Ohne zusätzliche Didaktisierung handelt es sich beim *serious game* Leons Identität um ein Explorationsspiel ohne native VR-Unterstützung. Der Protagonist forscht im Raum des abwesenden Bruders nach Gründen für dessen Verschwinden. Die Interaktionsmöglichkeiten sind VR-Anwendungen sehr ähnlich – die gesamte Spielumgebung lässt sich untersuchen, um zusätzliche Hinweise zu finden. Der verschwundene Bruder hat sich einer identitären Bewegung angeschlossen, worauf der von den Spielenden verkörperte Bruder durch Indizien im Verlauf des Spiels stößt.

Das vom MSB veröffentlichte Unterrichtskonzept für achte Klassen weist dabei Möglichkeiten auf, wie sich Schülerinnen und Schüler über mehrere Doppelstunden hinweg intensiv mit der Thematik der Radikalisierung auseinandersetzen und sich dabei Einführungsphasen, Anwendungsphasen und Reflexionsphasen abwechseln. Diese Prinzipien lassen sich auch auf die Betätigung in der virtuellen Realität übertragen und können über mehrere Unterrichtseinheiten hinweg wie folgt aufgebaut werden:

1. Sammelphase zu Vorkenntnissen des Themas
2. Konsolidierende Einführung von Grundbegriffen
3. Partnerschaftliche Explorationsphase innerhalb der Umgebung mit Beobachtungsaufträgen (VR-Anwendung, nicht-immersive 3D-Anwendung, 360°-Film, interaktive Anwendung)
4. Zusammentragen und Kategorisieren der Erkenntnisse von Explorationsphasen außerhalb von VR
5. Reflexion und Transfer auf andere Themenbereiche außerhalb von VR

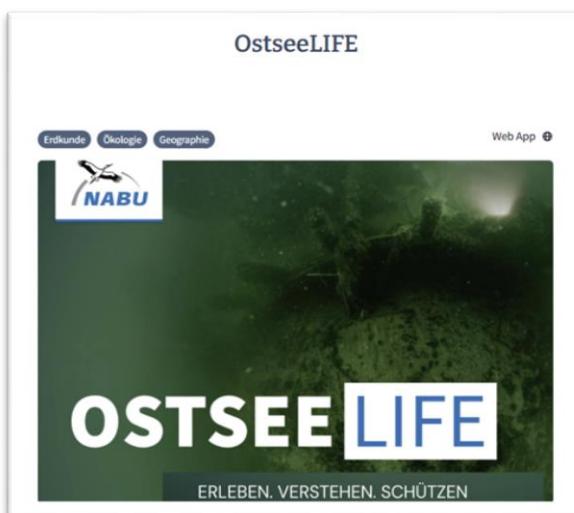
Die beispielhaften Szenarien sollen - wie bereits erwähnt - an die VIL-Inhaltsbibliothek angelehnt sein. Diese besteht (Stand: 12/24) aus 360°-Videos, 360°-Touren und interaktiven Simulationen. Autorenwerkzeuge können in Verbindung mit den Brillen eingesetzt werden, sie sind jedoch kein deziiderter Teil des

<sup>8</sup> <https://msb.xn--broschren-v9a.nrw/leons-identitaet>, abgerufen am 21.09.2024

Gesamtpakets. Die beispielhaften Konzepte sollen Lehrkräfte befähigen, eigene Unterrichtskonzepte gestützt von VR-Anwendungen entwickeln zu können.

Eine Herausforderung für die Akteurinnen und Akteure bei der Erstellung der Unterrichtsszenarien wird es sein, verstärkt Fächer abzubilden, für die derzeit weniger Inhalte verfügbar sind als für naturwissenschaftlichen Fächer. Nach Schweiger et al.<sup>9</sup> besteht derzeit bei den verfügbaren Wirkungsstudien mit didaktischer Aufbereitung eine Überrepräsentation im naturwissenschaftlichen Bereich obwohl enorme Potenziale für VR bestehen für das Fremdsprachenlernen, in den Gesellschaftswissenschaften, in künstlerischen Fächern und natürlich der Informatik. Die folgenden Beispiele sind ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

#### 4.2 Beispiele für mögliche Einsatzszenarien anhand von schulischen Fächern



Ein Großteil der VR-Erfahrungen für den schulischen Einsatz gehört zu den **naturwissenschaftlichen Fächern**.<sup>10</sup> In diesen Fächern eignet sich das Medium insbesondere für die Begehung ferner und unerreichbare Orte wie die Tiefsee oder das Sonnensystem. Im Bereich der Chemie und Physik können abstrakte, über Filme oder Texte schwer nachvollziehbare Themen wie Atommodelle erfahrbar gemacht werden. Die erhöhten Interaktionsmöglichkeiten fördern das prozedurale Verständnis und das haptische Erfahren in Versuchen, bei denen die Experimentier-Materialien mit virtuellen Händen bedient werden können. Zusätzlich können räumliche Distanzen überwunden werden bei Simulationen des Sonnensystems oder Reisen in die mikroskopischen Größenordnungen.

In den **gesellschaftswissenschaftlichen Fächern** können neben geografisch unerreichbaren Orten auch zeitlich unerreichbare Epochen<sup>11</sup> mit historischen Darstellungen teils interaktiv betreten werden. Aufgrund der hohen Immersion obliegt hier den Lehrkräften eine erhöhte Verantwortung mit den Schülerinnen und Schülern den außergewöhnlichen Darstellungscharakter von VR als Medium zu reflektieren, um klar zwischen Quelle und Darstellung trennen zu können.

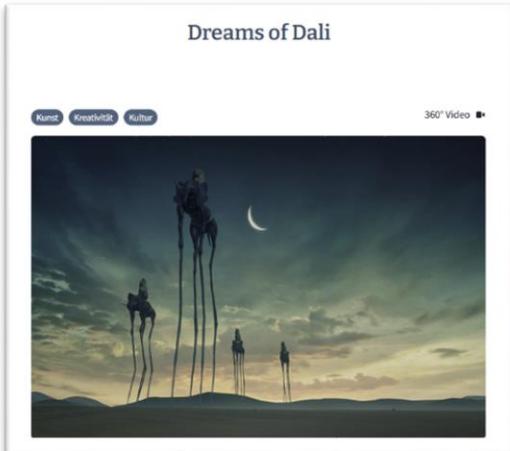


<sup>9</sup> vgl. Schweiger, M./Wimmer, J./Chaudhry, M./Siegle, B./Xie, *Lernerfolg in der Schule durch Augmented und Virtual Reality? Eine quantitative Synopse von Wirkungsstudien zum Einsatz virtueller Realitäten in Grund- und weiterführenden Schulen*, in: *MedienPädagogik* 47 (AR/VR – Part 1), S. 1-25.

<sup>10</sup> Futuclass <https://futuclass.com>

NABU: Ostseelife <https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/meere/ostseelife/index.html>

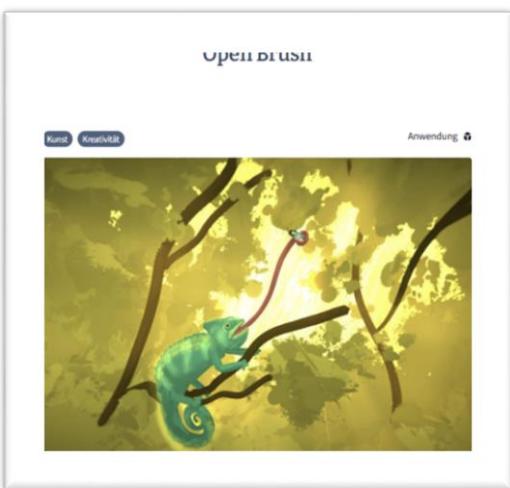
<sup>11</sup> TimeRide GmbH <https://timeride.de>



VR als Mittel der **Kunst** anhand des 360°-Films "Dreams of Dali"<sup>12</sup> – Flug durch eine gigantische animierte Umgebung, die Elemente aus Dalis Werken aufgreift.

#### Kunst/Deutsch

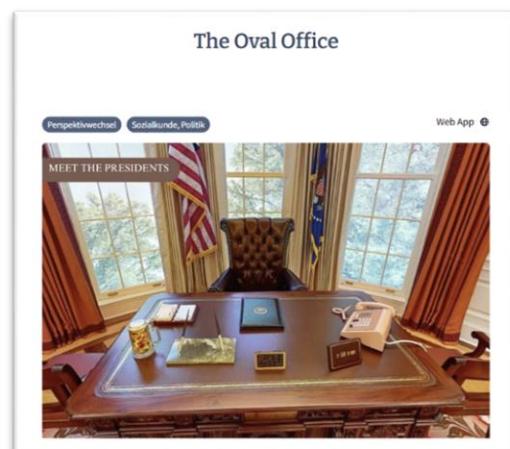
- VR als Mittel der Kunst mit seiner Besonderheit der vollständigen Immersion erleben und reflektieren.
- VR als Erweiterung des allgemeinen Text- und Medienbegriffs
- Virtuelle Kunstwerke und künstlerische Welten als Unterrichtsgegenstand



Schüleraktivierende Handlungsprodukte ermöglicht Open Brush<sup>13</sup>, eine dreidimensionale Mal- und Skulpturierungssoftware mit der sich auch vollständige begehbarre Szenen erstellen lassen.

#### Literatur/Deutsch

- Virtuelle Räume als Erscheinungsform von Fiktionalität
- Narrative Strukturen virtuell inszenierter Szenarien
- produktiv/gestalterische Lernszenarien
- VR als Rahmen für produktions- und handlungsorientierte Werkverstehensverfahren (zu Autor – Text – Leser, Künstler – Werk – Betrachter)
- De- und Rekontextualisierung künstlerischer Werke als Prozess des Werkverständnisses durch aktives Reagieren (Aneignen, Verändern, Verfremden) des Kunstwerkes



#### Fremdsprachen und Gesellschaftswissenschaften

Explorations-App Oval Office<sup>14</sup> in English

- Rezeptiv-interaktive Lernerfahrungen während der Erforschung
- Immersion als Erlebnisraum für inter- und transkulturelles Lernen allgemein
- Interkulturelles Lernen in realistischen Kontexten der Zielkultur
- Sprachhandeln in vollständigen fremdsprachigen Kontexten der Zielsprache

<sup>12</sup> Salvador-Dalí-Museum <https://thedali.org>

<sup>13</sup> Open Brush <https://openbrush.app/>

<sup>14</sup> New York Historical Society <https://www.nyhistory.org>

**Künstliche Intelligenz** ist ein weiteres Querschnittsthema, das sich für das Fremdsprachenlernen in der virtuellen Realität nutzen lässt. Z.B. sind KI-Agenten in Apps und Autorenwerkzeugen verfügbar, die kontextuell der virtuellen Umgebung entsprechend auf Besuchende reagieren können und so sprachliche Handlungsmöglichkeiten erweitern.<sup>15</sup>

Zur Gestaltung von virtuellen Welten können Schülerinnen und Schüler ihre Prompting-Kompetenz erweitern, indem sie 3D-Objekte durch KI erstellen lassen.

Darüber hinaus kann die Rolle von KI über den gesamten Produktionsprozess hinweg thematisiert werden. Bei zahlreichen Zwischenprodukten, die zur finalen interaktiven VR-Umgebung führen, kann der Einsatz von KI zielführend sein. Dazu gehören Sammlungen von Produktideen, Storyboards, UX-Design, Dialoge, Sprachsynthese, Texte, Bilder, Hintergrundmusik und Soundeffekte.

### 4.3 Potenziale für die berufliche Bildung und die Berufsorientierung

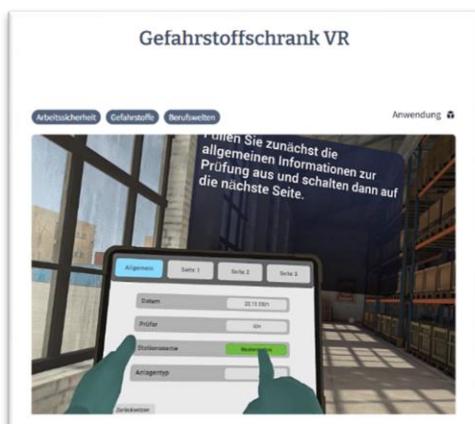
Mit Ausnahme des Gymnasialzweigs liegen die Interessen des Berufskollegs weniger bei den allgemeinbildenden Fächern als bei Lernfeldern der dualen Ausbildungsberufe und im Bereich der Vollzeitausbildungen.

Viele Berufe mit wirtschaftlichem, handwerklichem, sozialem<sup>16</sup> oder IT-Schwerpunkt erfordern konkrete berufsfeldbezogene Handlungskompetenzen wie in dem zuvor zitierten Beispiel der Gestaltung von Verkaufsflächen.

Lernsituationen, die das betriebliche Umfeld als Betrachtungsgegenstand haben, können hervorragend über VR in Form von 360°-Filmen dokumentiert und erkundet werden.



Abbildung 6 Eigenes Beispiel eines kontextuellen KI-Agenten auf framevr.io - Grundmann



Von einzigartiger Rolle für die berufliche Bildung sind **Trainingssimulationen**, z.B. für Arbeitssicherheit<sup>17</sup> oder Gesundheit. Dabei handelt es sich zumeist um interaktive Simulationen, welche über erhöhte Handlungsmöglichkeiten (agency) verfügen.

So werden potenzielle Lernorte wie Werkstätten, Lager, Betriebsgelände oder Räumlichkeiten aus sozialen und medizinischen Berufen betret- und erfahrbar.

Auch in der **Berufsorientierung** (BO) der allgemeinbildenden Schulen kann VR eine entscheidende Rolle spielen, indem es Schülerinnen und Schülern z.B. über 360°-Aufnahmen Einblicke in aus Sicherheitsgründen schwer erreichbare Berufsbilder gibt, wie z. B. Dachdeckerinnen und Dachdecker.

<sup>15</sup> Fabian Grundmann, <https://www.schulministerium.nrw/potenziale-von-ki-im-bereich-vr-fuer-die-schulische-bildung>, Schule NRW 07/08-24

<sup>16</sup> Erzieher:in in Langenfeld, Brain4Media GmbH <https://berufvr.com>

<sup>17</sup> Gefahrstoffschrank VR, SoftVR GmbH, <https://senselab.io>

## 4.4 Potenziale für Inklusion und Förderschulen

Für den weiteren Austausch innerhalb der Projektgruppe konnten interessierte Förderschullehrkräfte ohne praktische VR-Erfahrung gewonnen werden, um nach möglichen Anwendungsszenarien zu suchen. Die Überlegungen zur Entwicklung von Unterrichtskonzepten können an dieser Stelle nur spekulativen Charakter haben und sich auf die bisherige Forschung berufen. Im *didaktischen Modell für inklusives Lehren und Lernen* (DiMiLL)<sup>18</sup> und attestieren Wehrmann und Zender grundsätzlich anhand von Prozessmerkmalen, dass auch immersive Anwendungen inklusiv eingesetzt werden können, die nicht explizit dafür konzipiert wurden.

### 4.4.1 Körperliche und motorische Entwicklung

Rohse (2023) konnte an einer Oberhausener Förderschule im Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung positive Effekte bestätigen in Bezug auf Motivation, Interesse und Selbstwirksamkeit beim Einsatz von VR. Die Probandinnen und Probanden haben bemängelt, dass die Hardware nicht inklusiv gedacht ist und gängige Controller überfordern können. Im Rahmen der Masterarbeit wurden Anwendungen bevorzugt, bei denen die reine Bewegung des Controllers zur Nutzung der Anwendung nötig war und keine speziellen Tastenkombinationen.

Weitere Aktivitäten sind im Rahmen des Sportunterrichts denkbar. Es gibt in VR abgebildete Sportarten wie Kayakfahren oder Tischtennis, die bei bestimmten Arten der eingeschränkten Mobilität in VR durchaus ausführbar sind, da das erforderliche Bewegungsspektrum in VR reduziert ist und daher auch in sitzender Position vollzogen werden kann.

### 4.4.2 Förderschwerpunkt Lernen

Im vom BMBF geförderten Projekt Berufliches immersives Training für Inklusion wurden Trainingseinheiten für Auszubildende mit Lernbehinderungen erstellt zu den Themen Arbeitssicherheit und Räumliches Vorstellungsvermögen.<sup>19</sup> Das Ziel des Projekts war das gemeinsame Lernen von lernbehinderten und nichtbehinderten Jugendlichen.

Allgemein sind für den Förderschwerpunkt Lernen VR-Medien lohnend, die Anschaulichkeit erhöhen und die Lernenden mit weiteren Sinneswahrnehmungen ansprechen.

### 4.4.3 Förderschwerpunkt emotionale und soziale Entwicklung

Es sind Trainingseinheiten zu den sozialen Kompetenzen denkbar, in denen sich die Nutzenden zwischen unterschiedlichen Handlungsalternativen entscheiden können und formativ Rückmeldungen zu ihrem Verhalten in sozial fordernden Situationen erhalten können.

## 5. Professionalisierung

### 5.1 Workshops für Lehrkräfte

In Anlehnung an den 6-Punkte-Plan zur Reform der Lehrkräftefortbildung<sup>20</sup> sollen nachhaltige, mehrteilige Schulungskonzepte entwickelt werden. Um VR seitens der Lehrkräfte erproben und reflektieren zu können, wird im Folgenden ein mehrteiliges Format vorgeschlagen. Aufgrund der technischen Natur des Betrachtungsgegenstands wird Präsenzveranstaltungen der Vorrang gegeben. Die vorliegende Einteilung ist als Skizze zu verstehen.

<sup>18</sup> vgl. Frank Wehrmann, Raphael Zender, *Virtual Reality als Instrument zur Förderung inklusiver Schulbildung: Prozessmerkmale und Herausforderung*, in: *Workshops der 21. Fachtagung Bildungstechnologien (DELF)*, Gesellschaft für Informatik, Bonn: 2023

<sup>19</sup> <https://www.zeitbild.de/be-it-ink-berufliches-immersives-training-fuer-inklusion/>, abgerufen am 8.12.24

<sup>20</sup> [https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/reform\\_lehrkraeftefortbildung\\_6pp\\_240417.pdf](https://www.schulministerium.nrw/system/files/media/document/file/reform_lehrkraeftefortbildung_6pp_240417.pdf), abgerufen am 8.12.24

### 5.1.1 Einführungsphase (Präsenz)

- Lehrkräfte erfahren eine Erstbegegnung mit VR als Medium und tauschen sich über erste Eindrücke zu ausgewählten Anwendungen und 360°-Medien aus.
- Als wichtiges Modul sollten Lehrkräfte zudem einen „Beipackzettel“ für VR-Technologie im Schulkontext erhalten Zender et al., der auf Aspekte eingeht wie Classroom-Management, Ladezyklen, Inbetriebnahme mit Schülerinnen und Schülern, Umgang mit motion sickness, Hygienemaßnahmen, technische Eigenschaften von VR-Brillen wie ipd (interpupilläre Distanz).<sup>21</sup>
- Auszugsweise Einführung von CAMIL mit Fokus auf die Gelingensbedingungen für einen lernförderlichen Einsatz von VR im Unterricht
- Die Lehrkräfte wählen nach Neigung Unterrichtsbeispiele aus der Projektdatenbank<sup>22</sup> aus und spielen für sich das didaktische Setting mit Arbeitsaufträgen und Reflexionsphasen durch.
- Grundlagen des agilen Arbeitens in Verbindung mit projektorientiertem Unterricht
- Anregung zu einer Multiplikationsveranstaltung innerhalb der eigenen Schule, z. B. am pädagogischen Tag, um Kolleginnen und Kollegen unterschiedliche fachliche Anknüpfungspunkte und zur Erstbegegnung mit dem Medium anzubieten.
- Formulierung eines SMARTen Ziels mit Schaffung der Verbindlichkeit bis zur nächsten Sitzung, was die Durchführung von VR-bezogenen Unterrichtseinheiten oder Projekten angeht. Der zeitliche Abstand zur nächsten Sitzung sollte wenigstens 6 Wochen betragen, sodass ausreichend Zeitraum zur unterrichtlichen Erprobung gegeben ist.

### 5.1.2 Aufbauphase (Präsenz)

- Austausch seit der letzten Sitzung anhand von Beispielen, Feedback zu bestehenden Unterrichtskonzepten aus der Datenbank.
- Fakultativ: Vorstellung von selbst entwickelten Unterrichtskonzepten.
- Schwerpunktmaßig vertieft werden erneut die affektiv lernförderlichen Eigenschaften von VR (CAMIL), nachdem insbesondere didaktische Szenarien zu bevorzugen sind, in denen Schülerinnen und Schüler eine starke Präsenz-Erfahrung und Handlungswirksamkeit gegeben wird. Dazu gehört die eigene Erstellung von 360°-Medien und von VR-Umgebungen mit Hilfe von 360°-Kameras und Autorenwerkzeugen.
- Querverbindung zu DMP: Möglichkeiten von 360°-Kameras und Schnittsoftwares wie DaVinci Resolve mit Unterstützung für immersive Formate
- Heranführung an Autorenwerkzeuge zum projektorientierten Unterricht (für eine Übersicht möglicher Werkzeuge siehe [Begriffsklärungen](#))
- SMARTe Ziele für eine weitere Erprobungsphase

### 5.1.3 Austauschphase (Online)

- Freiwillige Vorstellungen von durchgeföhrten VR-bezogenen Projekten
- Vertiefte Vernetzung der aktiven Schulen untereinander
- Updates zu inhaltlichen Änderungen der VIL-Inhaltsbibliothek, neuen lizenfreien immersiven Webressourcen

## 5.2 Workshops für Medienberatende und KMZ-Mitarbeitende

Die Gruppe der Medienberatenden sind Spezialistinnen für Unterrichtsentwicklung mit digitalen Medien und sollten daher ebenfalls die gleichen Trainingsmodule durchlaufen wie Lehrkräfte. Darüber hinaus erhalten sie in ihrer Funktion Unterstützung, beratend aktiv sein zu können in Szenarien, die nicht nur der eigenen Schulform oder Fächern entspringen.

Für die Beratung von Berufskollegs kann der COPLAR-Leitfaden<sup>23</sup> eine Grundlage bieten. Dieser hilft, didaktische Szenarien für VR (und AR) zu identifizieren. Dieser orientiert sich in erster Linie an der beruflichen Ausbildung. An das Projekt angebunden ist eine Datenbank mit weiteren Beispielen. Der Leitfaden erscheint an dieser Stelle nur in verkürzter Fassung.

<sup>21</sup> Raphael Zender, Josef Buchner, Caterina Schäfer, David Wiesche, Kathrin Kelly, und Ludger Tüshaus, *Virtual Reality für Schüler: innen. Ein «Beipackzettel» für die Durchführung immersiver Lernszenarien im schulischen Kontext*, in: *MedienPädagogik 47* (AR/VR - Teil 1), April 2022

<sup>22</sup><https://411113.logineonrw-lms.de/login/index.php> (Stand 8.12.24) Die ToolBox VR+DMP befindet sich derzeit im Aufbau. Sie steht Mitarbeitenden der kommunalen Medienzentren, Medienberatenden der ZfsL und einem geschlossenen Personenkreis zur Verfügung.

<sup>23</sup> <https://mediencommunity.de/coplar-leitfaden>, abgerufen am 22.09.24

#### **„[...] 2. Motoriktraining**

bestimmte Bewegungsabläufe trainieren [...]

#### **4. Umgang mit ungewohnten Situationen**

Verhaltenstraining, um sich auf Notfälle vorzubereiten

#### **5. Sicherheit/Unfallvermeidung**

Training zur Gefahrenprävention und zum Erlernen von Sicherheitsmaßnahmen

#### **6. Erwerb von Fachkompetenzen**

handlungsorientiertes Training für unterschiedliche Fachgebiete

#### **7. Verständnis von Natur und Physik**

Erläuterung von naturwissenschaftlichen Sachverhalten

#### **8. Erwerb von Sozialkompetenzen**

Training zur Verbesserung der Kommunikations- und Interaktionskompetenzen

#### **9. Assistenzsysteme**

Einsatz von Systemen, die einen bei unterschiedlichen Handlungen unterstützen

#### **10. Ethisch handeln und bewerten**

Training, um über die Konsequenzen der eigenen Handlungen zu reflektieren

#### **11. Umgang mit Autorenwerkzeugen**

Einsatz von Gestaltungsumgebungen zur Erstellung von VR-/AR-Lernszenarien [...]<sup>24</sup>

Im Bereich der allgemeinbildenden Schulen sollen Medienberaterinnen und Medienberater in die Lage versetzt werden, auf die didaktischen Potenziale innerhalb von Fächergruppen und im überfachlichen projektorientierten Lernen verweisen zu können. Dabei sollen sie auf schulformspezifische Besonderheiten eingehen können wie z.B. die Projektkurse Informatik mit VR-Schwerpunkt an Gesamtschulen, Gymnasien und Weiterbildungskollegs oder extracurriculare Anbindungsmöglichkeiten wie in Form von Mediencounts-Workshops<sup>25</sup>.

Auch wenn Medienberatende keine speziellen Produktempfehlungen geben, sollten sie durch das Trainingsmodul in die Lage versetzt werden, Auskünfte über unterschiedlichen VR-Arten geben zu können (stand-alone-Headsets, kabelgebundene HMD, Voraussetzungen an Schultrechner, kabellose Übertragung an Headsets). Diese Unterscheidungen können für Berufskollegs und weiterführende Schulen wichtig sein, die selbst Konstruktionswelten mit Schülerinnen und Schülern erschaffen möchten. Autorenwerkzeuge wie die Spiele-Engines Unity, Unreal und Godot können nur in bestimmten Hardware-Settings umgesetzt werden.

Darüber hinaus sollten sie zentrale Autorenwerkzeuge benennen können wie die virtual tour in LOGINEO NRW LMS und Werbung für die avisierte Datenbank „ToolBox VR + DMP“ mit Unterrichtsbeispielen im Kreis der Digitalisierungsbeauftragten betreiben. Dadurch, dass sie häufig an kommunalen Medienzentren verortet sind, sollten Verbindungen zwischen DMP (360°-Kameras) und VR-Hardware aufgezeigt werden. Idealerweise sollten sie die aktive Vernetzung von VR-Akteuren vor Ort (KOMEZ, Makerspaces an Hochschulen, Medialabs, Schulen mit ähnlichen Schwerpunkten) unterstützen.

### **5.3 Chancen für die Lehramtsausbildung**

In einer Untersuchung der Universität St. Gallen wurde in Zusammenarbeit mit den ZfsL Krefeld und Köln 360°-Aufnahmen von Unterricht eingesetzt, um diese im Anschluss für Beobachtungs- und Reflexionsprozesse einzusetzen.<sup>26</sup> Der Einsatz von 360°-Kameras ermöglicht es den LAA eine absolvierte Unterrichtseinheit aus mehreren Perspektiven zu reflektieren. Durch Ansicht der Aufnahme kann sowohl das eigene Auftreten als auch die Reaktionen der Personen im Nachgang reflektiert werden. Im Arbeitsbericht attestiert Tarantini positive Effekte für die Durchführungs- und Reflexionskompetenz von Unterrichtsprozessen.

Diese Aktivitäten können Synergie-Effekte mit dem DMP-Projekt bieten, da 360°-Kameras in diesem Rahmen zur Verfügung stehen. Über das Mobile Device Management lassen sich 360°-Filme bis zu einer Größe von 5GB laden, sodass sogar längere Unterrichtseinheiten abgespielt werden können.

Die Absicherung im Bereich des Datenschutzes, des Rechts am eigenen Bild und des Urheberrechts stellen in diesem Zusammenhang besondere Herausforderungen sollten gesonderter Gegenstand von potentiellen Workshops sein.

<sup>24</sup> Lutz Goertz, Christian Dominic Fehling, Thomas Hagendorfer, COPLAR-Leitfaden; didaktische Konzepte identifizieren – Community of Practice zum Lernen mit AR und VR, März 2021, S. 4

<sup>25</sup> Diese werden z.B. am Amplonius-Gymnasium in Rheinberg durchgeführt.

<sup>26</sup> Tarantini, E. (2021). *Immersives Lernen in der Lehrerbildung. Reflexionsprozesse mit Virtual Reality - Technologie gestalten. Arbeitsbericht*. Universität St. Gallen: Institut für Bildungsmanagement und Bildungstechnologien (IBB-HSG)

## Quellenverzeichnis

Impulspapier II, 2022, MSB NRW

Medienkompetenzrahmen NRW, 2018, Medienberatung NRW

Josef Buchner und Diane Aretz, *Lernen mit immersiver Virtual Reality: Didaktisches Design und Lessons Learned*, in: MedienPädagogik 17 (Jahrbuch Medienpädagogik), Mai 2020

Lutz Goertz, Christian Dominic Fehling, Thomas Hagendorfer, *COPALAR-Leitfaden; didaktische Konzepte identifizieren – Community of Practice zum Lernen mit AR und VR*, März 2021 (<https://mediencommunity.de/coplar-leitfaden>)

Jan Hellriegel, Dino Čubela, *Das Potenzial von Virtual Reality für den schulischen Unterricht – Eine konstruktivistische Sicht*, in: MedienPädagogik, Dezember 2018

Guido Makransky, Gustav B. Petersen, *The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): a Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality*, in: Educational Psychology Review (2021:33), Januar 2021

Miriam Mulders, Andrea Schmitz, *Integration von Virtual Reality in die berufliche Bildung – wie Praxistransfer gelingen kann*, in BAG: on – Online-Journal der BAG-Bau, Holz, Farbe, Bd.1, Nr.1 2024

Sinja Müser, Christian Dominic Fehling, *AR/VR.nrw - Augmented und Virtual Reality in der Hochschullehre*, in: HMD Praxis der Wissenschaftsinformatik 59 (1), Springer: Dezember 2021

Dorina Rohse, *Virtual Reality in der Schule; Potenziale und Grenzen zum Einsatz von VR an einer Förderschule für körperliche und motorische Entwicklung aus der Schüler\*innen-Perspektive – Praxishilfe für Lehrerinnen und Lehrer auf der Grundlage der prämierten Masterarbeit*, TU Dortmund, Rehabilitationswissenschaften, 2023, [https://www.pse.rub.de/wp-content/uploads/Praxishilfe-fuer-Lehrer\\_innen\\_Dorina\\_Rohse.pdf](https://www.pse.rub.de/wp-content/uploads/Praxishilfe-fuer-Lehrer_innen_Dorina_Rohse.pdf), abgerufen am 21.09.2024

Stephan Schumann, Matthias Conrad, David Kablitz, *Immersive Virtuelle Realität in der kaufmännischen Ausbildung*, in: Zeitschrift für Pädagogik, Heft 2, Beltz Juventa: März/April 2024

Schweiger, M./Wimmer, J./Chaudhry, M./Siegle, B./Xie, *Lernerfolg in der Schule durch Augmented und Virtual Reality? Eine quantitative Synopse von Wirkungsstudien zum Einsatz virtueller Realitäten in Grund- und weiterführenden Schulen*, in: MedienPädagogik 47 (AR/VR – Part 1), S. 1-25.

Christiane Stein, Adrian Wolter, *Vom Klassenzimmer zum Ausstellungsraum*, in: Mitteilungen des Deutschen Germanistenverbandes, Heft 4 2022, Paderborn: Brill | V&R Unipress, S. 378-385

Tarantini, E. (2021). *Immersives Lernen in der Lehrerbildung. Reflexionsprozesse mit Virtual Reality - Technologie gestalten. Arbeitsbericht*. Universität St. Gallen: Institut für Bildungsmanagement und Bildungstechnologien (IBB-HSG)

Andrea Gwendolin Vogt, *Fostering Deep Learning in Immersive Virtual Reality: Interplay of Learner's Characteristics with Internal and External Support*, in: <https://doi.org/10.18725/OPARU-44200>, Universität Ulm: 2021

Frank Wehrmann, Raphael Zender, *Virtual Reality als Instrument zur Förderung inklusiver Schulbildung: Prozessmerkmale und Herausforderung*, in: Workshops der 21. Fachtagung Bildungstechnologien (DELF), Gesellschaft für Informatik, Bonn: 2023

Raphael Zender, Josef Buchner, Caterina Schäfer, David Wiesche, Kathrin Kelly, und Ludger Tüshaus, *Virtual Reality für Schüler: innen. Ein «Beipackzettel» für die Durchführung immersiver Lernszenarien im schulischen Kontext*, in: MedienPädagogik 47 (AR/VR - Teil 1), April 2022