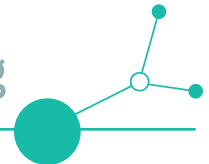


VReduMED-Handbuch

Integration von VR in die Pflegeausbildung:
Projekt-Toolkit, pädagogisches Konzept und
Empfehlungen für eine nachhaltige Umsetzung



Lehrkräfte bei einer Fortbildungsveranstaltung im Rahmen des VReduMED-Projekts (Bildquelle: OTH Regensburg)





Zusammenfassung

Das Interreg-Central-Europe-Projekt VReduMED („Virtual Reality Education and Training Solutions for the Medical Sector“, CE0100136) zielt darauf ab, die Zusammenarbeit zwischen Bildungseinrichtungen im Gesundheitswesen und MedTech-Anbietern, insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und Start-ups, zu stärken. Durch den Einsatz von Virtual Reality (VR) als Schlüsseltechnologie entwickelt und demonstriert das Projekt innovative VR-basierte Schulungsinstrumente für die Pflege- und Gesundheitsausbildung. Das übergeordnete Ziel besteht darin, die Attraktivität von Pflegeberufen zu steigern, die Qualität der Pflegedienstleistungen zu verbessern und Innovationen in ganz Mitteleuropa zu fördern.

Ein zentrales Ergebnis des Projekts ist das VReduMED-Handbuch zur Integration von VR in die Pflegeausbildung, das vom Projektkonsortium als praxisorientierter Leitfaden für Lehrende in den Partnerländern – Tschechien, Österreich, Slowakei, Deutschland und Ungarn – entwickelt wurde. Das Handbuch stellt das VReduMED-Projekt-Toolkit, ein didaktisches Konzept für VR-gestützten Unterricht sowie Empfehlungen für die nachhaltige Umsetzung der Projektergebnisse vor.

Das Handbuch richtet sich sowohl an Einsteiger:innen als auch an erfahrene Anwender:innen von VR. Es vermittelt die Grundlagen der Virtual Reality und erläutert den Einsatz von VR-Hardware und Anwendungen in der Pflegeausbildung, einschließlich der im Projekt entwickelten Pilotanwendungen. Darüber hinaus fließen Erkenntnisse aus Interviews mit Stakeholdern und Praktiker:innen aus den Partnerländern ein.

Auf dieser Basis beschreibt das Handbuch ein didaktisches Konzept für den Einsatz von VR in der Pflegeausbildung, ergänzt durch eine praxisorientierte Checkliste zur Unterstützung der Implementierung in Bildungseinrichtungen. Zusätzlich enthält es länderspezifische strategische Empfehlungen mit klar definierten Zielen und konkreten Maßnahmen zur Förderung des breiteren Einsatzes VR-gestützter Bildungsangebote in der Pflegeausbildung.

Insgesamt bietet das Handbuch eine umfassende und zukunftsorientierte Grundlage für eine praxisnahe, qualitativ hochwertige und nachhaltige Integration von VR-gestütztem Lernen in die Pflegeausbildung.

Impressum

Das **VReduMED-Handbuch zur Integration von VR in die Pflegeausbildung**, einschließlich der Darstellung des Projekt-Toolkits, eines didaktischen Konzepts sowie Empfehlungen für dessen nachhaltige Umsetzung, wurde vom Projektkonsortium im Rahmen des Interreg CENTRAL EUROPE Projekts CE0100136 VReduMED („Virtual Reality Education and Training Solutions for Medicine Sector“) entwickelt.

Die Fachpublikation gibt die Ansichten und Erfahrungen der Autor:innen im Bereich des Einsatzes von Virtual Reality in der Ausbildung von medizinischem Fachpersonal in ausgewählten EU-Ländern wieder, die am VReduMED-Projekt beteiligt waren.

Alle Inhalte dieser frei zugänglichen Publikation sind urheberrechtlich geschützt. Das Urheberrecht liegt bei den Autor:innen. Jegliche Nutzung ohne Zustimmung der Herausgeber ist unzulässig. Dies gilt insbesondere für die elektronische oder sonstige Vervielfältigung, Übersetzung, Verbreitung sowie die öffentliche Zugänglichmachung der Inhalte.

Für die Nutzung von Inhalten aus dieser Publikation wenden Sie sich bitte an die Projektpartner von VReduMED.



Herausgeber: Projektpartner des Interreg CENTRAL EUROPE Projekts CE0100136 VReduMED

ISBN der englischen Version des Handbuchs: 978-80-225-5314-8

Konzeption, Gesamtkoordination und Redaktion, Kontakt

[Dipl. Päd. Astrid Leeb, MAS, MSc](#), Education Group

Mag.(FH) Ursula Simmetsberger, MBA, Education Group

Danksagungen und Autor:innenverzeichnis:

Kapitel 1 – Hintergrundinformationen

Veronika Chrobočková / Matouš Radimec (JVTP – Südböhmischer Wissenschafts- und Technologiepark)

Kapitel 2 – Aufbau, Inhalt und Zielgruppe dieses Handbuchs

[Dipl. Päd. Astrid Leeb, MAS, MSc](#) / Mag. (FH) Ursula Simmetsberger, MBA (Education Group)

Kapitel 3 – Kurzer Überblick über Virtual Reality

Kapitel 3.1 – Was ist Virtual Reality?

[Mgr. Vojtěch Blažek, Ph.D.](#) (JCU – Südböhmische Universität in České Budějovice)

Kapitel 3.2 – Häufig verwendete Begriffe in VR (Zusammenfassung und Glossar)

[Mgr. Vojtěch Blažek, Ph.D.](#) (JCU – Südböhmische Universität in České Budějovice)

Kapitel 3.3 – Kurzer historischer Überblick

[Dipl. Päd. Astrid Leeb, MAS, MSc](#) / Mag.(FH) Ursula Simmetsberger, MBA (Education Group)

Kapitel 3.4 – Gesundheitliche Aspekte: Augen, Motion Sickness, Hygiene

[Mgr. Vojtěch Blažek, Ph.D.](#) / Mgr. Barbora Sedláčková / [Mgr. Milena Mágrová](#) / [PhDr. Věra Stasková, Ph.D.](#) (JCU – Südböhmische Universität in České Budějovice)

Kapitel 4 – VR-Brillen – die Technologie

Kapitel 4.1 – Funktionsweise von VR-Brillen

Nils Menninger / Anja Sloet (Sensorik Bayern)

Kapitel 4.2 – Praktische Tipps für den Einsatz von VR-Brillen

Nils Menninger / Anja Sloet (Sensorik Bayern)

Kapitel 5 – VR-Inhalte zur Unterstützung der Pflege

Kapitel 5.1 – Überblick über bestehende VR-Anwendungen und Showcases

[Mgr. Vojtěch Blažek, Ph.D.](#) / [Mgr. et Mgr. Ivana Mašková, Ph.D.](#) / [PhDr. Iva Žlábková, Ph.D.](#) (JCU – Südböhmische Universität in České Budějovice)

Kapitel 5.2 – Clusterbildung und Best-Practice-Beispiele

[Dipl. Päd. Astrid Leeb, MAS, MSc](#) / Mag.(FH) Ursula Simmetsberger, MBA (Education Group)

Kapitel 5.3 – VReduMED-Pilot-Apps

Kapitel 5.3.1 – CPR Junior

Veronika Chrobočková / Matouš Radimec (JVTP – Südböhmischer Wissenschafts- und Technologiepark)

Kapitel 5.3.2 – Room of Horror

[Tamás Budai Dr. Ph.D.](#) / [Zoltán Kaszai](#) (SZE – Széchenyi-István-Universität)



Kapitel 6 – Einblicke in die Pflegeausbildung in den Projektpartnerländern

Kapitel 6.1 – Grundlegende Informationen zur Pflegeausbildung in den Projektpartnerländern

[Dipl. Päd. Astrid Leeb, MAS, MSc](#) / Mag.(FH) Ursula Simmetsberger, MBA (Education Group)

Kapitel 6.2 – Auszüge aus Interviews mit Lehrkräften an Pflegeausbildungseinrichtungen

[Dipl. Päd. Astrid Leeb, MAS, MSc](#) / Mag.(FH) Ursula Simmetsberger, MBA (Education Group)

Kapitel 7 – Beiträge von Expert:innen aus der Pflegeausbildung

Dominik Mayrhofer BSc. / Thomas Wolfinger MSc. (Business Upper Austria)

Kapitel 7.1 – Zusammenfassung von Stakeholder-Feedbacks

Dominik Mayrhofer BSc. / Thomas Wolfinger MSc. (Business Upper Austria)

Kapitel 7.2 – Bewertung der Pilotmaßnahmen

[Dipl. Päd. Astrid Leeb, MAS, MSc](#) / Mag.(FH) Ursula Simmetsberger, MBA (Education Group)

Kapitel 7.3 – Erfahrungen aus dem Lab-Programm

Veronika Chrobočková / Matouš Radimec (JVTP – Südböhmischer Wissenschafts- und Technologiepark)

Kapitel 8 – Bildungskonzept: Einsatz von VR-Anwendungen in der Pflegeausbildung

[Anselm Stadler M.A.](#) / [Stephanie Teves](#) / [Prof. Dr. Christa Mohr](#) (OTH Regensburg)

Kapitel 9 – Empfehlungen für die Implementierung von VR in der Pflegeausbildung in den Partnerländern

Kapitel 9.1 – Österreich

[Dipl. Päd. Astrid Leeb, MAS, MSc](#) / Mag.(FH) Ursula Simmetsberger, MBA (Education Group)

Kapitel 9.2 – Deutschland

[Anselm Stadler M.A.](#) / [Cheryl Heinz](#) / [Prof. Dr. Christa Mohr](#) (OTH Regensburg)

Kapitel 9.3 – Tschechische Republik

[Doc. Mgr. Alena Nohavová, Ph.D.](#) / [PhDr. Věra Stasková, Ph.D.](#) / Mgr. Barbora Sedláčková / [Mgr. Milena Mágrová](#) (JCU – Südböhmische Universität in České Budějovice)

Kapitel 9.4 – Ungarn

[Tamás Budai, Dr. PhD.](#) / [Zoltán Kaszai](#) (SZE Széchenyi-István-Universität)
Inputs von Dr. Emes Sánta und Gyöngyvér Vitéz

Kapitel 9.5 – Slowakei

[Mgr. Martin Novyzedlák, PhD](#) (Wirtschaftsuniversität Bratislava)

Lektorat (Peer-Reviewer)

[Dr. h. c. Prof. Ing. Peter Markovič, PhD., DBA](#) (Wirtschaftsuniversität Bratislava)

Dipl.-Betriebswirt (FH) Frauke Wurmböck, MBA (Business Upper Austria)

Projekt-Website: www.vredumed.eu

Alle Rechte vorbehalten.

© 2026, Südböhmischer Wissenschafts- und Technologiepark (JVTP), JCU – Südböhmische Universität in České Budějovice, Business Upper Austria, Education Group, Wirtschaftsuniversität Bratislava, Nationales Institut für Kinderkrankheiten NÚDCH, Sensorik Bayern, OTH Regensburg, Innoskart Digital Cluster, SZE Széchenyi-István-Universität

Alle Projektpartner sind für den Inhalt ihrer eigenen Texte in dieser Publikation verantwortlich.



Inhaltsverzeichnis

1. Hintergrundinformationen	6
2. Aufbau, Inhalt und Zielgruppe dieses Handbuchs	9
3. Kurzer Überblick über Virtual Reality	10
3.1. Was ist Virtual Reality?	10
3.1.1. Wie VR sich auf das menschliche Gehirn auswirkt	12
3.2. Häufig verwendete Begriffe in VR (Zusammenfassung & Vokabular)	13
3.3. Kurzer historischer Überblick.....	16
3.4. Gesundheitliche Aspekte.....	19
3.4.1. Augengesundheit	20
3.4.2. Cybersickness (VR-Bewegungskrankheit)	20
3.4.3. Hygiene bei gemeinsam genutzten HMDs	21
3.4.4. Kurze Checkliste für Lehrkräfte (vor / während / nach der Nutzung)	22
4. VR-Brillen – die Technologie	24
4.1. Funktionsweise von VR-Brillen.....	24
4.1.1. Warum wir uns für Meta Quest 3 entschieden haben	24
4.1.2. Technische Komponenten der Meta Quest 3	24
4.2. Praktische Tipps für den Einsatz von VR-Brillen.....	26
4.2.1. Vorbereitung des Headsets für den Gebrauch	26
4.2.1.1. Aufladen des Headsets und der Controller	26
4.2.1.2. Internetverbindung und Anmeldung mit Dummy-Konto	26
4.2.1.3. Hygienemaßnahmen.....	27
4.2.1.4. Start des Headsets und Einführung in die Nutzung	27
4.2.1.5. Streaming	29
4.2.2. Nachbereitung und Wartung der Geräte	30
4.2.2.1. Reinigung und Desinfektion der Headsets.....	30
4.2.2.2. Ausschalten und Aufladen.....	31
4.2.2.3. Feedback und Dokumentation	31
4.2.3. Kurzübersicht zu Problemen und Lösungen.....	31
5. VR-Inhalte zur Unterstützung der Pflege	34
5.1. Überblick über bestehende VR-Anwendungen und Showcases	34
5.2. Der Good-Practice-Katalog.....	35
5.3. Clusterbildung und Best-Practice-Beispiele	36
5.4. VReduMED Pilot-Apps	40
5.4.1. VR CPR Junior	40
5.4.2. Room of Horror	43
6. Einblicke in die Pflegeausbildung in den Projektpartnerländern.....	45
6.1. Grundlegende Informationen zur Pflegeausbildung in den Projektpartnerländern.....	45
6.1.1. Österreich	45
6.1.2. Deutschland	46
6.1.3. Tschechische Republik	47
6.1.4. Ungarn.....	47
6.1.5. Slowakei.....	48
6.1.6. Wichtigste Erkenntnisse.....	49



6.2. Auszüge aus Interviews mit Lehrkräften an Pflegeausbildungseinrichtungen	49
7. Beiträge von Experten aus der Pflegeausbildung.....	55
7.1. Zusammenfassung des Feedbacks von Stakeholder:innen.....	55
7.1.1. Zusammenfassung des Feedbacks von Pflegeausbilder:innenn/Expert:innen ...	55
7.1.2. Zusammenfassung des Feedbacks von (MedTech-)VR-Expert:innen.....	58
7.1.3. Zusammenfassung der gesammelten Ideen und App-Fragen	59
7.2. Bewertung der Pilotmaßnahmen	60
7.2.1. Zusammenfassung und wichtigste Erkenntnisse	68
7.3. Erfahrungen aus dem Laborprogramm	69
7.3.1. Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Pilotversuchen.....	70
7.3.1.1. Technische Überlegungen	70
7.3.1.2. Menschliche Faktoren	71
7.3.1.3. Praktische und betriebliche Aspekte	71
8. Bildungskonzept – Einsatz von VR-Anwendungen in der Pflegeausbildung	73
8.1. Tipps für die technische Umsetzung.....	73
8.2. Organisatorische Informationen zur Einführung.....	76
8.3. Empfohlene Apps mit didaktischen Informationen.....	79
8.4. VReduMED-Bildungskonzept – Checkliste	83
9. Empfehlungen für die Implementierung von VR in der Pflegeausbildung in den Partnerländern	84
9.1. Österreich.....	84
9.1.1. Strategische Empfehlungen für das Pflegeausbildungssystem in Österreich.....	86
9.2. Deutschland	88
9.2.1. Pädagogische Vorteile von VR in der Pflegeausbildung	90
9.2.2. Lehrplanintegration von VR in bestehende Ausbildungsstrukturen	90
9.2.3. Organisatorische und technische Rahmenbedingungen.....	91
9.2.4. Vernetzung und Weiterentwicklung als Perspektive	91
9.2.5. Strategische Empfehlungen für das Pflegeausbildungssystem in Deutschland... ..	92
9.3. Tschechische Republik	94
9.3.1. Strategische Empfehlungen für die Entwicklung von Virtual Reality in der Pflegeausbildung in der Tschechischen Republik.....	96
9.4. Ungarn.....	98
9.4.1. Strategischer Rahmen für die Integration von VR in die ungarische Pflegeausbildung.....	99
9.5. Slowakei.....	102
9.5.1. Strategische Ziele und konkrete Umsetzungsschritte für das Gesundheitsministerium der Slowakischen Republik und das Ministerium für Bildung, Forschung, Entwicklung und Jugend der Slowakischen Republik	105
10. Quellenverzeichnis und Links	108
VReduMED-Bildungskonzept - Checkliste	115



1. Hintergrundinformationen

Das Interreg-Central-Europe-Projekt [1-1] [VReduMED](#) [1-2] („Virtual-Reality-Lösungen für die Aus- und Weiterbildung im medizinischen Sektor“ – [CE0100136](#) [1-3]) zielt darauf ab, die Zusammenarbeit zwischen Einrichtungen der Gesundheitsausbildung und MedTech-Anbietern, insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) sowie Start-ups, zu stärken.

Durch den Einsatz von Virtual Reality (VR) als Schlüsseltechnologie entwickelt und demonstriert das Projekt innovative VR-basierte Trainingslösungen für die Pflege- und Gesundheitsausbildung. Übergeordnetes Ziel ist es, die Attraktivität von Pflegeberufen zu erhöhen, die Qualität der Pflegeleistungen zu verbessern und Innovationen in Mitteleuropa zu fördern.

VReduMED schlägt eine Brücke zwischen Lehrenden, Gesundheitsfachkräften und Technologieentwickler:innen. Durch Pilotmaßnahmen zeigt das Projekt, wie immersive Technologien Lernergebnisse verbessern und zur Professionalisierung der Pflegeausbildung beitragen können.

Das Konsortium umfasst 10 Partner aus fünf mitteleuropäischen Ländern (Tschechien, Österreich, Slowakei, Ungarn und Deutschland) unter der Leitung des Südböhmischen Wissenschafts- und Technologieparks (JVTP) als Lead Partner.

"We combine the world of
virtual reality and healthcare"



Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice



Übersicht über das VReduMED-Projektconsortium (Bildquelle: Innoskart)



Das Projekt baut auf den Erfahrungen und Ergebnissen des Projekts [VReduNet](#) [1-4] (Interreg V-A Programme for cross-border cooperation between Austria and the Czech Republic 2014-2020 – [ATCZ256](#) [1-5]) auf, in dessen Rahmen ein grenzüberschreitendes Netzwerk mit Fokus auf den Einsatz von VR und AR in der Bildung aufgebaut wurde.

VReduMED erweitert diese Zusammenarbeit auf die mitteleuropäische Ebene und erweitert die Partnerschaft um neue Institutionen aus den Bereichen MedTech und Gesundheitswesen.

Die Entwicklungsphase von VReduMED war von der Idee der Co-Creation geprägt – der Kombination von Expertise aus Technologie und Pflegeausbildung. Ein wesentlicher Impuls für das Projekt VReduMED war der Personalmangel während der COVID-19-Pandemie in den Jahren 2020–2021, als die Mobilität eingeschränkt und größere Zusammenkünfte nicht möglich waren. In diesem Kontext erwies sich Virtual Reality als geeignetes Instrument, um Schulungen im Gesundheitsbereich ortsunabhängig oder in sehr kleinen Gruppen durchzuführen.

Auf der Grundlage der in früheren Initiativen ermittelten Bedürfnisse sowie in Abstimmung mit regionalen Stakeholdern entwarf das Konsortium drei miteinander verbundene Arbeitspakete:

- **WP1: Von der Vision zur Umsetzung** – Entwicklung einer Roadmap für VR-basierte MedTech-Innovationen.
- **WP2: Entwicklung des VReduMED-Toolkits** – einer Sammlung von pädagogischen und methodischen Werkzeugen für den Einsatz von VR in der Pflegeausbildung.
- **WP3: Demonstration und Erprobung der Instrumente** im Rahmen von Pilotmaßnahmen und VR-Labs in den Partnerregionen.

Der transnationale Ansatz des Projekts stellt sicher, dass die Ergebnisse auf verschiedene Bildungssysteme und Kontexte im Gesundheitswesen anwendbar und übertragbar sind.

Warum Pflegeausbildung?

In ganz Mitteleuropa stehen die Gesundheitssysteme vor einem zunehmenden Mangel an qualifizierten Pflegekräften, der insbesondere durch demografische Veränderungen und die Abwanderung von Fachkräften bedingt ist. Der Pflegeausbildung kommt daher eine zentrale Rolle zu, um eine qualitativ hochwertige Versorgung in alternden Gesellschaften sicherzustellen.

Traditionelle Lehrmethoden bieten jedoch häufig nicht ausreichend praxisnahe, motivierende und sichere Lernumgebungen für Auszubildende. Virtual Reality eröffnet hier neue Möglichkeiten: Sie ermöglicht es Lernenden, realitätsnahe Pflegesituationen zu erleben, Abläufe risikofrei zu trainieren und unmittelbares Feedback zu ihrer Leistung zu erhalten.

Durch die Integration von VR in die Pflegeausbildung unterstützt VReduMED:

- die Entwicklung moderner Lehransätze für Pflegeeinrichtungen,
- die Weiterqualifizierung von Fachkräften im Gesundheitswesen
- sowie den Transfer von Innovationen aus dem MedTech-Sektor in das Bildungssystem.

Diese Verbindung zwischen technologischer Innovation und gesellschaftlicher Relevanz bildet den Kern des Projekts.



Das VReduMED Care Education Forum – zentraler Erfolgsfaktor von VReduMED

Das VReduMED Care Education Forum ist eine im Rahmen des Projekts etablierte transnationale Plattform für Expert:innen der Pflegeausbildung. Es vernetzt Lehrende, Trainer:innen und Forschende aus den Partnerregionen, um Erfahrungen auszutauschen, VR-basierte Lernangebote gemeinsam zu entwickeln und deren Einsatz in der Praxis zu evaluieren.

Das Forum wurde als Austauschplattform für Akteur:innen der Pflegeausbildung, Expert:innen sowie Entwickler:innen von VR-Lösungen eingerichtet. Insbesondere Teilnehmende an Projektroundtables und weiteren Stakeholder-Veranstaltungen wurden zur Registrierung eingeladen. Das Care Education Forum stellt eine zentrale Projektaktivität dar, die fachliche Expertise und Feedback einbringt und an der Erprobung von VR-Lösungen im Rahmen der Pilotmaßnahmen beteiligt ist.

Das Forum fungiert als Wissensdrehscheibe, in der pädagogische Expertise auf technologische Innovation trifft. Es unterstützt die Erstellung des VReduMED-Handbuchs, in dem didaktische Konzepte, Best-Practice-Beispiele und Empfehlungen für die Integration von VR in die Pflegeausbildungssysteme in Mitteleuropa zusammengefasst werden.

Durch diese kontinuierliche Zusammenarbeit trägt das Forum zur Nachhaltigkeit der Projektergebnisse bei – und stellt sicher, dass VR-Tools und -Methoden auch über die Projektlaufzeit hinaus genutzt werden und sich weiterentwickeln. Die Anmeldung für das [VReduMED-Care Education Forum](#) [1-6] ist weiterhin möglich.



2. Aufbau, Inhalt und Zielgruppe dieses Handbuchs

Das [VReduMED-Handbuch](#) [2-1] ist eines der wichtigsten strategischen Ergebnisse des Projekts. Es richtet sich in erster Linie an an Lehrende in der Pflegeausbildung in den Partnerländern – Tschechien, Österreich, der Slowakei, Deutschland und Ungarn –, die die Pflegeausbildung durch den Einsatz von Virtual Reality bereichern möchten. Als praktischer Leitfaden soll es die praktische Umsetzung der VReduMED-Ergebnisse in der täglichen Arbeit mit Studierenden unterstützen.

Ziel des Projekts war es, in Form eines didaktischen Projekt-Toolkits Inhalte zusammenzustellen, die sowohl für Lehrende ohne Vorkenntnisse im Bereich VR als auch für erfahrene Anwender:innen von Nutzen sind. Das Handbuch deckt daher ein breites Themenspektrum ab.

Den Einstieg bilden grundlegende Informationen zu Virtual Reality ([Kapitel 3](#)), gefolgt von einem Überblick die Funktionsweise und den Einsatz von VR-Brillen ([Kapitel 4](#)). [Kapitel 5](#) befasst sich dann mit VR-Inhalten, die die Pflegeausbildung unterstützen können: Es stellt ausgewählte bestehende Anwendungen vor und bietet einen genaueren Einblick in die im Rahmen von VReduMED entwickelten Pilot-Apps.

[Kapitel 6](#) und [Kapitel 7](#) bieten Einblicke in die Pflegeausbildung in den Partnerländern und enthalten Perspektiven von Personen, die direkt in diesem Bereich tätig sind. Im Verlauf des Projekts wurden Interviews mit Mitgliedern des Care Education Forums durchgeführt, und es fanden zahlreiche weitere Aktivitäten statt, um Rückmeldungen aus der Praxis zu sammeln und zu bündeln. Diese Erkenntnisse sind in das Handbuch eingeflossen.

Auf der Grundlage dieser Beiträge wurde ein didaktisches Konzept für den Einsatz von VR-Anwendungen in der Pflegeausbildung entwickelt. [Kapitel 8](#) behandelt zentrale technische, organisatorische und didaktische Überlegungen und wird durch die VReduMED Educational Concept-Checkliste ergänzt. Diese wurde im Rahmen des Projekts entwickelt, um Lehrende und Bildungseinrichtungen beim praktischen Einsatz von VR zu unterstützen und dient als Reflexions- und Orientierungshilfe.

[Kapitel 9](#) baut auf diesem Konzept auf, indem es für den spezifischen Kontext jedes Partnerlandes angepasst und verfeinert wird. Zusätzlich zu allgemeinen Empfehlungen enthält jedes Länderkapitel strategische Empfehlungen für das Bildungssystem, in denen klare und erreichbare Ziele sowie praktische Schritte zur Unterstützung der weiteren Einführung VR-basierter Ausbildung in der Pflegeausbildung dargelegt werden.

Insgesamt bietet das VReduMED-Handbuch eine solide und zukunftsorientierte Grundlage für die Integration VR-gestützter Lernprozesse in die Pflegeausbildung – praxisnah, qualitativ hochwertig und bedarfsorientiert.



3. Kurzer Überblick über Virtual Reality

3.1. Was ist Virtual Reality?

Virtual Reality (VR) bezeichnet computergenerierte, interaktive Darstellungen in Echtzeit. Dabei werden virtuelle Objekte, Grafiken oder Informationen in einen dreidimensionalen Raum eingebettet, der die Nutzer:innen umgibt. Eng damit verbunden sind sogenannte 360-Grad-Medien, die aufgezeichnete Inhalte in einem virtuellen Raum wiedergeben, jedoch keine Interaktionsmöglichkeiten bieten.

Virtual Reality umfasst den Einsatz von computergestützter Modellierung und Simulation, die es Nutzer:innen ermöglicht, mit einer künstlich erzeugten dreidimensionalen (3D) visuellen oder anderen sensorischen Umgebung zu interagieren. VR-Anwendungen versetzen die Nutzer:innen in eine computergenerierte Umgebung, die reale Situationen simuliert. Dies geschieht mithilfe interaktiver Geräte, die Informationen senden und empfangen und beispielsweise als Brillen, Headsets, Handschuhe oder Ganzkörperanzüge getragen werden.

In einer typischen VR-Anwendung betrachtet eine Person mithilfe eines Headsets mit stereoskopischem Display animierte Darstellungen einer simulierten Umgebung, wie in der folgenden Abbildung dargestellt:



VR-Headset Oculus Quest 3 mit Projektion auf dem Bildschirm im Hintergrund (Bildquelle: VReduMED)

Die Illusion des „Dabeiseins“ (Telepräsenz) wird durch Bewegungssensoren beeinflusst, die die Bewegungen der Nutzer:innen erfassen und die Darstellung auf dem Bildschirm entsprechend – in der Regel in Echtzeit – anpassen. So können Nutzer:innen beispielsweise durch eine simulierte Raumabfolge navigieren und dabei wechselnde Perspektiven und Blickwinkel erleben, die sich stimmig an ihre Kopfbewegungen und Schritte anpassen.



Durch das Tragen von Datenhandschuhen, die mit haptischem Feedback ausgestattet sind und ein Tastsinn-Erlebnis ermöglichen, können Nutzer:innen sogar virtuelle Objekte greifen und mit ihnen interagieren. Der Begriff Virtual Reality bezeichnet ursprünglich eine künstlich erzeugte Realität, die mithilfe spezieller Hard- und Software geschaffen wird.

Virtual Reality – Kurz und prägnant

- Virtual Reality ist eine durch Computer simulierte Realität. Es handelt sich um eine 360-Grad-Umgebung, in der man sich frei bewegen und mit virtuellen Inhalten interagieren kann.
- Immersion ist das Gefühl, in eine virtuelle Welt einzutauchen. Wenn Nutzer:innen vollständig in die virtuelle Umgebung eingebunden sind, wirken VR-Erlebnisse unmittelbar, realistisch und intensiv.
- VR-Tracking erfasst reale Bewegungen und überträgt sie in die virtuelle Welt. Dies erfolgt mithilfe von Kameras und Sensoren, die in VR-Brillen, Controllern und Zubehör integriert sind. In der Regel werden Kopf und Hände erfasst, aber auch Eye-Tracking oder sogar Ganzkörper-Tracking sind möglich.
- VR-Controller werden in der Regel für die Interaktion in VR verwendet. Einige VR-Brillen unterstützen auch Hand-Tracking. Darüber hinaus gibt es VR-Handschuhe, und es wird an Technologien wie Gedankensteuerung und Gehirn-Computer-Schnittstellen geforscht.
- Haptisches Feedback ermöglicht das Simulieren von Berührungen in VR. Durch Vibrationen und Impulse wird physischer Kontakt nachgebildet. Mit entsprechendem Zubehör können auch Wärme, Kälte oder Gerüche in das VR-Erlebnis integriert werden.
- VR-Brillen werden in autarke (Standalone) und nicht-autarke Modelle unterschieden. Autarke VR-Brillen enthalten die gesamte Technik im Gerät und verfügen in der Regel über einen integrierten Akku. Nicht autarke VR-Brillen müssen für den Betrieb über ein Kabel mit einem externen Gerät (z. B. PC, Laptop, Konsole oder Smartphone) verbunden werden.
- Motion Sickness („Bewegungskrankheit“) kann das VR-Erlebnis beeinträchtigen (mehr dazu im [Kapitel 3.4.2](#)). Diese Form der Übelkeit tritt auf, wenn das Auge etwas anderes sieht als das, was das Innenohr wahrnimmt. Es gibt Methoden, um die Beschwerden zu vermeiden oder zu lindern. Die Auswahl geeigneter VR-Brillen und Anwendungen spielt dabei eine wichtige Rolle.
- VR wird in Unternehmen, in der Forschung, in der Medizin und im Bildungswesen eingesetzt. Unternehmen nutzen VR für Trainingszwecke, Medizinstudierende üben komplexe Eingriffe, und auch spezielle Therapien werden in VR durchgeführt.



3.1.1. Wie VR sich auf das menschliche Gehirn auswirkt

Wissenschaftliche Forschungen in den Bereichen Neurowissenschaften und Psychologie haben gezeigt, dass das Gehirn eine mentale Karte einer Umgebung auf der Grundlage von Informationen erstellt, die über die fünf Sinne aufgenommen werden. Diese Informationen formen anschließend unsere Wahrnehmung der Realität, und je mehr wir aufnehmen, desto stärker entwickelt sich unser Denkvermögen. Wenn wir etwas sehen, das uns vertraut ist, sagt das Gehirn voraus, was als Nächstes passieren wird.

Doch wenn das Gehirn keine praktische Erfahrung mit einer Situation hat – welche Vorhersage trifft es dann? Die Reaktion basiert auf Informationen, die im Gedächtnis gespeichert sind.

Virtual Reality (VR) hat die Fähigkeit, das Gehirn neu zu vernetzen und neuronale Verbindungen zu stärken, die für Lernen und Gedächtnis notwendig sind. In einer simulierten Umgebung sieht und tut das Gehirn genau das, was erforderlich ist – es muss keine Lücken füllen. Das ermöglicht es Lernenden, Inhalte schneller zu erfassen und nachhaltiger zu verstehen.

VR-Headsets sind darauf ausgelegt, Nutzerinnen und Nutzer vollständig in eine virtuelle Simulation eintauchen zu lassen. Sehen, Hören, Riechen und Tasten werden dabei von der realen Umgebung abgeschirmt, sodass das Gehirn die virtuelle Welt als real wahrnimmt. Dadurch nehmen die Gehirnzellen Informationen auf und bilden sogenannte „Schemata“, die beeinflussen, wie Lernende später in realen Situationen reagieren. Zudem entstehen neue synaptische Verbindungen, die dazu beitragen können, das Lernen auch in anderen Lebensbereichen zu verbessern.

In einer Virtual-Reality-Erfahrung ist ein gewisses Maß an sensorischer Immersion erforderlich. Wie stark diese sein muss, um eine [mentale Immersion](#) [3-1] auszulösen, ist jedoch noch nicht abschließend geklärt und Gegenstand aktueller Forschung. Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit Nutzerinnen und Nutzer das Gefühl haben, tatsächlich in die Umgebung einzutauchen und mit der virtuellen Welt zu interagieren? Im weiteren Verlauf dieses Abschnitts betrachten wir die Inhalte, die Vorerfahrungen und Einstellungen der Nutzenden, die Interaktivität sowie die technischen Anforderungen der Darstellung als zentrale Faktoren der Immersion.

Unsere Definition von mentaler Immersion ist, dass eine Person so stark eingebunden ist, dass sie ihre Zweifel an dem Erlebten vorübergehend aussetzt. Bei einer überzeugenden Darstellung kann dies allein durch den Inhalt eines Mediums erreicht werden. [Physische Immersion](#) [3-1] ist beispielsweise beim Lesen eines Romans weder notwendig noch erwünscht.

Viele Faktoren spielen bei der Gestaltung eines VR-Erlebnisses zusammen, und erst ihr Zusammenspiel kann dazu führen, dass Teilnehmende die virtuelle Welt als real empfinden. Ein zentraler Aspekt ist, dass die dargestellte Welt für die Person persönlich bedeutsam ist. Wenn das Thema oder die Art der Darstellung nicht als ansprechend oder fesselnd erlebt werden, ist echtes Eintauchen kaum möglich. Auch die Perspektive, aus der die Welt gezeigt wird (z. B. die Ich-Perspektive), kann einen Unterschied machen. Ebenso kann Spannung in einer Erzählung die Bindung zu einer Figur verstärken. Letztlich entscheidet auch die Bereitschaft der Person, sich auf das Erlebte einzulassen und daran zu glauben, zusammen mit den anderen Faktoren darüber, ob sie wirklich in die virtuelle Welt eintaucht – oder eben nicht.



Interaktivität ist ein Element, das durch Computertechnologie in verschiedene Medien eingebracht wird. Wäre der Inhalt nicht interaktiv, könnte er in der Regel auch in einem rein linearen Medium dargestellt werden. Allerdings ist Interaktivität – ähnlich wie in der realen Welt – in manchen Fällen eingeschränkt.

Eine Achterbahnfahrt beispielsweise besteht ausschließlich aus sensorischen Eindrücken; eine direkte physische Interaktion zwischen Fahrgeschäft und Person gibt es nicht – abgesehen von der Fähigkeit des Fahrgastes, sich durch Bewegen des Kopfes umzusehen. In der Virtual Reality liegt die Verantwortung für ein immersives Erlebnis nicht nur beim Inhalt der Anwendung, sondern auch bei den technischen Möglichkeiten des VR-Systems. Zu den Anzeigeeigenschaften, die die Immersion beeinflussen, zählen unter anderem die Auflösung, Verzögerungen („Lag“) und das Sichtfeld.

Eine niedrige Auflösung in einer oder mehreren Darstellungsformen – sei es räumlich oder zeitlich – kann die Immersion verringern oder sogar ganz aufheben. Die räumliche Auflösung beschreibt, wie viele Informationen in einem einzelnen „Bild“ enthalten sind. Je nach Sinnesmodalität wird sie unterschiedlich gemessen: visuell etwa in Pixeln pro Zoll, auditiv in Bits pro Sample oder in der Anzahl unabhängiger Audiokanäle. Die zeitliche Auflösung gibt an, wie schnell sich eine Darstellung verändern kann, also beispielsweise die *Bildrate* (Frame Rate) oder Abtastrate (Sample Rate). Auch hier hat jeder Sinnesbereich bestimmte Wertebereiche, die als angenehm oder realistisch empfunden werden. Die angestrebte Rate ist der Punkt, an dem das Gehirn nicht mehr einzelne Reize erkennt, sondern einen kontinuierlichen Gesamteindruck wahrnimmt.

Ein weiterer wichtiger Faktor für mentale Immersion ist das Ausmaß der sensorischen Abdeckung. Dabei geht es sowohl darum, wie viele Sinne angesprochen werden, als auch darum, wie umfassend jeder einzelne Sinn einbezogen wird. Im visuellen Bereich können beispielsweise das Sichtfeld (Field of View) und der erfasste Sichtbereich (Field of Regard) je nach eingesetzter Hardware unterschiedlich groß sein.

Der vermutlich wichtigste technische Faktor für mentale Immersion ist jedoch die Zeitspanne zwischen einer Handlung der Nutzerin oder des Nutzers und der entsprechenden Reaktion des Systems – die sogenannte Verzögerung (Lag). Jede Komponente eines [Virtual-Reality-Systems](#) [3-1] trägt zu dieser Verzögerung, auch *Latenz* genannt, bei. Eine hohe Latenz zwischen Handlung und Reaktion kann verschiedene Probleme verursachen. Besonders häufig tritt Übelkeit auf (ein typisches Symptom der sogenannten Simulator-Sickness). Darüber hinaus kann es schwieriger werden, Schnittstellen zu bedienen, die auf Körperbewegungen zur Interaktion mit virtuellen Steuerelementen angewiesen sind.

3.2. Häufig verwendete Begriffe in VR (Zusammenfassung & Vokabular)

360°-Videos sind immersive (allumfassende) Videoaufnahmen, die mit omnidirektionalen Kameras erstellt werden. Die Bilder werden aus allen Richtungen in einem 360°-Bereich sowohl horizontal als auch vertikal aufgenommen. Mithilfe von VR-Brillen können die Betrachter:innen ihren Blickwinkel innerhalb der Aufnahme frei wählen.

3D-Audio (auch genannt 360-Grad-Sound) bezeichnet räumlichen Klang für VR-Anwendungen. Die Töne werden über Kopfhörer so wiedergegeben, dass sie aus den Richtungen kommen, die der virtuellen Umgebung entsprechen.



Avatar: Ein Avatar ist eine digital erstellte Figur, die eine:n Nutzer:in in der virtuellen Realität repräsentiert.



Avatare in der pädagogischen VR-App EduPack (Bildquelle: Facebook-Seite von Virtual Lab)

Eye Tracking bezeichnet die Erfassung von Blickrichtung und Augenbewegungen einer Person. Sensoren erkennen dabei genau, worauf sich der Blick richtet. In VR-Brillen werden diese Daten erfasst und in die virtuelle Umgebung übertragen.

Frame Rate / FPS (Bildrate) gibt an, wie viele Einzelbilder pro Sekunde dargestellt werden. Sie hängt von der Bildwiederholfrequenz (Hz) des Displays ab – je höher, desto besser. Für ein angenehmes und realistisches VR-Erlebnis sollten mindestens 75 Bilder pro Sekunde pro Auge dargestellt werden, auch bei schnellen Bewegungen in komplexen 3D-Umgebungen.

Gyrosensoren ermöglichen es, mithilfe von Sensoren wie Magnetometer, Gyroskop und Beschleunigungssensor die Position, räumliche Ausrichtung sowie Bewegungen elektronischer Geräte wie z. B. Smartphones zu erfassen. VR-Brillen nutzen diese Daten, um die Kopfbewegungen der Nutzenden in die virtuelle Welt zu übertragen (siehe Head Tracking).

Haptisches Feedback ermöglicht es, dass Geräte und Controller Interaktionen in der virtuellen Welt für die Nutzer:innen spürbar machen. Dies kann durch einfache Vibrationen bis hin zu leichten, ungefährlichen elektrischen Impulsen erfolgen.

Head Tracking / Rotational Tracking bezeichnet die Erfassung der Blickrichtung und Kopfneigung der Nutzer:innen. Diese sollte möglichst präzise und verzögerungsfrei erfolgen, damit Drehbewegungen direkt und realitätsnah in die virtuelle Welt übertragen werden.

Head-Mounted-Display (HMD) bezeichnet am Kopf getragene Displays, wie Video- oder VR-Brillen. Videobrillen zeigen Inhalte auf einem Bildschirm direkt vor den Augen. VR-Headsets verfügen zusätzlich über Sensoren zur Bewegungserfassung sowie Linsen, die ein möglichst großes Sichtfeld (Field of View) erzeugen.



Head-Mounted-Display HTC Vive mit Controllern für haptisches Feedback und Tracking-Station (Bildquelle: VReduMED)

Immersion beschreibt den Effekt einer VR-Umgebung, bei dem das Bewusstsein dafür, dass man künstlichen Reizen ausgesetzt ist, in den Hintergrund tritt, sodass die virtuelle Umgebung als real wahrgenommen wird – meist verbunden mit Interaktion innerhalb dieser Umgebung. Dabei entsteht ein Zustand, in dem die Wahrnehmung der eigenen realen Existenz abnimmt und gleichzeitig die Identifikation mit dem „Ich“ (dem Avatar) in der virtuellen Welt zunimmt.

Latenz / Verzögerung beschreibt die Verzögerung zwischen der Bewegung des Nutzers/der Nutzerin und der Reaktion des VR-Systems. Je geringer die Latenz, desto realistischer ist das VR-Erlebnis.

Mixed Reality (MR) bezeichnet die Verschmelzung realer und virtueller Welten zu neuen Umgebungen und Darstellungen, in denen physische und digitale Objekte gleichzeitig existieren und in Echtzeit miteinander interagieren. Sie kann als Mischung aus Augmented Reality (AR) und Virtual Reality (VR) verstanden werden.



Mixed Reality. Kombination aus virtueller und erweiterter Realität (Bildquelle: Facebook-Seite von Virtual Lab)

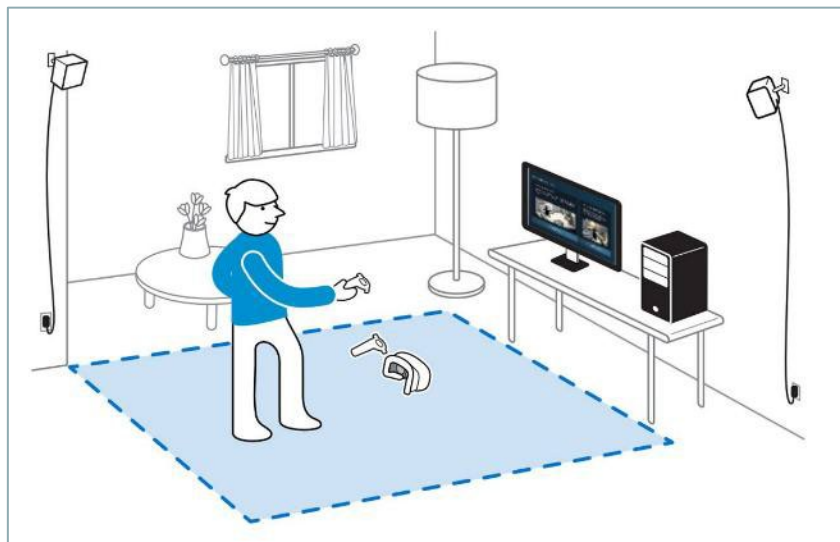


Motion Tracking (auch Motion Capture) bezeichnet ein Verfahren zur Erfassung von Bewegungen, die in ein für Computer lesbares Format umgewandelt werden. Dadurch können Bewegungen analysiert, aufgezeichnet, verarbeitet und zur Steuerung von Anwendungen genutzt werden.

Positional Tracking (Positionsverfolgung) bezeichnet die Erfassung der Position eines VR-Headsets im Raum. Dies erfolgt häufig mithilfe externer optischer Sensoren, die die Position des Headsets im Raum erfassen. Ähnlich wie beim Head Tracking sollte dies möglichst verzögerungsfrei geschehen, damit räumliche Bewegungen direkt und realitätsnah in die virtuelle Welt übertragen werden.

Präsenz / Telepräsenz beschreibt das Gefühl, in einer entfernten oder virtuellen Umgebung tatsächlich anwesend zu sein. Je höher der Grad der Immersion, desto stärker ist dieses Präsenzgefühl.

Room Scale VR bezeichnet ein Virtual Reality-Setup, das es ermöglicht, sich innerhalb eines definierten Bereichs im Raum frei zu bewegen. Ein solches System besteht in der Regel aus einem Computer, einer VR-Brille, Sensoren zur Raumerfassung sowie Controllern zur Bewegungserfassung.



Room Scale-Setup für VR (Anpassung von Raum, Boden und Position)

(Bildquelle: <https://www.roadtovr.com/oculus-1-10-update-adds-room-scale-guardian-feature-and-user-reviews/>)

Virtual Reality (VR) (digitale Welt ersetzt reale Welt) bezeichnet die gleichzeitige Wahrnehmung von Realität in einer in Echtzeit computergenerierten, interaktiven virtuellen Umgebung. Ein Ansatz hierfür sind 360°-Videos, die seit Ende 2016 insbesondere in sozialen Medien zunehmend an Popularität gewonnen haben. Virtual Reality beschreibt die Erzeugung einer scheinbar realen, computergenerierten Welt, in die Benutzer:innen eintauchen und mit der sie interagieren können.

3.3. Kurzer historischer Überblick

Das Konzept der virtuellen Realität hat eine überraschend lange Geschichte. [3-2, 3-3, 3-4, 3-5, 3-6] Bereits im 19. Jahrhundert versuchten Künstler:innen und Erfinder:innen, **immersive Erlebnisse** zu schaffen. Ein bekanntes Beispiel hierfür sind **Panorama-Gemälde** – 360-Grad-Kunstwerke, die die Betrachter:innen vollständig umgaben und ihr gesamtes Sichtfeld ausfüllten. Diese Installationen sollten das Gefühl vermitteln,



sich mitten in einem historischen Ereignis oder einer bestimmten Szene zu befinden, und legten damit den Grundstein für die heutigen virtuellen Umgebungen.

Ein bedeutender Schritt in Richtung moderner VR erfolgte 1929, als Edward Link den „**Link Trainer**“ entwickelte, einen **elektromechanischen Flugsimulator**, der 1931 patentiert wurde. Dieses Gerät konnte Flugbewegungen wie Neigung und Rollbewegung simulieren und wurde während des Zweiten Weltkriegs intensiv für die Ausbildung von Pilot:innen eingesetzt. Mehr als 500.000 Pilot:innen wurden an über 10.000 dieser sogenannten „Blue Box“-Simulatoren ausgebildet.



Der Link Trainer (Bildquelle: Public Domain)

In den 1950er Jahren entwarf der Kameramann Morton Heilig den **Sensorama**, eine Art Theaterkabine im Arcade-Stil (patentiert 1962). Er verfügte über ein stereoskopisches 3D-Display, Stereoton, Duftgeneratoren, Ventilatoren und einen vibrierenden Sitz. Er war darauf ausgelegt, mehrere Sinne umfassend anzusprechen und den Nutzer:innen ein **immersives audiovisuelles Erlebnis** zu bieten, wie es zuvor noch nie gesehen worden war.

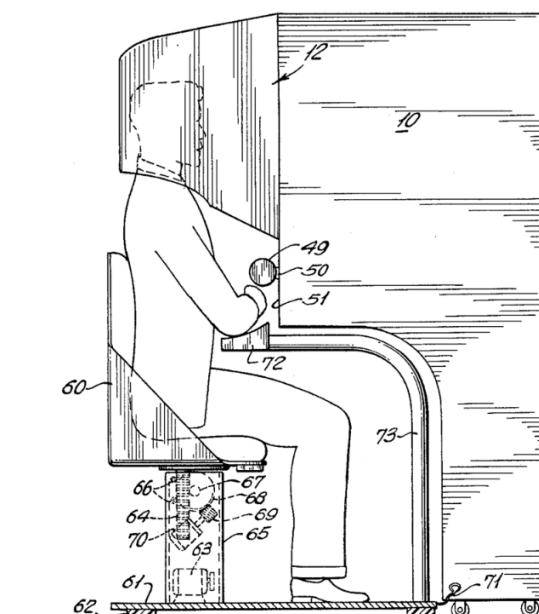


Illustration von Morton Heiligs Sensorama-Gerät (Bildquelle: Public Domain)



Eine weitere wichtige Innovation dieser Zeit war die 1960 patentierte **Telesphere Mask**. Sie war eines der ersten Head-Mounted Displays (HMDs), das darauf ausgelegt war, stereoskopische 3D-Bilder mit Stereoton wiederzugeben. Allerdings fehlten ihr wesentliche Merkmale moderner VR, wie Interaktivität und Bewegungserfassung.

Trotz dieser frühen Entwicklungen fehlte dem Bereich bis Ende der 1980er Jahre ein einheitlicher Begriff. Erst 1987 prägte – oder zumindest popularisierte – **Jaron Lanier**, Gründer des **Visual Programming Lab (VPL)**, den Begriff „**Virtual Reality**“.

Zwei Jahre später, im Jahr 1989, entwickelte die **NASA** in Zusammenarbeit mit **Crystal River Engineering** die VR-Simulation **VIEW** zur Ausbildung von Astronaut:innen. Dieses System nutzte bereits Handschuhe, um taktile Interaktion zu simulieren – ein Konzept, das später die Entwicklung des **Nintendo Power Glove** inspirierte und frühe VR-Elemente in die Unterhaltungselektronik brachte.

1991 erlebte die breite Öffentlichkeit VR in einer spielerischeren und zugänglicheren Form, als die **Virtuality Group** Spielautomaten mit VR-Headsets auf den Markt brachte. Diese Systeme boten stereoskopische 3D-Grafiken in Echtzeit mit einer Latenz von unter 50 Millisekunden – ein wesentlicher Faktor für Immersion und Benutzerkomfort.

Die Massenmedien prägten die öffentliche Wahrnehmung zusätzlich: Der Film „*Der Rasenmähermann*“ (1992) zeigte fiktive VR-Szenarien unter Verwendung echter VPL-Geräte, und „*Matrix*“ (1999) führte das Konzept einer vollständig simulierten Realität ein – ein Konzept, das bis heute unser Denken über immersive Technologien beeinflusst.

Nach der Jahrtausendwende verlangsamte sich die Entwicklung der Virtual Reality zunächst. Im Jahr 2012 erlebte sie jedoch mit der Entwicklung eines bahnbrechenden Prototyps ein Revival: dem **Oculus Rift**, entwickelt von **Palmer Luckey**. Eine äußerst erfolgreiche Kickstarter-Kampagne machte das enorme öffentliche Interesse deutlich.



Oculus Rift, wie es auf Kickstarter präsentiert wurde

(Bildquelle: <https://www.kickstarter.com/projects/1523379957/oculus-rift-step-into-the-game>)



Nur zwei Jahre später, im Jahr 2014, wurde **Oculus VR** von **Facebook** (heute **Meta**) für rund zwei Milliarden US-Dollar übernommen – ein Ereignis, das den Beginn einer Phase intensiver Forschung und kommerzieller Investitionen in Virtual Reality darstellte.

Bis 2016 wurde Virtual Reality durch Systeme wie die **HTC Vive** und **PlayStation VR** im breiten Konsumentenmarkt etabliert. Gleichzeitig führten rasante technologische Fortschritte zu erheblichen Verbesserungen der VR-Hardware. Hochauflösende **OLED-** und **Micro-LED-**Displays verbesserten die Bildqualität erheblich, während neue Tracking-Technologien eine genauere Bewegungserkennung und Interaktion ermöglichten. Auch **das haptische Feedback** entwickelte sich weiter, wobei moderne Controller und Handschuhe zunehmend nuancierte taktile Empfindungen vermitteln. Besonders hervorzuheben sind **Standalone-Headsets** wie das **Meta Quest 2** und **Quest 3**, die keine Verbindung zu einem PC mehr benötigen und dadurch flexible sowie leistungsstarke Nutzungserlebnisse ermöglichen.

Während Virtual Reality früher vor allem mit Gaming in Verbindung gebracht wurde, sind die Einsatzmöglichkeiten heute vielfältig und werden laufend ausgebaut. Im **Bildungsbereich** ermöglicht VR das sichere und anschauliche Erkunden komplexer Umgebungen – von historischen Rekonstruktionen bis hin zu medizinischen Simulationen. Im **Gesundheitswesen** wird sie u. a. für Therapie, Schmerzmanagement und Rehabilitation eingesetzt. In **Industrie** und **Architektur** können Teams mithilfe von VR gemeinsam planen und Prototypen in 3D erstellen.

Eine aktuelle Entwicklung ist der Aufstieg des **Metaverse** – eine Vision dauerhaft bestehender, gemeinsamer virtueller Räume für Arbeit, Lernen und soziale Interaktion. Unternehmen wie Meta investieren stark in dieses Konzept. Im Jahr 2024 brachte **Apple** das **Vision Pro** auf den Markt, ein **Mixed-Reality-Headset**, das virtuelle Inhalte mit der realen Welt verbindet. Infolgedessen verschwimmt die Grenze zwischen **Virtual Reality (VR)** und **Augmented Reality (AR)** zunehmend.

Moderne VR-Systeme bieten heute beeindruckende Funktionen, darunter **4K-Auflösung**, **Eye-Tracking**, **controllerfreie Interaktion** und Unterstützung für **Mixed Reality**. Diese Innovationen zeigen, wie weit VR seit ihren Anfängen vor über 150 Jahren gekommen ist.

Trotz dieser bemerkenswerten Entwicklungen bleibt Virtual Reality ein dynamisches Feld. Mit neuen Technologien und immer vielfältigeren Anwendungsbereichen ist eines sicher: VR wird sich stetig weiterentwickeln ...

3.4. Gesundheitliche Aspekte

Der Einsatz von Head-Mounted Displays (HMDs) in der Pflegeausbildung bietet klare pädagogische Vorteile, wirft aber auch gesundheitliche Fragen auf. Dieses Kapitel fasst Erkenntnisse zu Augengesundheit, Cybersickness und Hygiene zusammen und überträgt ihn in konkrete Handlungsempfehlungen für den Unterricht. Es stützt sich auf empirische Erkenntnisse zur Augenbelastung bei HMDs, zur Messung und Minderung von VR-bedingter Übelkeit sowie zu Wartungsmaßnahmen für gemeinsam genutzte Geräte. [3-12, 3-10, 3-11, 3-9, 3-8]



Bitte beachten Sie, dass die Verwendung des Meta Quest-Headsets laut Herstellerangaben für Personen ab 12 bis 13 Jahren empfohlen wird. Da sich das Seh- und Nervensystem jüngerer Kinder noch in der Entwicklung befindet, ist VR für diese Altersgruppe nicht geeignet.

3.4.1. Augengesundheit

Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass die Nutzung von HMDs zu vorübergehender Augenbelastung, Kopfschmerzen und Sehbeschwerden führen kann, was u. a. auf den Akkommodations-Vergenz-Konflikt und feste Bildschirmabstände zurückzuführen ist. Kurze, gut kalibrierte Sessions verringern die Belastung; eine sorgfältige Einstellung des Pupillenabstands (IPD) sowie ein sicherer Sitz des Headsets sind dabei unerlässlich [3–12]. In modernen Headsets integriertes Eye Tracking kann dazu beitragen, den Nutzungskomfort zu verbessern und die Analyse der Nutzung unterstützen. Allerdings haben aktuelle Geräte noch technische und ergonomische Einschränkungen, die Lehrende beachten sollten [3-11, 3-9].

Praktische Tipps für Lehrkräfte:

- Kalibrieren Sie vor der Nutzung für jede Person den IPD, Riemenanspannung sowie Höhe und Neigung des Headsets.
- Dosieren Sie die Nutzungsdauer: Beginnen Sie bei Erstnutzer:innen mit 5–10 Minuten; typische Lehreinheiten dauern 15–20 Minuten mit Pausen von min. 5 Minuten.
- Wenden Sie die 20–20–20-Regel an: Schauen Sie alle ~20 Minuten für ~20 Sekunden auf ein weit entferntes Objekt.
- Wählen Sie Szenen mit stabilen Orientierungspunkten und vermeiden Sie extreme Kontraste oder schnelle Fokuswechsel, insbesondere bei Anfänger:innen.
- Reinigen Sie die Linsen nur mit Mikrofasertüchern oder alkoholfreien Brillenputztüchern; verwenden Sie keinen Alkohol, um die Beschichtungen zu schützen.

3.4.2. Cybersickness (VR-Bewegungskrankheit)

Cybersickness (eine Form der visuell induzierten Bewegungsübelkeit) ist nach wie vor ein weit verbreitetes Hindernis für eine angenehme VR-Nutzung. Zu den typischen Symptomen gehören Übelkeit, Desorientierung und Überanstrengung der Augenmuskeln. Der Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) ist ein weit verbreitetes Instrument zur Erfassung des Schweregrads in Studien und Pilotbewertungen [3–10]. Zu den Einflussfaktoren zählen visuell-vestibuläre Konflikte (=Widersprüche zwischen visuellen Eindrücken und dem Gleichgewichtssinn), visuell inkonsistente Bewegungen sowie unterschiedliche Fortbewegungsmethoden in der virtuellen Umgebung. Auch das Augenverhalten (z. B. wie häufig jemand blinzelt) kann mit der Stärke der Beschwerden zusammenhängen [3–8].

Das Headset darf nicht bei bestimmten Gesundheitszuständen oder in Situationen verwendet werden, die das Risiko von unerwünschten Reaktionen erhöhen könnten. Dazu gehören:

- Müdigkeit, Schläfrigkeit oder Erschöpfung,
- Kopfschmerzen, Migräne, Fieber, Erkältung/Grippe, Magen-Darm-Beschwerden,
- emotionaler Stress, Angstzustände oder psychische Belastung,
- Einfluss von Alkohol oder Drogen, Kater,



- Einnahme von Medikamenten, die Konzentration, Gleichgewicht oder Koordination beeinträchtigen.

Die Verwendung des Headsets ist zudem nicht geeignet für Personen mit einer Vorgeschichte von Epilepsie, Gleichgewichtsstörungen, neurologischen Erkrankungen, Herzproblemen, Problemen beim beidäugigen Sehen oder psychiatrischen Störungen. In solchen Fällen wird eine vorherige Rücksprache mit einem Arzt/einer Ärztin empfohlen.

Besondere Vorsicht ist bei Nutzer:innen geboten, die empfindlich auf flackerndes reagieren. Bei etwa 1 von 4.000 Personen können Schwindel, Krampfanfälle oder ein kurzzeitiger Bewusstseinsverlust auftreten, wenn sie wiederholten Lichtreizen ausgesetzt sind.

Die Nutzung sollte sofort eingestellt werden, wenn eines der folgenden Symptome auftritt: Krampfanfälle, unwillkürliche Bewegungen, Augen- oder Muskelzuckungen, verschwommenes Sehen oder Doppelbilder, Desorientierung, Gleichgewichtsverlust, Übelkeit, Kopf- oder Augenschmerzen, übermäßiges Schwitzen, Müdigkeit oder andere Symptome, die einer Reisekrankheit ähneln. Sollten diese Beschwerden anhalten, ist eine ärztliche Abklärung erforderlich.

Vorbeugung und Kontrolle während des Unterrichts:

- Beginnen Sie mit kurzen, wenig intensiven Einheiten und steigern Sie schrittweise die Dauer und die Komplexität der Aufgaben (z. B. Nutzung von „Comfort“-Modi).
- Nutzen Sie möglichst Teleportation und feste Drehbewegungen (Snap-Turn) statt fließender Fortbewegung. Aktivieren Sie bei Bewegung eine Vignette (eingeschränktes Sichtfeld).
- Achten Sie auf stabile, hohe Bildraten und eine geringe Latenz; vermeiden Sie starke Bewegungsunschärfen oder schnelle Kamerabeschleunigungen.
- Stellen Sie klar, dass die Nutzung jederzeit abgebrochen werden kann; unterbrechen Sie sofort bei Übelkeit, Schwindel, kaltem Schweiß oder Kopfschmerzen.
- Bei empfindlichen Personen kann optional ein kurzer SSQ vor und nach der Nutzung eingesetzt werden, um die Verträglichkeit über mehrere Einheiten hinweg zu beobachten.

3.4.3. Hygiene bei gemeinsam genutzten HMDs

Da HMDs mit Gesichtshaut und Haaren in Kontakt kommen, erfordert die gemeinsame Nutzung strenge Hygienemaßnahmen, um Reizungen und die mögliche Übertragung von Keimen zwischen Nutzenden zu vermeiden. Regelmäßige Reinigung und Trocknungszeiten zwischen den Nutzer:innen sind unerlässlich; Hersteller bieten zunehmend abnehmbare und waschbare Gesichtspolster bzw. Auflagen an, um die Pflege zu erleichtern [3-12].

Standardprotokoll zwischen zwei Nutzer:innen:

- Handhygiene: Desinfektionsmittel für Lehrende und Lernende vor dem Umgang mit dem Gerät verwenden.
- Gesichtspolster bzw. Auflagen: Verwenden Sie Einwegüberzüge oder waschbare PU-Auflagen; reinigen Sie diese nach jeder Nutzung mit einem für elektronische Geräte geeigneten Desinfektionsmittel und lassen Sie sie vollständig trocknen.



Hygieneüberzug/Gesichtsauflage für Einzelbenutzer:innen für HTC Vive

(Bildquelle: <https://skarredghost.com/2020/02/27/vr-cover-oculus-quest-unboxing-review/>)

- Kunststoffe und Riemen: Mit vom Hersteller empfohlenen Reinigungstüchern abwischen (häufig ≤ 70 % Isopropylalkohol für nicht-optische Kunststoffe).
- Linsen: Verwenden Sie niemals Alkohol; reinigen Sie diese ausschließlich mit Mikrofasertüchern oder alkoholfreien Optik-Reinigungstüchern.
- Audio: Nach Möglichkeit eigene Kopfhörer der Lernenden verwenden oder Einwegüberzüge für gemeinsam genutzte On-Ear-Kopfhörer einsetzen.
- Lagerung und Belüftung: Geräte nach der Nutzung an der Luft trocknen lassen; in trockenen, belüfteten Koffern oder Schränken vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt aufbewahren; Transportkoffer regelmäßig reinigen.

3.4.4. Kurze Checkliste für Lehrkräfte (vor / während / nach der Nutzung)

Vor der Nutzung:

- Passform & Optik: IPD, Riemen und Sauberkeit der Linsen überprüfen; Schutzhüllen und Reinigungstücher griffbereit halten. Brillenträger:innen sollten das Headset vorsichtig von vorne aufsetzen, um Beschädigungen an der Brille oder der Optik des Geräts zu vermeiden.
- Inhaltseinstellungen: Komfortfunktionen für die Fortbewegung aktivieren (z. B. Teleportation, Snap-Turn, Vignette).
- Einweisung: Erläutern Sie, auf welche Symptome geachtet werden soll und dass die Nutzung jederzeit abgebrochen werden kann.
- Planen Sie für Anfänger:innen oder empfindliche Lernende kürzere Einheiten (5–10 Min.) ein.
- Ausreichende Flüssigkeitszufuhr und gute Raumbeleuchtung unterstützen den Sehkomfort und das allgemeine Wohlbefinden bei der VR-Nutzung.

Während der Nutzung:

- Beobachten Sie die ersten Minuten besonders aufmerksam, da sich hier oft erste Probleme zeigen.
- Achten Sie auf regelmäßige Pausen (mindestens 5 Minuten) sowie auf die Einhaltung der 20-20-20-Regel bei längeren Einheiten.
- Reduzieren Sie die Bewegungsintensität oder wechseln Sie die Aufgabe, wenn Beschwerden auftreten.



Nach der Nutzung:

- Geräte gemäß Hygienerichtlinien reinigen und vor der Lagerung vollständig trocknen lassen.
- Optional: kurze Reflexion oder Einsatz des SSQ bei empfindlichen Lernenden [3-10].
- Dokumentieren Sie Auffälligkeiten (Zeitpunkt, Anwendung, Dauer, Maßnahmen), um zukünftige Einheiten zu verbessern.

Gesundheitliche Aspekte in der VR betreffen den Sehkomfort, Cybersickness und Hygiene. Es zeigt sich, dass eine sorgfältige ergonomische Einrichtung, eine angemessene Nutzungsdauer sowie eine durchdachte Gestaltung von Bewegungen und Interaktionen ebenso wichtig sind wie konsequente Hygienemaßnahmen. Mit der Weiterentwicklung von HMDs (z. B. durch integriertes Eye-Tracking) sollten Lehrkräfte technische Fortschritte mit Standardarbeitsanweisungen für den Unterricht kombinieren, um das Wohlbefinden der Lernenden zu gewährleisten und ihr Engagement aufrechtzuerhalten. [3-12, 3-7, 3-11, 3-9, 3-10, 3-8]

Der Einsatz von VR im Unterricht muss in einer sicheren und kontrollierten Umgebung erfolgen. Der Raum sollte ausreichend groß, frei von Hindernissen und mit einem festen, ebenen Boden ausgestattet sein. Die Nutzer:innen sollten mit der Raumaufteilung vertraut sein und über klar definierte Bewegungsgrenzen verfügen.

Die Nutzung von Headsets sollte stets von einer geschulten Lehrkraft beaufsichtigt werden, die für die Sicherheit, Hygiene und den technischen Zustand der Geräte verantwortlich ist. Es wird empfohlen, dass eine Lehrkraft nicht mehr als vier Lernende gleichzeitig beaufsichtigt, um individuelle Unterstützung und eine schnelle Reaktion auf mögliche Probleme zu gewährleisten.

Jede VR-Unterrichtseinheit sollte ein klar definiertes Ziel, eine festgelegte Dauer sowie eine Verbindung zum theoretischen Unterrichtsteil haben. Nach der Nutzung empfiehlt sich eine Reflexions- und Austauschphase, in der die Lernenden ihre Erfahrungen auswerten und die Lehrperson gezielt Feedback gibt.

Die Infografik fasst zentrale Hinweise für Lehrende und VR-Nutzende zusammen.

Gesundheit und Sicherheit bei der Nutzung von VR - Kurzanleitung

- 1 Passform und IPD einstellen**
Passen Sie Riemen, Pupillenabstand (IPD) und die Neigung des Headsets vor jeder Nutzung an.
- 2 Kurze Einheiten und 20-20-20-Regel**
Beginnen Sie mit 5–10 Minuten; machen Sie eine 5-minütige Pause; alle 20 Minuten für 20 Sekunden in die Ferne schauen.
- 3 Komfortfunktionen für Fortbewegung nutzen**
Möglichst Teleportation und feste Drehbewegungen (Snap-Turn) statt fließender Fortbewegung nutzen; reduzieren Sie dabei das Sichtfeld (Vignette).
- 4 Auf Warnzeichen achten und abbrechen**
Bei Übelkeit, Schwindel, Kopfschmerzen oder Augenbelastung: **Nutzung sofort beenden und Bewegungsintensität reduzieren.**
- 5 Hygiene zwischen Nutzer:innen**
Hände desinfizieren, Gesichtsauflagen/Überzüge verwenden, Kunststoffteile mit geeignetem Desinfektionsmittel reinigen; Oberflächen trocknen lassen.
- 6 Optik sicher reinigen**
Mikrofasertuch oder alkoholfreie Optik-Reinigungstücher verwenden; niemals Alkohol auf Linsen anwenden.

Tip: Komfortfunktionen nutzen, auf Pausen achten und Geräte zwischen den Nutzungen reinigen – für mehr Wohlbefinden.

Kurzanleitung zur Nutzung von VR im Unterricht (Bildquelle: VReduMED)



4. VR-Brillen - die Technologie

4.1. Funktionsweise von VR-Brillen

Ein VR-Headset erzeugt die Illusion, sich in einer virtuellen Welt zu befinden, indem zwei kleine, hochauflösende Displays – eines für jedes Auge – sehr nah vor dem Gesicht platziert werden. Spezielle Linsen verzerren die Bilder so, dass das Gehirn räumliche Tiefe und ein weites Sichtfeld wahrnimmt, wodurch ein 3D-Effekt entsteht.

Integrierte Sensoren und Kameras erfassen die Position und Bewegungen von Kopf und Händen in Echtzeit (sogenanntes *Inside-Out-Tracking*). Wenn sich die Nutzenden bewegen, passt sich die virtuelle Umgebung sofort an, wodurch das Erlebnis natürlich und immersiv wirkt.

Viele VR-Headsets verfügen zudem über nach außen gerichtete Kameras für sogenannte *Passthrough*, wodurch digitale Inhalte mit der realen Umgebung verschmelzen können (Mixed Reality). Die meisten Rechenprozesse erfolgen direkt im Headset, sodass kein externer Computer oder zusätzliche Kabel erforderlich sind.

4.1.1. Warum wir uns für Meta Quest 3 entschieden haben

Zu Beginn des VReduMED-Projekts war nur eine begrenzte Anzahl geeigneter VR-Lösungen auf dem Markt verfügbar. HTC hatte kurz zuvor die Vive XR Elite vorgestellt, während Meta angekündigt hatte, dass sein neues Headset, die [Quest 3](#) [4-1], voraussichtlich im Oktober 2023 auf den Markt kommen würde. Für die Quest sprach neben dem deutlich niedrigeren Preis die Tatsache, dass viele Projektpartner bereits Quest-2-Geräte besaßen, was die Plattform besonders attraktiv machte. Meta garantierte zudem die vollständige Kompatibilität zwischen Quest 2 und Quest 3, was die technischen Risiken für das Projekt reduzierte. Diese Kontinuität stellte sicher, dass bestehende Software, Arbeitsabläufe und die Benutzererfahrung ohne größere Anpassungen beibehalten werden konnten. Darüber hinaus unterstützen beide Systeme Hand-Tracking, eine Eingabemethode, die als besonders geeignet gilt, da sie sich natürlicher anfühlt als die Nutzung von Controllern. Somit bot das Meta-Ökosystem sowohl wirtschaftliche als auch praktische Vorteile für die frühe Umsetzungsphase des Projekts.

4.1.2. Technische Komponenten der Meta Quest 3

Das Meta Quest 3-Paket enthält das Meta Quest 3-Headset mit einer vorinstallierten, verstellbaren Standard-Gesichtsauflage. Außerdem sind zwei Meta Quest Touch Plus-Controller enthalten, die jeweils mit vorinstallierten Handgelenkriemen ausgestattet sind, sowie zwei AA-Batterien. Ein 18-Watt-Netzteil und ein USB-C-Ladekabel werden für das Aufladen und die Stromversorgung mitgeliefert. Dank dieser Komponenten kann das Headset sofort nach dem Auspacken verwendet werden. Nützliches optionales Zubehör umfasst – neben einem erweiterten Akkupack – eine Headset-Maske zur Verbesserung der Hygiene, Korrekturlinsen sowie Linsenschutz (z. B. Schutzfolien oder Aufsätze), um Kratzer und Beschädigungen zu vermeiden.



Kameras: Die Meta Quest 3 nutzt mehrere integrierte Kameras zur Umgebungswahrnehmung und Bewegungserfassung. Diese Kameras ermöglichen das sogenannte Inside-Out-Tracking, bei dem die Position des Nutzers bzw. der Nutzerin im Raum ohne externe Sensoren erfasst wird. Zusätzlich zu den vier Schwarz-Weiß-Tracking-Kameras ist die Meta Quest 3 mit zwei 4-Megapixel-Farbkameras und einem Tiefensensor ausgestattet.

Räumliche Sensoren: Neben den Kameras erfassen verschiedene integrierte Sensoren räumliche Daten. Dazu gehören Beschleunigungssensoren (Accelerometer), Gyroskope und Infrarotsensoren. Diese Sensoren sind entscheidend für eine präzise Positionsbestimmung und Bewegungserkennung innerhalb der virtuellen Umgebung.

Funktionsweise der Sensoren: Die Sensoren erfassen gemeinsam die Umgebung und erstellen daraus ein genaues 3D-Bild der Umgebung. Diese Daten werden genutzt, um die Interaktion mit der VR-Umgebung in Echtzeit zu ermöglichen und zu verbessern sowie Unfälle zu vermeiden, indem umliegende Objekte eingeblendet werden, sobald man sich physischen Grenzen nähert.



Meta Quest 3-Ausstattung (Bildquelle: SPS)



4.2. Praktische Tipps für den Einsatz von VR-Brillen

4.2.1. Vorbereitung des Headsets für den Gebrauch

4.2.1.1. Aufladen des Headsets und der Controller

- Idealerweise sollten alle VR-Headsets am Tag vor der Unterrichtseinheit vollständig aufgeladen werden, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten. Falls dies erst am Tag der Unterrichtseinheit möglich ist, sollten mindestens 4 Stunden für den Ladevorgang eingeplant werden.



USB-C-Ladeanschluss (Bildquelle: SPS)

- Zum Aufladen wird ein Schnellladegerät mit USB-C-Anschlüssen empfohlen, da dies für die meisten Anwendungen ausreicht und sich gut für kleine Gruppen eignet.

Hinweis: Ein spezieller VR-Ladewagen ist nur erforderlich, wenn Sie über mehrere Headsets verfügen, insbesondere wenn die Headsets zum Laden weggeschlossen werden müssen und keine andere Lademöglichkeit besteht.

- Die Controller für die VR-Headsets werden mit AA-Batterien betrieben. Diese sollten vor jeder Unterrichtseinheit durch voll aufgeladene wiederaufladbare Batterien oder neue AA-Batterien ersetzt werden, um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten.

Hinweis: Für eine nachhaltige Nutzung sollten Sie einen Satz wiederaufladbarer AA-Batterien und ein externes Ladegerät bereitstellen, um eine umweltfreundliche und kosteneffiziente Nutzung zu gewährleisten.



VR-Headset-Controller (Bildquelle: SPS)

4.2.1.2. Internetverbindung und Anmeldung mit Dummy-Konto

- Verbinden Sie jedes Headset vorab mit einem stabilen WLAN-Netzwerk und testen Sie die Verbindung, indem Sie eine Anwendung starten. Die Meta Quest 3 unterstützt den Standard 802.11ac (auch bekannt als „5-GHz-WLAN“), der zwar eine geringere Reichweite hat, dafür aber höhere Übertragungsgeschwindigkeiten und größere Stabilität bietet (d. h. es ist weniger anfällig für Ruckeln und Aussetzer beim Streaming). Daher wird empfohlen, einen Access Point zu verwenden, der diesen Standard unterstützt. Stellen Sie sicher, dass das Headset die Verbindung speichert und sich nach einem Neustart automatisch wieder mit dem WLAN-Netzwerk verbindet.



Hinweis: Aus Datenschutzgründen sollten die Headsets mit einem mobilen Router einschließlich einer SIM-Karte ausgestattet werden. Dieser ermöglicht eine stabile, datenschutzkonforme Internetverbindung und stellt sicher, dass die Geräte sicher und unabhängig vom lokalen Netzwerk verbunden sind.

- Registrieren Sie jedes Headset mit dem dafür vorgesehenen Dummy-Konto und testen Sie das Konto, indem Sie eine einfache Anwendung starten.

Hinweis: Das Dummy-Konto sollte sich automatisch mit dem konfigurierten WLAN-Netzwerk verbinden.

4.2.1.3. Hygienemaßnahmen

- Halten Sie Einwegmasken für Teilnehmer bereit, die stark geschminkt sind, um die Polsterung der Brille zu schützen.
- Halten Sie alkoholfreie Desinfektionstücher bereit, um die Brille – **nicht die Linsen!** – nach jedem Gebrauch zu reinigen. Für die Linsen sollten ausschließlich Mikrofasertücher verwendet werden; Desinfektionsmittel darf keinesfalls auf die Linsen gelangen.
- Decken Sie die Linsen nach der Reinigung mit einer Schutzabdeckung ab, um sie langfristig vor Staub, Kratzern und Sonneneinstrahlung zu schützen.

4.2.1.4. Start des Headsets und Einführung in die Nutzung

- Schalten Sie das Headset etwa 15 Minuten vor Beginn der Unterrichtseinheit ein und überprüfen Sie die Startbildschirme und das Hauptmenü, um sicherzustellen, dass keine Updates ausstehen und das System ordnungsgemäß funktioniert.

Hinweis: Erforderliche Updates können vom IT-Support verwaltet werden. Für den Download muss das Headset jedoch eingeschaltet sein. Wird das Headset während eines geplanten Updates ausgeschaltet, wird dieses beim nächsten Einschalten fortgesetzt, was unter Umständen einen Neustart erfordert, bevor das Gerät einsatzbereit ist.

Es gibt zwei verschiedene Arten von Kopfhalterungen für das Headset:

Elite-Trageriemen mit Drehrad (Ratschenmechanismus)

- Schieben Sie den Riemen vor dem Aufsetzen des Headsets nach oben, damit er nicht im Weg ist.
- Setzen Sie das Headset auf und stellen Sie es so ein, dass Sie bereits „durch die Gläser“ sehen und ein scharfes Bild erkennen können.
- Schieben Sie den Riemen nach unten und legen Sie ihn am Hinterkopf an.
- Fixieren Sie das Headset mit dem Drehrad, indem Sie es drehen, bis das Headset fest sitzt.

Wichtiger Hinweis: Stellen Sie das Headset erst dann fest ein, wenn Sie ein klares Bild „durch die Linsen“ sehen können. So vermeiden Sie, dass Sie es später erneut einstellen müssen.



Elite-Trageriemen (Bildquelle: SPS)

Elastischer Trageriemen von Meta

- Ziehen Sie den elastischen Trageriemen über den Kopf und setzen Sie das Headset auf.
- Ziehen Sie die Bänder am Hinterkopf auseinander, damit das Headset fester sitzt.
- Zum Lösen führen Sie die Bänder am Hinterkopf wieder zusammen, um die Spannung zu lösen.

Wichtiger Hinweis: Achten Sie darauf, dass das Headset sicher sitzt, aber keinen Druckschmerz verursacht.



Elastischer Trageriemen (Bildquelle: SPS)



Elastischer Trageriemen vs. Elite-Trageriemen (Bildquelle: SPS)



Das Headset sollte möglichst lichtundurchlässig sein. Die Sehschärfe kann durch kleine Anpassungen verbessert werden. Zusätzlich befindet sich an der Unterseite des Headsets ein kleines Einstellrad zur Anpassung der Sicht.



Drehregler und Lautstärketaste an der Unterseite des Headsets (Bildquelle: SPS)

- Zeigen Sie den Teilnehmenden die wichtigsten Funktionen des Headsets. „Passthrough“ ist die Bezeichnung der Augmented-Reality-Funktion, mit der Sie (über die integrierten Farbkameras) Ihre reale Umgebung in Echtzeit sehen können. Dabei können auch virtuelle Objekte in das Bild eingeblendet werden. Erklären Sie den Teilnehmer:innen, wie sie zwischen dem VR-Modus und dem Passthrough-Modus wechseln können, um die reale Umgebung zu sehen.
- Erläutern Sie die Steuerungsmöglichkeiten des Controllers, darunter das Drehen, Zoomen und Zurücksetzen von Animationen sowie das Fixieren des Infofensters.
 - *Tip 1:* Bereiten Sie eine kurze Übersicht über diese Funktionen vor, auf die die Teilnehmer:innen bei Bedarf später zurückgreifen können.
 - *Tip 2:* Um schnell in den Passthrough-Modus zu wechseln, sollte die Funktion „Doppeltippen für Passthrough“ aktiviert sein; ein doppeltes Tippen auf die linke oder rechte Seite des Headsets reicht dann aus, um den Modus zu wechseln.



Bedienoberfläche eines Controllers (Bildquelle: SPS)

4.2.1.5. Streaming

Es gibt verschiedene technische Möglichkeiten, die Inhalte eines VR-Headsets auf einen externen Bildschirm zu übertragen. Welche Methode am besten geeignet ist, hängt von der vorhandenen Hardware und dem geplanten Einsatz ab. Besonders für Schulungen und den Unterricht sind diese Funktionen sehr hilfreich, da andere Personen die VR-Inhalte mitverfolgen können.

Die einfachste und stabilste Option ist eine kabelgebundene Verbindung über einen PC. Dabei wird die Meta Quest 3 über ein USB-Kabel an einen Computer angeschlossen, und das VR-Bild wird mithilfe der PC-Software auf den Monitor übertragen. Diese Lösung bietet im Allgemeinen eine bessere Bildqualität und geringere



Latenz als drahtloses Streaming. Allerdings wird ein leistungsstarker PC sowie korrekt installierte Software benötigt. Außerdem ist die Bewegungsfreiheit der Nutzer:innen durch das Kabel eingeschränkt.

Die am häufigsten verwendete Methode ist das kabellose Streaming über das integrierte System von Meta. Dabei wird das Bild der Quest 3 über WLAN an einen Webbrowser (z. B. auf einem PC über die [Metacasting-Website](#) [4-2]) oder an ein kompatibles Gerät übertragen. Dazu müssen sich sowohl das VR-Headset als auch das Empfangsgerät im selben Netzwerk befinden und mit demselben Meta-Konto verbunden sein. Diese Methode ist einfach einzurichten und kommt ohne zusätzliche Hardware aus. Eine schwache oder stark ausgelastete WLAN-Verbindung kann jedoch zu Verzögerungen, Ruckeln oder kurzen Bildausfällen führen, was den Einsatz im Unterricht beeinträchtigen kann.



Streaming auf ein Smartboard im Klassenzimmer (Bildquelle: Universität Südböhmen)

4.2.2. Nachbereitung und Wartung der Geräte

4.2.2.1. Reinigung und Desinfektion der Headsets

- Reinigen Sie die Brillenfassung und den Controller nach jedem Gebrauch mit alkoholfreien Desinfektionstüchern.
- Verwenden Sie für die Linsen ein Mikrofasertuch und decken Sie sie nach der Reinigung mit einer Schutzabdeckung ab, um Kratzer und Staubablagerungen zu vermeiden.



4.2.2.2. Ausschalten und Aufladen

- Schalten Sie das Headset am Ende der Unterrichtseinheit aus, um Akkuleistung zu sparen. Achten Sie darauf, dass es nicht nur in den Ruhemodus wechselt, sondern tatsächlich ausgeschaltet wird. Halten Sie dazu am besten den Ein-/Aus-Schalter gedrückt, bis ein Signalton zu hören ist.
- Laden Sie das Headset bei Bedarf auf, damit es für die nächste Unterrichtseinheit voll einsatzbereit ist.



Ein-/Aus-Taste (in der Mitte), angeschlossenes USB-C-Kabel oben
(Bildquelle: SPS)

- *Tipp:* Führen Sie eine kurze Sichtprüfung der Brille und der Controller durch, um sie auf Beschädigungen oder Abnutzungserscheinungen zu überprüfen.

4.2.2.3. Feedback und Dokumentation

- Führen Sie eine Feedbackrunde durch, um Informationen über technische Schwierigkeiten oder Nutzungserfahrungen zu sammeln.
- Dokumentieren Sie technische Probleme und Verbesserungsvorschläge in einem Protokoll, um zukünftige Unterrichtseinheiten weiter zu optimieren.

4.2.3. Kurzübersicht zu Problemen und Lösungen

Problem	Lösung
Das Headset ist nicht aufgeladen	Laden Sie das Headset über ein USB-C-Schnellladegerät oder ein VR-Ladegerät auf (mindestens 4 Stunden vor der Unterrichtseinheit). Ladezeit: ca. 4 Stunden. Nutzungsdauer des Headsets: ca. 90 Minuten pro Akku; insgesamt bis zu 180 Minuten mit einem zusätzlichen Ersatzakku.
Controller sind nicht aufgeladen	Ersetzen Sie die AA-Batterien oder legen Sie geladene Akkus ein. Stellen Sie eine externe Ladestation für AA-Batterien bereit. Tipp für Controller: Setzen Sie die Batterien zuerst oben ein und drücken Sie sie dann nach unten. Entfernen Sie außerdem die Batterien aus den Controllern, wenn diese über einen längeren Zeitraum (> 1 Woche) nicht benutzt werden.
Keine WLAN-Verbindung	Verbinden Sie das Headset mit dem bereitgestellten mobilen Router (inklusive SIM-Karte).



Das Headset ist nicht mit einem Dummy-Konto angemeldet	Überprüfen Sie die WLAN-Verbindung.
Der Dummy-Account verbindet sich nicht mit dem WLAN	Fordern Sie eine Freigabe über den technischen Support an.
Probleme beim Update	Starten Sie das Headset neu.
Die Anwendung „Human Anatomy VR“ lässt sich nicht starten¹	Überprüfen Sie die WLAN-Verbindung. Der Dummy-Account muss angemeldet sein.
Person trägt starkes Make-up	Verwenden Sie Einwegmasken.
Polsterung des Headsets verschmutzt	Reinigen Sie diese nach jedem Gebrauch mit alkoholfreien Desinfektionstüchern.
Verschmutzte Linsen	Nur mit einem Mikrofasertuch reinigen; keine Desinfektionsmittel verwenden.
Linsen ungeschützt vor Sonnenlicht	Verwenden Sie nach jeder Nutzung die Schutzabdeckung, um Staub, Kratzer und Sonneneinstrahlung zu vermeiden.
Das Headset sitzt nicht richtig	Achten Sie auf Frisuren wie Zöpfe, Dutts oder voluminöse Haarteile, da diese oft den korrekten Sitz beeinträchtigen. Tragen Sie die Haare möglichst anliegend oder nach hinten gesteckt. Stellen Sie die Kopfriemen und das Headset individuell ein, damit es gut sitzt.
Das Headset drückt oder verursacht Beschwerden	Passen Sie den Kopfriemen und das Gesichtspolster an; machen Sie regelmäßig Pausen, um Druckstellen zu vermeiden.
Das Bild ist unscharf	<p>Das Headset sollte sicher sitzen und so lichtundurchlässig wie möglich sein, ohne Druck oder Unbehagen zu verursachen. Die Sehschärfe lässt sich durch geringfügige Anpassungen optimieren. Richten Sie das Headset auf Augenhöhe aus, um einen optimalen Sitz zu gewährleisten.</p> <p>Passen Sie den Pupillenabstand (IPD) nach Bedarf an:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Quest 3: Verwenden Sie das kleine Einstellrad an der Unterseite des Headsets, um den Linsenabstand fein einzustellen.

¹ VIRTUAL MEDICINE ist der alleinige Entwickler von „Human Anatomy VR“.



	<ul style="list-style-type: none">▪ Quest 2: Schieben Sie die Linsen manuell in eine der drei voreingestellten Positionen.
Das Headset verrutscht bei Bewegung	Stellen Sie die Riemen so ein, dass das Headset sicher sitzt. Bewegen Sie Ihren Kopf langsam, um ein Verrutschen zu verhindern.
Die Teilnehmer:innen sehen nicht das gesamte VR-Bild	Überprüfen Sie die Position des Headsets auf Ihrem Gesicht und stellen Sie sicher, dass das Sichtfeld korrekt eingestellt ist.
Toolbar oder Meta-Menü im Headset nicht sichtbar	Drücken Sie die Meta-Taste am Controller, um die Menüleiste anzuzeigen. Falls sie weiterhin nicht sichtbar ist, starten Sie das Headset neu und versuchen Sie es erneut.
Probleme beim Erstellen eines virtuellen Raums	Stellen Sie sicher, dass der Raum im Voraus ordnungsgemäß kalibriert wurde und ausreichend groß ist. Wenn der virtuelle Raum falsch angezeigt wird, kalibrieren Sie ihn neu. Überprüfen Sie, ob alle Benutzer:innen mit demselben WLAN-Netzwerk verbunden sind, um Verbindungsprobleme zu vermeiden.
Gefahr durch im Raum herumliegende Gegenstände	Räumen Sie den Raum vor der Nutzung vollständig frei, um Stolperfallen und Kollisionen zu vermeiden. Gegenstände wie Stühle oder Kabel sollten entfernt oder gesichert werden.
Objekte können in der Anwendung nicht gegriffen werden	Die Tasten werden häufig mit Zeige- und Mittelfinger verwechselt. Weisen Sie die Teilnehmenden daher in der Einführung ausdrücklich darauf hin.
Streaming-Probleme	Überprüfen Sie die Internetverbindung und den Streaming-Link.



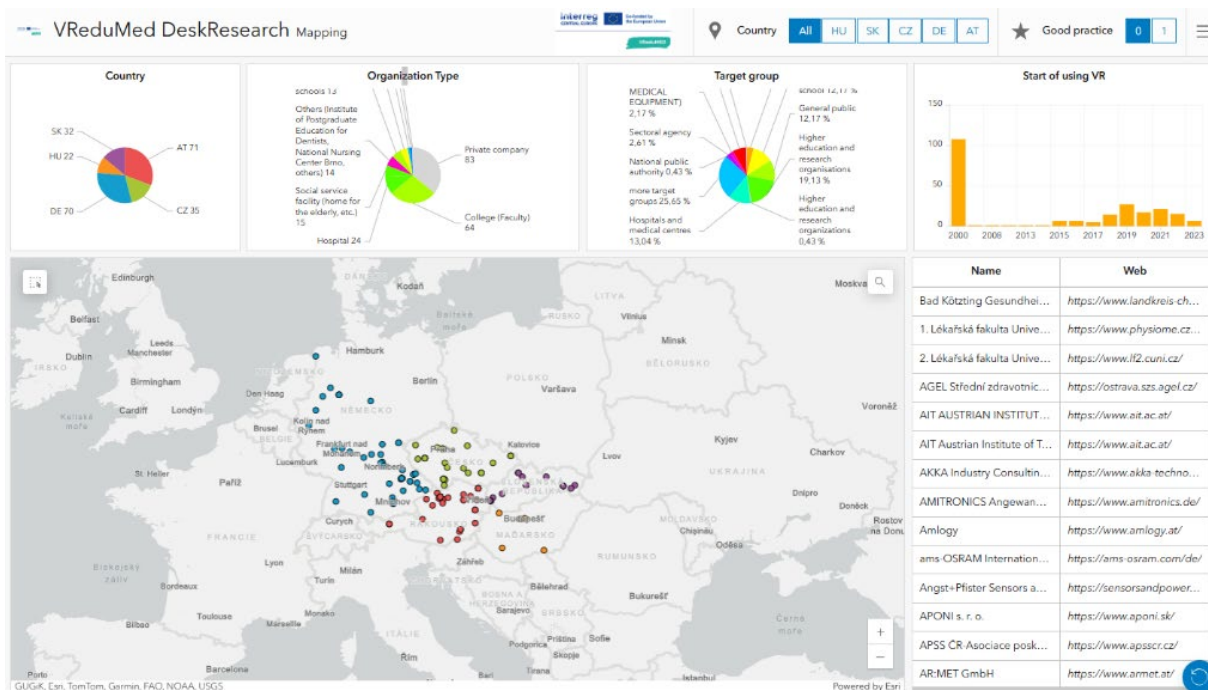
5. VR-Inhalte zur Unterstützung der Pflege

5.1. Überblick über bestehende VR-Anwendungen und Showcases

Die erste Aktivität im Rahmen des VReduMed-Projekts widmete sich der Bestandsaufnahme. Ziel war es, den aktuellen Stand relevanter Kompetenzen von Forschungseinrichtungen und Unternehmen sowie die vorhandene VR-Infrastruktur in der Projektregion zu erfassen. Diese Aktivität war für das Projekt von zentraler Bedeutung, da sie es ermöglichte:

- die wichtigsten Stakeholder (potenzielle Partner) zu identifizieren,
- Regionen mit einer hohen Konzentration an Aktivitäten im Bereich Virtual Reality und Gesundheitswesen zu ermitteln.

Dabei wurde auf die Erfahrungen aus dem Vorgängerprojekt [VReduNet](#) [1–4] aufgebaut, dessen Mapping-Ergebnisse genutzt und durch zusätzliche Beiträge aus allen Partnerregionen ergänzt wurden. Die Datenerhebung erfolgte mithilfe von [ArcGIS Online – Survey123](#) (fragebogenbasierte Erhebung) [5–1]. Die Ergebnisse werden im ArcGIS Dashboard dargestellt, wo Projekte einfach gefiltert und auf einer Karte angezeigt werden können.



Die interaktive Karte der VReduMED-Desk-Research
(Bildquelle: Screenshot von <https://www.vredumed.eu/mapping-surveys/>)

Das Online-Tool [5-2] ermöglicht es den Nutzer:innen, den Datensatz interaktiv zu erkunden:

- Daten nach Land filtern (SK, HU, DE, AT, CZ).
- Filtern nach Organisationstyp (z. B. Unternehmen, Hochschule, Krankenhaus, soziale Einrichtung).
- Nach Zielgruppe filtern (z. B. Krankenhäuser und medizinische Zentren, Hochschulen und Forschungseinrichtungen).
- Nach dem Jahr des Beginns der VR-Nutzung filtern.
- Anzeigen der Liste mit den Namen der Organisationen und deren Standorten auf der Karte.



Diese Funktionen ermöglichen es den Nutzer:innen, schnell relevante Kontakte zu identifizieren, regionale Schwerpunkte zu erkennen und potenzielle Partner innerhalb der Projektregion zu finden.

Insgesamt umfasst die Bestandsaufnahme 230 Einträge in AT/DE/CZ/SK/HU (mit den höchsten Zahlen in AT = 71 und DE = 70). Sie bietet einen schnellen Überblick über die Arten von Lösungen (Therapie, Bildung, Training, Aktivierung, Entwicklung) sowie über die Beziehungen zwischen den Akteur:innen.

Die wichtigsten vom Konsortium erfassten Kategorien umfassen Bildung (ca. 60 Einträge), Therapie/Behandlung (ca. 27), Softwareentwicklung (24), Training (22), Aktivierung (21) und Kommunikation (11). Das Netzwerk weist mehrere Knotenpunkte auf, die Bildung (z. B. Anatomie, klinische Simulationen), klinische Praxis (Therapie, Rehabilitation, Hygiene), Notfall- und Einsatztraining sowie Aktivierungsangebote für ältere Menschen miteinander verbinden.

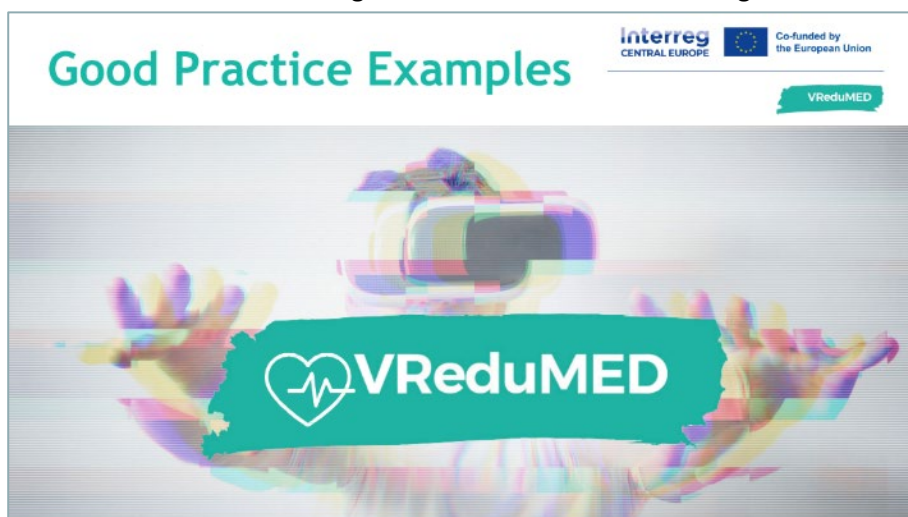
5.2. Der Good-Practice-Katalog

Der **Good Practice-Katalog** ist eines der wichtigsten Ergebnisse des VReduMED-Projekts. Er umfasst Organisationen aus dem Gesundheits- und Sozialbereich, die umfassende Erfahrung im Einsatz von Virtual- und Augmented-Reality-Systemen in ihrer täglichen Arbeit gesammelt haben, und enthält geprüfte Anwendungsbeispiele für den Einsatz von VR und AR in Gesundheitswesen, Sozialbereich und Bildung.

Diese Beispiele stammen von Organisationen mit nachgewiesener Erfahrung in der Integration von VR-/AR-Technologien in die Praxis – von der Patient:innenrehabilitation über den Anatomieunterricht bis hin zu Aktivierungsangeboten für ältere Menschen.

Der Katalog dient als:

- **Inspiration** für neue Implementierungen und Pilotprojekte.
- **Wissensquelle** für die Entwicklung von Methoden und Bildungsmodulen.
- **Referenzrahmen** für die Bewertung der Wirksamkeit von VR-Lösungen in verschiedenen Kontexten.



Das Cover des Good-Practice-Katalogs (Bildquelle:

https://www.vredumed.eu/wp-content/uploads/VReduMED-Good-Practise-Examples-Export_21082025_Cluster_final.pdf)



Jeder Eintrag enthält:

- **Hintergrund („Story behind“)** – Kontext und Motivation für die Umsetzung.
- **Nutzung** – wie oft und in welcher Form die Technologie genutzt wird.
- **Technische Details** – Gerätetyp, Software, Jahr der Einführung.
- **Angaben zur Organisation** – Name, Art, Zielgruppe, Standort.
- **Links** – Websites und weitere Ressourcen.

So nutzen Sie den Good Practice-Katalog

- Durchsuchen Sie die Sammlung, um Organisationen in den Partnerregionen kennenzulernen.
- Identifizieren Sie Beispiele, die für Ihren eigenen Kontext oder Ihre Zielgruppe relevant sind.
- Entdecken Sie bewährte VR/AR-Anwendungen, die auf andere Bereiche im Gesundheits- oder Sozialwesen übertragen werden können.
- Nutzen Sie den Katalog als Inspirationsquelle und als Grundlage für den Aufbau von Kooperationen innerhalb des VReduMED-Netzwerks.

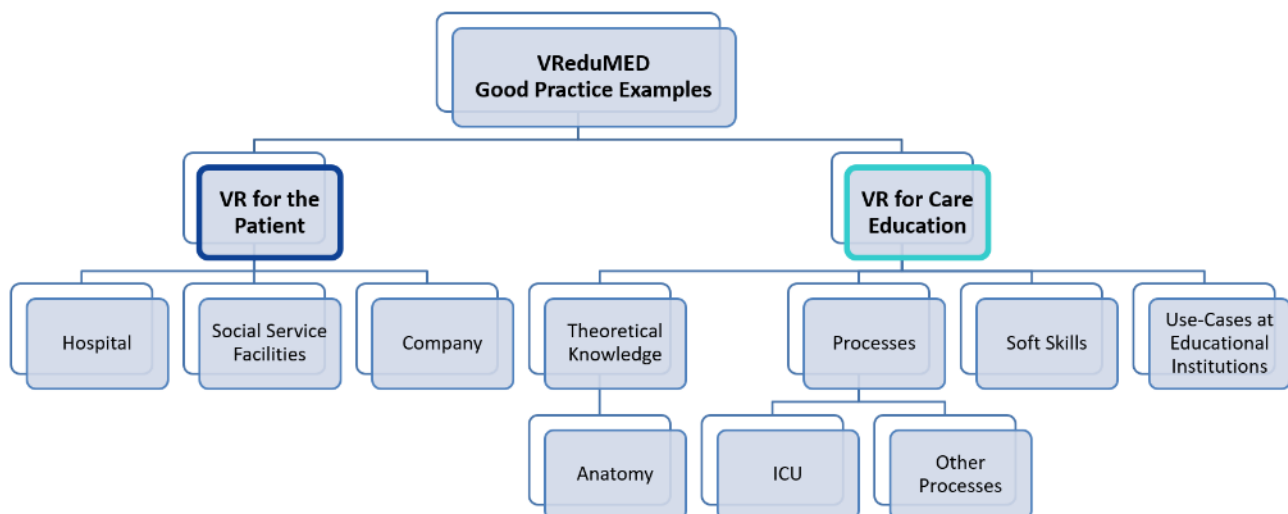
Durch die Bereitstellung dieser Beispiele stellt das Projekt eine wertvolle Wissensbasis zur Verfügung, die sowohl die laufenden Projektaktivitäten als auch die weitere Verbreitung von VR-/AR-Lösungen im Gesundheits- und Sozialbereich unterstützt.

Der Katalog ist als [PDF-Dokument über die Projektwebsite](#) [5-3] verfügbar.

5.3. Clusterbildung und Best-Practice-Beispiele

Um die Nutzung des Good Practice-Katalogs noch praktischer zu gestalten, wurden die gesammelten Beispiele – die in Form von kurzen Factsheets aufbereitet wurden – geclustert und strukturiert. Ziel war es, insbesondere Lehrenden in der Pflege einen besseren Überblick und eine bessere Vergleichbarkeit der beschriebenen Beispiele zu bieten.

Die folgende Struktur wurde angewendet:



Struktur des geclusterten VReduMED-Good Practice-Katalogs (Bildquelle:

https://www.vredumed.eu/wp-content/uploads/VReduMED-Good-Practise-Examples-Export_21082025_Cluster_final.pdf)



Der Bereich „**VR for the Patient (VR für Patient:innen)**“ soll vor allem praktische Einblicke vermitteln, wie VR Patient:innen direkt unterstützen kann, was wiederum indirekt dem Pflegepersonal zugutekommt.

Für folgende Anwendungsbereiche von VR wurden Best-Practice-Beispiele gesammelt:

- Behandlung psychischer Erkrankungen durch Techniken wie Exposition, Zwerchfellatmung oder systematische Desensibilisierung
- Beruhigung von Kindern während der Operationsvorbereitung
- Unterstützung der Entwicklung kognitiver Fähigkeiten bei Kindern
- Verbesserung der Planungs- und Kontrollfähigkeiten bei Patient:innen mit Depressionen
- Aktivierungs- und Gruppentherapie für ältere Patient:innen
- Unterstützung in der Rehabilitation

Barmherzige Schwestern Krankenhaus Ried

Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Ried

Story Behind
The Hospital of the Sisters of Mercy in Ried (Austria) has found an ingenious application of the VR glasses for the insertion of a Venflon (venous catheter): The little patient is distracted with a series until she falls asleep and hears and sees nothing of what is going on in the operating room.

Usage Habits
In order to calm children before an operation, the Hospital has been using video glasses for several months. The children who watch a film on the way to the operating room are much less stressed.

Location Ried (Austria)
Organization type Hospital
Target Group Hospitals and medical centres
Url www.bhs-ried.at
Start use of VR Technology 2020
HappyMed

VR for the Patient - Hospital
VReduMED | Good Practices

Einblick in einen der Beiträge zu „VR für Patient:innen“ – das Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern in Ried (AT) (Bildquelle: https://www.vredumed.eu/wp-content/uploads/VReduMED-Good-Practise-Examples-Export_21082025_Cluster_final.pdf)

Im Gegensatz dazu soll der Bereich „**VR for Care Education (VR für die Pflegeausbildung)**“ Pflegekräften eine Auswahl an Apps und Anwendungsbeispielen präsentieren, die ihre Aus- und Weiterbildung bereichern oder direkt und unmittelbar in ihrer täglichen Arbeit eingesetzt werden können.

Die ausgewählten Beispiele lassen sich folgenden Teilbereichen zuordnen, die sich im Rahmen von VReduMED als besonders geeignete Einsatzfelder für Virtual Reality herauskristallisiert haben:

Vermittlung von theoretischem Wissen (insbesondere Anatomie)

Hierfür stehen mehrere sehr gute Apps zur Verfügung, die in der Praxis bereits weit verbreitet sind. Ein besonders bemerkenswertes Beispiel ist „[Human Anatomy VR](#)“ (SK) [5-4], das hochdetaillierte 3D-Modelle des menschlichen Körpers mit mehr als 10.000 Strukturen bietet und zudem eine gleichzeitige Zusammenarbeit mehrerer Nutzer:innen ermöglicht.



VIRTUAL MEDICINE

VIRTUAL MEDICINE, s.r.o.

StoryBehind
This is a unique approach to teaching human anatomy. Virtual reality makes learning a more effective and engaging experience. The Virtual Medicine platform offers highly detailed 3D models with over 10,000 structures and accurate English/Latin labels allowing students to visualize the human body. More than 5,000 detailed anatomical structures can be viewed together with all students at once using Multi-User collaboration mode.

Usage Habits
Using mobile devices, tablets or VR glasses, allows students to expand or replace the time spent in the autopsy room. The available license allows to share the VR experience between the instructor and students in a socially distant form.

Location Bratislava (Slovakia)
Organization type Privat company
Target Group Medical schools, universities
Url <https://www.medicinevirtual.com>
Start use of VR 2016
Technology Education platform; 3D VR DICOM viewer

Credits: medicinevirtual.com

interreg CENTRAL EUROPE Co-funded by the European Union

VReduMED | Good Practices

Immersives VR-basiertes Anatomie-Training mit Virtual Medicine (SK) (Bildquelle:

https://www.vredumed.eu/wp-content/uploads/VReduMED-Good-Practise-Examples-Export_21082025_Cluster_final.pdf)

Schulung von Abläufen

Dieser Bereich umfasst einerseits Apps, die beim Training von Arbeitsabläufen und Verfahren helfen, beispielsweise in der Intensivmedizin oder im Krisenmanagement. Das Spektrum reicht von Trainingsszenarien für die Intensivversorgung mehrerer Patient:innen über Apps zum Training von Kommunikationsabläufen bis hin zum Einsatz von Beatmungsgeräten und Dialysegeräten (sowohl für Einzel- als auch für Gruppentraining).

Zum anderen kann VR auch bei der Schulung weiterer Verfahren wertvolle Unterstützung bieten, was insbesondere in der Ausbildung von Pflegekräften von Bedeutung ist. Im VReduMED-Katalog finden sich Anwendungen unter anderem in folgenden Bereichen:

- Simulation der Arbeit mit und an Patienten
- Handdesinfektion
- Intubationstraining
- Wundversorgung
- und vieles mehr.

Training von Soft Skills

Auch im Bereich der Soft Skills hat sich VR fest etabliert. Ein bemerkenswertes Beispiel ist [PaneoVR](#) [5-5], eine Plattform, die die Erstellung interaktiver Schulungsmodule mithilfe von 360-Grad-Videos ermöglicht. Es sind keine Vorkenntnisse in Informatik oder Medienproduktion erforderlich; gleichzeitig erlaubt dieser Ansatz eine passgenaue Anpassung der Trainingsinhalte an die individuellen Bedürfnisse der Nutzer:innen.



paneoVR
Immersive Video Training Toolkit

Story Behind
Emerged from the research project VIRDIPA (2020-2023), PaneoVR was developed to lower the barriers to creating virtual reality training content. Traditionally, designing VR simulations required considerable technical expertise and resources. PaneoVR challenges this by enabling professionals in fields such as medical, health, and social care sectors to create interactive VR trainings based on 360° video technology - entirely without prior knowledge in computer science or media production.

Usage Habits
Virtual reality scenarios offer broad applications in digital education, but their effectiveness depends on the availability of sufficient domain-specific content. PaneoVR addresses this by allowing institutions to create training modules that reflect their specific contexts - for example, workplace environments, regionally distinct teaching practices, or evolving professional requirements. This flexibility ensures that VR learning materials remain relevant, scalable, and adaptable to both individual and group training needs.

Location: Bielefeld
Organization type: Software Provider
Target Group: Vocational Education
Url: www.paneovr.net
Start use of VR: 2015
Technology: All common VR glasses, desktop PC and mobile devices are supported.

VR for Care Education - Soft Skills
VReduMED | Good Practices

Interaktives 360°-Videotraining mit PaneoVR (DE) (Bildquelle:

https://www.vredumed.eu/wp-content/uploads/VReduMED-Good-Practise-Examples-Export_21082025_Cluster_final.pdf)

Der Katalog wird durch „**VR Use-Cases at Educational Institutions (VR-Anwendungsbeispiele an Bildungseinrichtungen)**“ ergänzt. Diese zeigen, wie VR sinnvoll im Unterricht eingesetzt werden kann und geben Impulse für die Umsetzung an der eigenen Einrichtung.

AGEL
SZŠ a VOŠZ

AGEL
Střední zdravotnická škola a Vyšší odborná škola zdravotnická s.r.o.

Story Behind
Students of AGEL work with certified software of VR Medical company. Virtual reality is used during the teaching of rehabilitation nursing and nursing care for seniors. Students can practice targeted movements in the role of a patient, e.g. after a stroke, injuries and surgeries of the upper limbs as well as in the case of functional mobility disorders, Alzheimer's disease and others.

Usage Habits
Regular (more than once a week) use of VR in teaching science and professional health subjects. Linking learning and practice through software tools for physiotherapy and ergotherapy.

Location: Ostrava (Czechia)
Organization type: Secondary and higher medical schools
Target Group: Education/training center and school
Url: www.ostrava.szs.agel.cz
Start use of VR: 2022
Technology: Oculus Quest/VR Medical

VR for Care Education - Use Cases at Educational Institutions
VReduMED | Good Practices

Praktisches medizinisches Training mit Virtual Reality an der SZŠ AGEL (CZ) (Bildquelle:

https://www.vredumed.eu/wp-content/uploads/VReduMED-Good-Practise-Examples-Export_21082025_Cluster_final.pdf)

Durch die Zusammenstellung dieser Beispiele zeigt der [geclusterte VReduMED Good Practice-Katalog](#) [5-6] anschaulich das Potenzial von Virtual Reality in Pflege und Bildung und bietet eine hilfreiche Orientierung für die Umsetzung in der Praxis.



5.4. VReduMED Pilot-Apps

Im Rahmen des VReduMED-Projekts wurden zwei VR-App-Prototypen entwickelt, die spezifische Herausforderungen in der Pflegeausbildung aufgreifen.

Unter Berücksichtigung der Beiträge der Mitglieder des Care Education Forums, der Erfahrungen der Projektpartner sowie der praktischen Relevanz der Anwendungen entschied sich das Konsortium für die Entwicklung der folgenden zwei Apps:

5.4.1. VR CPR Junior

Die App „VR CPR Junior“ (Herz-Lungen-Wiederbelebung) wurde im Rahmen des VReduMED-Projekts vom Unternehmen Virtual Lab als innovatives, VR-basiertes Trainingswerkzeug für die Aus- und Weiterbildung im Gesundheits- und Pflegebereich entwickelt. Die Anwendung baut im Kern auf einem bestehenden VR-Training zur Reanimation auf. Das Projektkonsortium hat die ursprüngliche Lösung jedoch angepasst und erweitert, um eine wesentliche Lücke im Markt zu schließen – das Fehlen von VR-Trainingslösungen für die Reanimation von Jugendlichen und Kleinkindern. Diese Altersgruppen erfordern spezifische Vorgehensweisen und stellen zusätzliche Herausforderungen im Vergleich zur Reanimation von Erwachsenen dar, sowohl aufgrund der emotionalen Belastung bei pädiatrischen Notfällen als auch aufgrund unterschiedlicher, in klinischen Leitlinien festgelegter Verfahren. Zu den Unterschieden zählen unter anderem die Tiefe der Herzdruckmassage sowie eine deutlich abweichende Technik bei Kleinkindern (z. B. Herzdruckmassagen mit den Daumen statt mit der ganzen Handfläche wie bei Jugendlichen oder Erwachsenen). Alle in der Anwendung dargestellten Maßnahmen entsprechen den Richtlinien des ERC (European Resuscitation Council) mit Stand Herbst 2025.



Erprobung von VR CPR Junior mit einer Baby-Reanimationspuppe (Bildquelle: Astrid Leeb)

Die Idee, das Schulungsinstrument zu erweitern, entstand während des Partnertreffens im Juli 2024, bei dem Vertreter:innen des Gesundheitswesens einen starken Bedarf an Reanimations Szenarien für jüngere Altersgruppen, insbesondere für Säuglinge, äußerten, da bislang keine geeigneten VR-Lösungen für die Vermittlung der Besonderheiten der pädiatrischen Reanimation existierten.

Für VReduMED wurden zwei spezielle Szenarien entwickelt:

- Reanimation eines Teenagers (ca. 11–13 Jahre alt)
- Reanimation eines Kleinkindes (ca. 2–3 Jahre alt)



Praktische Erprobung der VR CPR Junior-App (Bildquelle: JVTP)

Jede Simulation führt den Lernenden Schritt für Schritt durch den gesamten Wiederbelebungsprozess – von der Überprüfung der Reaktionsfähigkeit und dem Rufen nach Hilfe bis hin zur Durchführung von Herzdruckmassagen gemäß internationalen medizinischen Standards. Darüber hinaus enthält die Anwendung optionale Stressfaktoren wie einen in Panik geratenen Elternteil, einen verzweifelte Lehrperson oder ängstliche Mitschüler:innen, um den emotionalen Druck realitätsnah abzubilden. Diese Stressfaktoren können direkt über die Benutzeroberfläche der Anwendung aktiviert oder deaktiviert werden.



Einblicke in die VR-CPR-App (Bildquelle: JVTP)



Reanimation eines Teenagers in einem Klassenzimmer mit Tutorial (Bildquelle: Astrid Leeb)

„VR CPR Junior“ veranschaulicht, wie Virtual Reality traditionelle Lehrmethoden in der Pflege- und Gesundheitsausbildung wirksam ergänzen kann. Sie ermöglicht wiederholtes, standardisiertes und risikofreies Training, unterstützt eine effizientere Unterrichtsvorbereitung und steigert das Engagement der Lernenden. Das während der Pilotphase gesammelte Feedback fließt weiterhin in weitere Verbesserungen ein und trägt zu den in diesem Handbuch vorgestellten pädagogischen Empfehlungen bei.

Zugang zur Anwendung

Die im Rahmen des Projekts entwickelte Anwendung ist nach Registrierung frei verfügbar. Es gibt zwei Basisversionen:

- **Demo:** kostenlos im Meta Store erhältlich. Enthält keine funktionalen Szenarien, ermöglicht jedoch, sich mit den grundlegenden Funktionen und der Benutzer:innenoberfläche vertraut zu machen. <https://www.meta.com/experiences/vr-cpr/7258374900907479/> [5-7]
- **VR CPR Junior-Szenarien:** Die beiden in dieser App-Version enthaltenen Szenarien (Klassenzimmer mit einem Jugendlichen sowie Schwimmbad mit Reanimation von Säugling und Jugendlichen) wurden im Rahmen des Projekts entwickelt und sind nach der Registrierung unter <https://user.vr-cpr.com/register> [5-8] verfügbar. Nach der Registrierung erhalten Nutzer:innen ein Tutorial zur Anwendung sowie weitere Informationen, einschließlich der Empfehlung, einen Sensor für die Herzdruckmassage zu verwenden.



5.4.2. Room of Horror

Die App „Room of Horror“ wurde im Rahmen des VReduMED-Projekts vom Digital Development Center der Széchenyi István Universität als ein innovatives, VR-basiertes Lernwerkzeug entwickelt, das die klinische Aufmerksamkeit und das Training zur Umgebungssicherheit in der Pflege- und Gesundheitsausbildung fördern soll. Die Anwendung baut zwar auf etablierten Prinzipien der VR-Simulation auf, wurde jedoch vom Projektkonsortium gezielt erweitert, um eine seit Langem bestehende Lücke in der praktischen Ausbildung zu schließen: das Fehlen zugänglicher, wiederholbarer und standardisierter Werkzeuge, mit denen Studierende klinische und umgebungsbezogene Fehler in einem Patientenzimmer erkennen lernen können – ohne auf physische Simulationsräume angewiesen zu sein.

Das Erkennen solcher Fehler ist eine zentrale Kompetenz in der Pflegepraxis. Traditionelle Trainingsmethoden sind jedoch ressourcenintensiv und schwer skalierbar. Die VR-Lösung bietet daher eine moderne und flexible Alternative, die den Anforderungen zeitgemäßer Bildungsansätze entspricht.

Die Idee, ein spezielles Schulungsinstrument zur Fehlererkennung zu entwickeln, entstand während Konsortiumsgesprächen Anfang 2024, bei denen Partner aus dem Gesundheitsbereich die Bedeutung strukturierter, szenariobasierter Übungen zur Förderung klinischer Entscheidungsfähigkeiten hervorhoben. Sie wiesen darauf hin, dass viele Einrichtungen nicht über die Kapazitäten verfügen, entsprechende Übungsräume wiederholt aufzubauen, und dass ein VR-basierter Ansatz sowohl didaktische Konsistenz als auch organisatorische Effizienz bieten könnte.

Für die Zwecke des „Room of Horror“-Projekts wurde die App als System mit zwei Komponenten konzipiert, bestehend aus einem VR-Trainee-Modul und einem PC-basierten Beobachtungsclient.

Das VR-Modul versetzt den Lernenden in ein vollständig simuliertes Patient:innenzimmer, in dem er Gefahren, Unstimmigkeiten und klinische Fehler auf Grundlage des dokumentierten Patient:innenzustands identifizieren muss. Der PC-Client, der von Lehrenden verwendet wird, ermöglicht eine Echtzeitüberwachung, das Sitzungsmanagement sowie die Auswertung nach dem Szenario, ohne die immersive Erfahrung des Lernenden zu beeinträchtigen. Diese Struktur erlaubt es Lehrenden, mehrere VR-Stationen gleichzeitig zu überwachen, wodurch das System für den Einsatz im Unterricht, in Laboren und in Skills Labs geeignet ist.

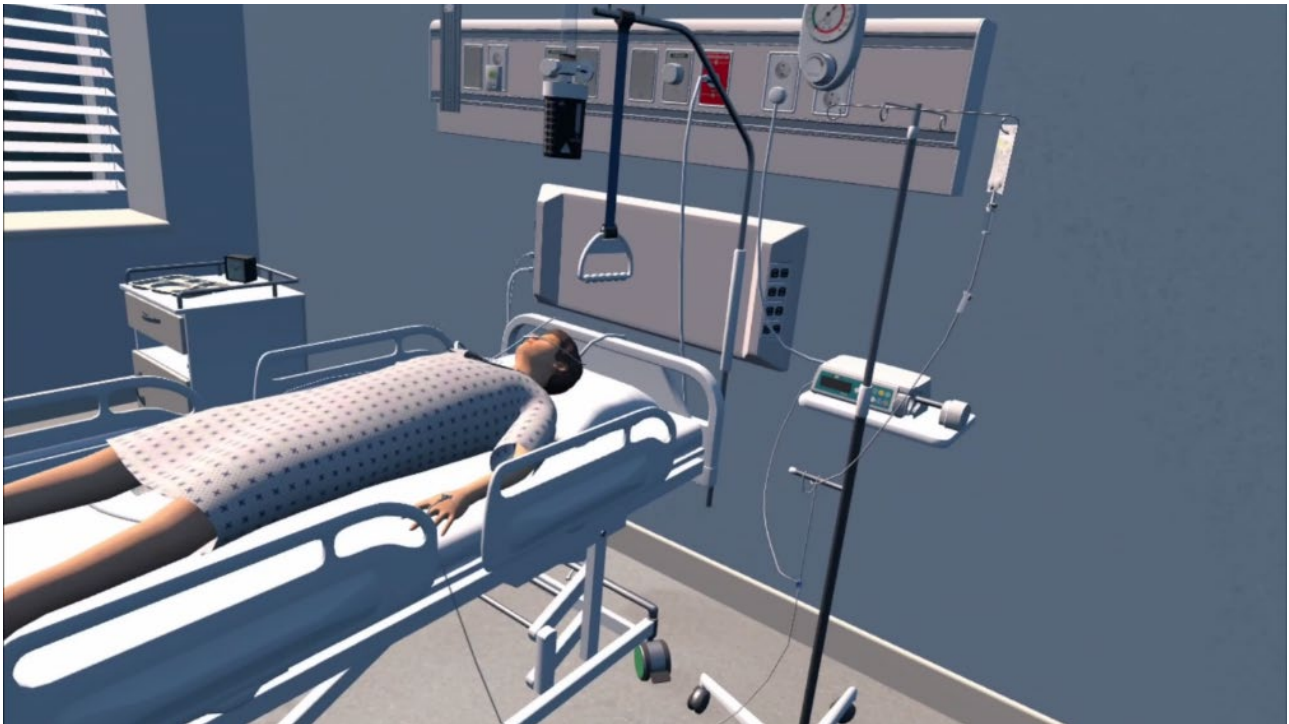
Die Anwendung umfasst außerdem mehrere Funktionen, die Barrierefreiheit und Inklusion unterstützen. Eine vollständige Lokalisierung ist in fünf Sprachen verfügbar (Ungarisch, Slowakisch, Tschechisch, Deutsch und Englisch), wobei jeder Client unabhängig in der gewählten Sprache betrieben werden kann. Zusätzlich bietet ein Colorblind-Helper-Modus alternative Darstellungen mit hohem Kontrast für Nutzer:innen mit Farbsehschwächen, sodass alle Lernenden effektiv teilnehmen können.

Nach Abschluss eines Szenarios erhalten die Teilnehmenden eine strukturierte Auswertung auf Grundlage eines transparenten Bewertungssystems, das sowohl die korrekte Identifikation von Fehlern als auch das richtige Ausschließen von Nicht-Fehlern berücksichtigt. Diese Ergebnisse können von den Lernenden eingesehen oder von Lehrenden für Bewertung und Kompetenzentwicklung genutzt werden.



Zugang zur Anwendung

- Die im Rahmen von VReduMED entwickelte Anwendung ist über den Meta Store frei zugänglich: <https://www.meta.com/experiences/vredumed-vroomofhorror/31605138555798205/> [5-9]
- Der PC-basierte Beobachtungsclient kann über den folgenden Link unter Verwendung des Passworts „vredumed“ heruntergeladen werden: <https://kronosz.tilb.sze.hu/s/LMx3Jg34aPRC7M9> [5-10].



Krankenhauszimmer mit in der Szene versteckten medizinischen Fehlern (Bildquelle: SZE)



Grüne (richtig) und rote (falsch) Markierungen zeigen an, ob ein Element korrekt ausgewählt wurde (Bildquelle: SZE)



6. Einblicke in die Pflegeausbildung in den Projektpartnerländern

6.1. Grundlegende Informationen zur Pflegeausbildung in den Projektpartnerländern

Bevor sich dieses VReduMED-Handbuch den Empfehlungen zur Integration von Virtual Reality in die Pflegeausbildungssysteme der Partnerländer widmet, ist es zunächst wichtig zu verstehen, wie diese Systeme derzeit aufgebaut sind. Nur vor diesem Hintergrund lassen sich die Relevanz und Umsetzbarkeit VR-basierter Innovationen angemessen beurteilen.

Detaillierte Informationen zur Pflegeausbildung in den fünf Partnerländern wurden bereits im VReduMED Online-Magazin veröffentlicht. In diesem Kapitel werden einige zentrale Aspekte erneut aufgegriffen. Die Zusammenfassungen geben einen Überblick über die wichtigsten Bildungswege – von Qualifikationen auf Assistenzniveau bis hin zu Bachelor- und Masterabschlüssen – sowie über Möglichkeiten der Spezialisierung und des lebenslangen Lernens.

6.1.1. Österreich

In Österreich stellt ein **dreijähriges Bachelor-Studium** an Fachhochschulen den zentralen Zugang zur Pflege dar und hat die früheren Krankenpflegeschulen abgelöst. Kürzere Ausbildungswege gibt es für *Pflegeassistent:innen* (ein Jahr) und *Pflegefachassistent:innen* (zwei Jahre). Für beide Berufe gilt ein Mindestalter von 17 Jahren.

Daneben gibt es in Österreich zahlreiche **Ausbildungen im Bereich der medizinischen Assistenz**, darunter Operationsassistent, Radiologieassistent, Gipsassistent, Desinfektionsassistent sowie Ordinationsassistent. Dabei handelt es sich um kurze, praxisorientierte. Diese Ausbildungen sind kurz, praxisorientiert, ab 17

Jahren zugänglich und richten sich sowohl an Schulabgänger:innen als auch an Quereinsteiger:innen. Sie können in weiterführende Qualifikationen münden (z. B. Operationstechnische Assistenz).

Österreich bildet zudem *Fach-Sozialbetreuer:innen* in den Bereichen Altenarbeit, Behindertenarbeit und Behindertenbegleitung ausgebildet. Die Ausbildungen dauern in der Regel 2 bis 2,5 Jahre (für Pflegeassistent:innen entsprechend kürzer) und verbinden theoretische Inhalte mit praktischen Einsätzen. Das Mindestalter für den Einstieg beträgt 17 Jahre.

Österreich zeichnet sich dadurch aus, dass es **den frühen Einstieg in den Gesundheitssektor** fördert, beispielsweise mit Programmen wie „*Pflegestarter:innen*“ ab 15 Jahren und „*Junge Pflege*“ ab 16 Jahren. Nach der Pflichtschule besteht außerdem die Möglichkeit, ein neunmonatiges Berufsfindungspraktikum zu absolvieren, das Einblicke in verschiedene Gesundheits- und Sozialberufe bietet, einschließlich der Langzeit- und Akutpflege.



Karte des Programmgebiets von Interreg CENTRAL EUROPE – Fokus auf Österreich (Bildquelle: Modifizierter Screenshot von <https://www.interreg-central.eu/our-programme/#our-interreg-family>)



Fort- und Weiterbildung ist in allen Gesundheits- und Pflegeberufen verpflichtend. Dies gewährleistet eine kontinuierliche Kompetenzentwicklung und ermöglicht den Aufstieg in spezialisierte oder leitende Funktionen.

Weitere Informationen zur Pflegeausbildung in Österreich finden Sie [hier](#). [6-1]

6.1.2. Deutschland

In Deutschland ist die zentrale Qualifikation in der Pflege derzeit die 2020 eingeführte **dreijährige generalistische Ausbildung zum/zur Pflegefachmann/-frau**. Sie befähigt die Absolvent:innen zur Pflege von Menschen jeden Alters und in allen Umgebungen.

Darüber hinaus bestehen Ausbildungsmöglichkeiten mit Spezialisierung, beispielsweise in der Kinderkrankenpflege oder Altenpflege sowie in der Unterstützung von Menschen mit geistigen, körperlichen oder psychischen Beeinträchtigungen (*Heilerziehungspfleger:innen*). Ergänzend bieten Fachhochschulen Bachelorstudiengänge in der Pflege an, während Programme im Bereich Advanced Nursing Practice (ANP) auf Bachelor- und Masterebene auf erweiterte berufliche Rollen vorbereiten.



Karte des Programmgebiets von Interreg CENTRAL EUROPE – Fokus auf Deutschland (Bildquelle: Modifizierter Screenshot von <https://www.interreg-central.eu/our-programme/#our-interreg-family>)

Zu den kürzeren Ausbildungswegen gehören **Ausbildungen in Pflegehilfe- und Pflegeassistentenberufen** (*Pflegehelfer:innen und Pflegefachhelfer:innen*), die ein bis zwei Jahre dauern und ab 2027 bundesweit vereinheitlicht werden sollen. Darüber hinaus gibt es spezielle Ausbildungen zu **Operationstechnischen bzw. Anästhesietechnischen Assistent:innen (OTA/ATA)**, die jeweils drei Jahre dauern und theoretische sowie praktische Inhalte kombinieren.

Über die Krankenpflege hinaus bietet Deutschland vielfältige **Ausbildungsmöglichkeiten für medizinische Assistenzkräfte**. *Medizinische Fachangestellte (MFA)* arbeiten in Arztpraxen und Kliniken, während *Medizinisch-technische Assistent:innen (MTA)* sich auf Laborarbeit, Radiologie oder Diagnostik spezialisieren. Beide Ausbildungen erfolgen im dualen System und verbinden schulische und praktische Ausbildung über einen Zeitraum von drei Jahren.

Im **sozialen Bereich** absolvieren *Sozialassistent:innen* eine zweijährige Berufsschulausbildung und Praktika, um Kinder, ältere Menschen oder Menschen mit Behinderungen in der Pflege und im Alltag zu unterstützen. Ihre Ausbildung gilt als praxisorientiert, dauert in der Regel zwei Jahre und findet an Berufsschulen statt.

Deutschland setzt zudem auf **unterstützendes Personal und Freiwilligendienste**. Das *Freiwillige Soziale Jahr (FSJ)* und der *Bundesfreiwilligendienst (BFD)* bieten strukturierte einjährige Einsätze in Gesundheits- und Sozialeinrichtungen. Sie dienen sowohl der beruflichen Orientierung junger Menschen als auch als Einstiegsmöglichkeit für Quereinsteiger:innen und Migrant:innen.

Fort- und Weiterbildung ist verpflichtend und bietet ein breites Spektrum an Spezialisierungsmöglichkeiten, die eine Weiterentwicklung hin zu Fach- oder Führungspositionen ermöglicht.

Weitere Informationen zur Pflegeausbildung in Deutschland finden Sie [hier](#). [6-3]



6.1.3. Tschechische Republik

In der Tschechischen Republik gibt es **zwei Hauptwege** in den Pflegeberuf.

Der berufsbildende Weg beginnt an einer **Gesundheitsfachschule**: Die Schüler:innen absolvieren eine **vierjährige Ausbildung**, die zur Qualifikation als *Praktische Pflegefachkraft* (bis 2019 als *Medizinische Assistenz* bezeichnet) führt. Absolvent:innen können ihre Ausbildung an einer **höheren Fachschule (DiS)** fortsetzen und sich dort zur *Allgemeinen Pflegefachkraft* mit erweiterten theoretischen und klinischen Kompetenzen qualifizieren, und anschließend Spezialisierungskurse für anspruchsvollere Aufgabenbereiche absolvieren.



Karte des Programmgebiets von Interreg CENTRAL EUROPE – Fokus auf die Tschechische Republik (Bildquelle: Modifizierter Screenshot von <https://www.interreg-central.eu/our-programme/#our-interreg-family>)

Der **zweite Zugang zur Pflege** erfolgt über einen stärker akademisch ausgerichteten Bildungsweg. Nach einem optionalen Besuch einer **Gesundheitsfachschule** kann direkt ein **Hochschulstudium** zum Erwerb eines **Bachelorabschlusses in Allgemeiner Pflege** aufgenommen werden. Bachelor- und DiS-Absolvent:innen haben die gleichen beruflichen Kompetenzen. Allerdings können nur Bachelor-Absolvent:innen ein Masterstudium anschließen, das eine Spezialisierung in Bereichen wie Intensivpflege oder chirurgische Pflege ermöglicht. Alternativ können sie **Spezialisierungskurse** für nicht-ärztliche Gesundheitsberufe absolvieren.

Darüber hinaus werden in der Tschechischen Republik **Sozialbetreuer:innen** ausgebildet, die sich auf direkte persönliche Betreuung, **grundlegende (nicht-pädagogische) Bildungsaufgaben** oder häusliche Dienstleistungen spezialisieren können. Die Zugangsvoraussetzungen reichen von einem Pflichtschulabschluss bis hin zu höherer Bildung mit ergänzenden akkreditierten Kursen.

Fort- und Weiterbildung wird als lebenslanges Lernen verstanden und ist für Fachkräfte im Gesundheits- und Sozialbereich verpflichtend. Sie umfasst Spezialisierungskurse, zertifizierte Weiterbildungen, Seminare sowie Selbststudium. Die erfolgreiche Absolvierung wird vom Gesundheitsministerium offiziell anerkannt. Pflegefachkräfte können sich in bis zu 14 Fachbereichen spezialisieren, während Sozialbetreuer:innen ihre Kompetenzen durch akkreditierte Kurse erweitern.

Weitere Informationen zur Pflegeausbildung in der Tschechischen Republik finden Sie [hier](#). [6-2]

6.1.4. Ungarn

Das Pflegeausbildungssystem in Ungarn bietet mehrere Zugangswege und deckt ein breites Spektrum an Berufen ab. Auf der **Sekundarstufe** können Schüler:innen technische Schulen (fünf Jahre) oder berufsbildende Sekundarschulen (vier bis fünf Jahre) besuchen, die allgemeine Bildung mit einer Ausbildung im Gesundheitsbereich kombinieren. In diesem Bereich gibt es **26 anerkannte Gesundheitsberufe**, darunter



allgemeine Pflegefachkraft, Kinderkrankenpfleger:in, zahnmedizinische:r Assistent:in, radiologische:r Assistent:in, Notfallsanitäter:in und physiotherapeutische:r Assistent:in.

Seit einer umfassenden Reform im Jahr 2020 ist die **Pflegeausbildung in den Ausbildungszweig „Egészségügyi technikum“ (Gesundheits-„Technikum“)** integriert. Dieses fünfjährige Programm beginnt nach der 9. Schulstufe und führt zu einer EU-kompatiblen Qualifikation. Absolvent:innen erhalten sowohl einen Schulabschluss als auch eine berufliche Qualifikation, die ihnen den Einstieg in den Gesundheitsbereich ermöglicht oder den Übergang in ein Hochschulstudium eröffnet.



Karte des Programmgebiets von Interreg CENTRAL EUROPE – Fokus auf Ungarn (Bildquelle: Modifizierter Screenshot von <https://www.interreg-central.eu/our-programme/#our-interreg-family>)

Im **Hochschulbereich** folgt Ungarn in den meisten Gesundheitsstudiengängen der Bologna-Struktur. Das **Bachelorstudium (BSc)** in Pflege und Patientenversorgung dauert sechs bis acht Semester und umfasst mindestens 2.300 Stunden klinische Praxis. Weitere BSc-Studiengänge bilden Hebammen, Physiotherapeut:innen, Diätolog:innen, Notfallsanitäter:innen oder Fachkräfte im Bereich Public Health und Gesundheitsorganisation aus. **Masterstudiengänge (MSc)** dauern in der Regel zwei bis vier Semester und umfassen Bereiche wie Gesundheitsmanagement, Gesundheitsbildung, klinische Forschung und **Advanced Practice Nursing (APN)**. **Promotionsprogramme (PhD)** bereiten auf akademische und wissenschaftliche Laufbahnen vor.

Fort- und Weiterbildung ist für alle registrierten Gesundheitsfachkräfte verpflichtend. In jedem Fortbildungszeitraum ist die Teilnahme an Pflicht- und Wahlkursen erforderlich. Pflichtmodule umfassen 30 Credits, während Wahlmodule zusätzliche 20–60 Credits bringen können. Zunehmend wird **simulationsbasierte Ausbildung** eingesetzt, um Pflegekräfte und andere Gesundheitsfachkräfte in sicheren, realitätsnahen Umgebungen zu schulen.

Weitere Informationen zur Pflegeausbildung in Ungarn finden Sie [hier](#). [6-4]

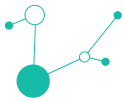
6.1.5. Slowakei

Das **Pflegeausbildungssystem in der Slowakei** ist auf beruflicher, hochschulischer und postgradualer Ebene strukturiert und zeichnet sich durch eine starke gesetzliche Regelung der Fort- und Weiterbildung aus.

Auf der **Sekundarstufe** können Schüler:innen die Qualifikation als **Praktische Pflegefachkraft (praktická sestra)** erwerben. Die Ausbildung dauert zwei Jahre und kombiniert theoretische Inhalte (Anatomie, Pathologie, Psychologie, Gesundheitsethik) mit praktischen Einsätzen. Absolvent:innen können in ambulanten und stationären Einrichtungen arbeiten oder ihre Ausbildung im Hochschulbereich fortsetzen.



Karte des Programmgebiets von Interreg CENTRAL EUROPE – mit Schwerpunkt auf der Slowakei (Bildquelle: Modifizierter Screenshot von <https://www.interreg-central.eu/our-programme/#our-interreg-family>)



Auf **Hochschulebene** stellt die zentrale Qualifikation die **Allgemeine Pflegefachkraft (všeobecná sestra)** dar, die im Rahmen eines **dreijährigen Bachelorstudiums (Bc.)** erworben wird. Dieser Abschluss entspricht den EU-Standards und bereitet auf eine eigenständige Berufsausübung vor, einschließlich der Planung und Durchführung von Pflege, der Gewährleistung der Patientensicherheit sowie der Anleitung von unterstützendem Personal. Absolvent:innen können ein **Masterstudium (Mgr.)** in Pflege anschließen, das auf vertiefte klinische Praxis, Führung, Management und Lehre ausgerichtet ist.

Für die **postgraduale Spezialisierung** können Pflegefachkräfte Programme mit einer Dauer von 18 bis 24 Monaten absolvieren, beispielsweise in den Bereichen Intensivpflege, Pädiatrie, Geriatrie, Psychiatrie, Anästhesiologie, Gemeindepflege oder perioperative Pflege. Diese Programme erhöhen die berufliche Autonomie und qualifizieren für Funktionen wie Mentor:in, Koordinator:in oder Stationsleitung.

Fort- und Weiterbildung ist gemäß Gesetz Nr. 578/2004 und Verordnung 74/2019 verpflichtend und wird über ein **Fortbildungspunktesystem** bewertet. Sie umfasst Spezialisierungsstudien, die Vorbereitung auf zertifizierte Tätigkeiten sowie berufliche Fortbildungen, die von Kammern, Hochschulen und Arbeitgebern organisiert werden. Dadurch wird sichergestellt, dass Fachkräfte im Gesundheitswesen ihre Kompetenzen während ihrer gesamten Laufbahn erhalten und weiterentwickeln.

Weitere Informationen zur Pflegeausbildung in der Slowakei finden Sie [hier](#). [6-5]

6.1.6. Wichtigste Erkenntnisse

In allen fünf Ländern orientiert sich die Pflegeausbildung an denselben europäischen Standards: Assistenzberufe, eine generalistische Pflegeausbildung auf Bachelorniveau sowie weiterführende bzw. spezialisierte Qualifikationen – ergänzt durch verpflichtende Fort- und Weiterbildung. Die Systeme unterscheiden sich jedoch darin, wie Zugang und Bildungswege organisiert sind.

Österreich und Deutschland bieten ein breites Spektrum an Assistenz- und unterstützenden Berufen, einschließlich früher Einstiegsmöglichkeiten für junge Menschen. Die Tschechische Republik verfolgt parallele berufliche und akademische Bildungswege, während Ungarn die Pflegeausbildung in die verlängerte Sekundarstufe integriert und einen Schwerpunkt auf simulationsbasierte Ausbildung legt. Die Slowakei hingegen folgt einem stärker linear aufgebauten Bildungsweg von der Sekundar- zur Hochschulbildung und verfügt über ein klar geregeltes Punktesystem für lebenslanges Lernen.

Diese unterschiedlichen Ansätze zeigen, wie gemeinsame Standards national unterschiedlich umgesetzt werden – und dabei ein Gleichgewicht zwischen Flexibilität, Qualität und den Anforderungen des Arbeitsmarktes schaffen.

6.2. Auszüge aus Interviews mit Lehrkräften an Pflegeausbildungseinrichtungen

Um tiefere Einblicke in den Bereich der Pflegeausbildung zu gewinnen und die Perspektiven von Expert:innen an Bildungseinrichtungen direkt einbeziehen zu können, wurden im Rahmen von VReduMED Interviews auf Grundlage eines strukturierten Interviewleitfadens durchgeführt. Diese fanden überwiegend an den Einrichtungen selbst statt.



Nach einer Vorstellung der jeweiligen Einrichtung, ihrer Ausbildungsprogramme und ihrer Schwerpunkte betrachteten die Interviews die Herausforderungen der Pflege in den jeweiligen Ländern sowie die spezifischen Herausforderungen für die Pflegeausbildung an den einzelnen Einrichtungen. Anschließend wurden auch Erfahrungen, Anforderungen und Wünsche im Hinblick auf den Einsatz von VR-Anwendungen in der Pflegeausbildung besprochen.

Expert:innen in allen Ländern nennen den Personalmangel als das größte Problem im Pflegebereich. Es ist eine äußerst große Herausforderung, den massiven Rückgang an Pflegekräften – unter anderem durch Pensionierungen – auszugleichen und gleichzeitig den Verlust von verbleibendem Personal durch Krankheit, Frühpensionierung oder Berufswechsel zu verhindern. „Die negativen Folgen dieser erfüllenden, aber zugleich belastenden Arbeit für die psychische und physische Gesundheit der Pflegekräfte werden immer deutlicher“, erklärt Karel Stix, Leiter der Gesundheitsfachschule und Höheren Fachschule für Pflege in České Budějovice. [6-9]



Interview mit Karel Stix (l.), Leiter der Gesundheitsfachschule und Höheren Fachschule für Pflege in České Budějovice (Bildquelle: Universität České Budějovice)

„Der Beruf ist aus verschiedenen Gründen extrem anspruchsvoll“, ergänzt Michael Hinterdorfer von der Altenbetreuungsschule des Landes Oberösterreich [6-7]: „Diese reichen von Überforderung und mangelnder Anerkennung der geleisteten Arbeit bis hin zu immensem Zeitdruck und der enormen moralischen Belastung, den Anforderungen nicht gerecht werden zu können.“ In der Slowakei beispielsweise wird die Situation durch die Abwanderung von Personal noch verschärft. Auch unausgewogene Teamarbeit und das Fehlen einer starken Vertretung aufgrund fragmentierter Strukturen sowie die allgemeine mangelnde Anerkennung des Berufs wurden wiederholt genannt.

Die Umsetzung einer qualitativ hochwertigen Aus- und Weiterbildung an Bildungseinrichtungen ist unter diesen Bedingungen nicht einfach, liegt jedoch allen Befragten sehr am Herzen: Für Emese Sánta von der Fakultät für Gesundheits- und Sportwissenschaften an der Széchenyi-Universität in Győr [6–11] ist die Pflege – wie für viele andere auch – nicht nur ein Beruf, sondern eine Aufgabe, die als sehr erfüllend und äußerst sinnstiftend erlebt werden kann. Als größte Herausforderungen für die Studierenden werden Sprachbarrieren, Kommunikationsschwierigkeiten und mangelnde Motivation genannt.



Michael Hinterdorfer, BSc (Leiter der Ausbildung Pflegeassistenten und Lehrer für Gesundheit und Pflege) an der Altenbetreuungsschule des Landes Oberösterreich (Bildquelle: Education Group)

Eine kürzere Aufmerksamkeitsspanne, fehlende Grundkompetenzen, das breite Aufgabenspektrum und die damit verbundene umfangreiche Ausbildung sowie die Umsetzung der Theorie in die Praxis zählen ebenfalls zu den Herausforderungen. Darüber hinaus betonen die Studierenden die Bedeutung einer besseren Work-Life-Balance – bereits während ihrer Ausbildung. Am Nationalen Institut für Kinderkrankheiten in Bratislava bringt die besondere Situation der Arbeit mit kranken Kindern zusätzliche Komplexität mit sich.



Erfahrungen mit Virtual-Reality-Geräten gibt es an allen Standorten, sie reichen von gelegentlichem Einsatz in Pilotversuchen und einzelnen Anwendungen bis hin zu vollständig ausgestatteten Labors und einer organisierten Integration in den Lehrplan.

So nutzt beispielsweise József Tollár von der Universität Pécs in Ungarn [6-12] VR in einem Skills Lab, um anatomische Strukturen darzustellen und das Training von Abläufen zu unterstützen. Nach der Absolvierung verpflichtender Kurse zur grundlegenden Nutzung von VR sowie zum Szenarientraining können Studierende Zeitfenster buchen. Die meisten Interviewpartner:innen wünschen sich dieses Anwendungsszenario.

Einige Lehrende in der Pflege gehen noch einen Schritt weiter, wie beispielsweise Henrieta Gruberová vom Nationalen Institut für Kinderkrankheiten in Bratislava [6-14]: Sie wünscht sich die Möglichkeit, nach entsprechender Schulung mobile VR-Headsets für eigenständiges Üben und Training außerhalb der Bildungseinrichtung auszuleihen, um bestimmte Trainingsaktivitäten auch zu Hause durchführen zu können. Die VR-Szenarien selbst sollten nach Einschätzung der Interviewpartner:innen eher kurz sein und etwa 5 bis maximal 10 Minuten dauern. Automatisiertes Feedback nach diesen VR-Sitzungen würde den Reflexions- und Lernprozess der Studierenden unterstützen.

Als größte Herausforderungen bei der Einführung von VR im Bildungsbereich werden einhellig finanzielle Hürden, die Skepsis der Lehrkräfte, die Integration von VR in die IT-Infrastruktur sowie begrenzte Zeit- und Personalressourcen genannt. Bei diesen Technologien müssen nicht nur die Anschaffungskosten, sondern vor allem auch der laufende Betrieb, regelmäßige Updates, Lizenzen und Wartung berücksichtigt werden. Die Erfahrungen der befragten Kolleg:innen aus Bayern [6-8] zeigen, dass eine geeignete technische Infrastruktur – wie etwa für VR ausgelegtes WLAN und stabile Hardwareinstallationen – ein entscheidender Faktor für eine erfolgreiche Umsetzung ist.

Auch die Möglichkeit, Inhalte aus dem VR-Headset auf einen Bildschirm oder per Projektion zu übertragen, wurde wiederholt als wesentliche Funktion für Bildungseinrichtungen genannt. Dies ist insbesondere für den Unterricht in Gruppen sehr hilfreich, da Mitlernende den Ablauf mitverfolgen und mitlernen können und gleichzeitig eine bessere Anleitung durch Lehrende ermöglicht wird.



Interview mit Dr. Emese Sánta (l.) von der Fakultät für Gesundheits- und Sportwissenschaften der Széchenyi-Universität in Győr
(Bildquelle: Széchenyi-István-Universität)



Interview mit Ing. Henrieta Gruberová (r.) vom Nationalen Institut für Kinderkrankheiten (NÚDCH) in Bratislava
(Bildquelle: National ústav children chorôb (NÚDCH))



Ein weiterer wesentlicher Punkt betrifft die Inhalte von VR-Apps, der sich in Funktion, Umfang und Qualität erheblich unterscheiden. Kritisch wird angemerkt, dass ein Großteil der Inhalte aus dem angloamerikanischen Raum stammt und dass zahlreiche Apps nicht in lokalen Sprachen angeboten werden oder Mehrsprachigkeit überhaupt nicht unterstützen.

VR-Anwendungen für die Anatomie werden hingegen wiederholt positiv hervorgehoben und sind bereits im Einsatz, da die dreidimensionale Darstellung anatomischer Strukturen sowie das schrittweise Eintauchen in den sonst schwer verständlichen menschlichen Körper einen echten Mehrwert bieten. Ivana Chloubová, Dekanin und Leiterin des Instituts für Krankenpflege, Geburtshilfe und No an der Universität České Budějovice [6-10], erklärt, dass ihre Einrichtung VR künftig in allen Bereichen der Gesundheitsausbildung – einschließlich der Pflegeausbildung – für den Unterricht in Anatomie und Physiologie einsetzen und schrittweise in den Lehrplan integrieren wird.



Interview mit Dekanin Ivana Chloubová (r.), Leiterin des Instituts für Krankenpflege, Geburtshilfe und Notfallmedizin an der Universität České Budějovice (Bildquelle: Universität České Budějovice)

Neben der Unterstützung des Unterrichts wurden VR-Anwendungen mit Fokus auf das Training von Abläufen bereits an verschiedenen Einrichtungen erprobt. Insbesondere Simulationen von Risikosituationen und Szenarien in gefährlichen Umgebungen werden als besonders hilfreich und wertvoll angesehen. Doris Hertel vom Pflegecampus Regensburg am Krankenhaus St. Josef [6-8] hebt das Potenzial von VR hervor, Szenarien darzustellen, die im Unterricht nur schwer nachgebildet werden können oder in der Praxis nur selten vorkommen. So ermöglicht VR beispielsweise im Reanimationstraining eine anschauliche Darstellung von Stresssituationen sowie ein intensives Üben der notwendigen Abläufe.

Hinsichtlich der VR-gestützten Simulation von Prozessen gehen die Erfahrungen und Einschätzungen der Interviewpartner:innen teilweise auseinander: Vertreter:innen von Bildungseinrichtungen sehen hier großes Potenzial, insbesondere für das Training von Abläufen, bei dem Studierende selbstständig, ohne Materialverbrauch und in unterschiedlichen Szenarien üben können.

Dominik Schrembs, Pflegepädagoge an der Medbo KU in der Oberpfalz (Bayern), hebt VR-Headsets als wertvolle Ergänzung hervor und beschreibt sie als hervorragende Möglichkeit, verschiedene Lerntypen besser anzusprechen und die Lernenden auf andere Weise emotional einzubinden. [6-8]

Die Möglichkeit, Szenarien beliebig oft zu wiederholen, unter unterschiedlichen Bedingungen und mit verschiedenen Ausgangssituationen zu gestalten und sie vor allem in einer kontrollierten Umgebung ohne Gefährdung von Patient:innen durchzuführen, wird von Pflegepädagog:innen als äußerst wertvolle und wichtige Bereicherung der Ausbildung angesehen.



Fokusgruppeninterview mit Doris Hertel (Pflegepädagogin am Pflegecampus Regensburg am Krankenhaus St. Josef), Dominik Schrembs (Pflegepädagoge an der Medbo KU), durchgeführt von Prof. Dr. Christa Mohr mit dem Pflegepädagogen und Leiter der Elite Pflegeakademie Ulrich Lutzke (von rechts nach links) (Bildquelle: OTH Regensburg)



Für den Pflegepädagogen, Bildungstechnologen und Leiter der Elite Pflegeakademie, Ulrich Lutzke [6-8], bietet VR einen geschützten Raum für immersives Lernen ohne Ablenkungen, der intensive Erfahrungen und hohe Konzentration erfordert und gleichzeitig Reflexion und Wiederholung ermöglicht.

Genau deshalb liegt ein großes Potenzial in der Kombination von VR-Training mit KI-gestützten Erweiterungen – sowohl für adaptive Szenarien im Training von Abläufen als auch für adaptive Kommunikationsübungen. Die Möglichkeit, mithilfe von VR-Headsets Abläufe mit virtuellen Patient:innen in unterschiedlichen Situationen mit sich verändernden Bedingungen und Reaktionen realitätsnah zu trainieren und im Anschluss an ein solches Szenario eine entsprechende Auswertung zu erhalten, könnte die Pflegeausbildung grundlegend verändern. Der oberösterreichische Pflegepädagoge Michael Hinterdorfer [6-7] wünscht sich insbesondere Szenarien, die den Umgang und die Kommunikation mit Patient:innen mit bestimmten Erkrankungen in den Fokus stellen, insbesondere mit Menschen mit Demenz. Karel Stix aus der Tschechischen Republik [6-9] hebt den didaktischen Mehrwert einer Simulation einer Intensivstation hervor, in der zwei Patient:innen gleichzeitig versorgt werden müssen, verschiedene medizinische Anweisungen befolgt werden müssen, gleichzeitig auf Reaktionen der Patient:innen eingegangen werden muss und zusätzlich mit Störungen wie einem klingelnden Telefon oder einem defekten Gerät umzugehen ist. Dr. Sánta von der Fakultät für Gesundheits- und Sportwissenschaften der Széchenyi-Universität in Győr [6-11] sieht weitere Einsatzmöglichkeiten in der Versorgung von Säuglingen, Kleinkindern und schwangeren Frauen sowie von Polytrauma-Patient:innen – bis hin zu hochbelastenden Szenarien, in denen Teilnehmende mit verstorbenen Patient:innen konfrontiert werden und angemessen reagieren müssen.

Für Professorin Mária Marinicová von der Stredná zdravotnícka škola Sládkovičova in der Slowakei [6–13] könnte ein KI-Coach in der VR- oder AR-gestützten Pflegeausbildung als unermüdlicher, intuitiver Mentor fungieren und Lehrende bei der Betreuung der Auszubildenden unterstützen. Ein solcher KI-Coach könnte die Interaktionen der Auszubildenden mit virtuellen Patient:innen, ihre Handlungen, Reaktionen und Entscheidungen unter Druck analysieren und sofortiges, kontextbezogenes Feedback geben. Künstliche Intelligenz könnte somit dazu beitragen, die Stärken und Schwächen der einzelnen Auszubildenden zu identifizieren und zukünftige Simulationen dynamisch anzupassen, um deren Entwicklung zu fördern.



Interview mit PhDr. Mária Marinicová (l.) von der Stredná zdravotnícka škola Sládkovičova (Bildquelle: Stredná zdravotnícka škola)

Für ein wirklich immersives Erleben im Umgang mit einem virtuellen Gegenüber sind die noch eingeschränkte Mimik und die unnatürlichen Bewegungen von VR-Patient:innen ein Nachteil. Auch die Grenzen von VR im Bereich der Haptik schränken diese Vision ein, da entscheidende manuelle Handlungen, die feinmotorische Fähigkeiten erfordern, bislang nicht angemessen dargestellt werden können.

Im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI weist Petra Maria Berger, Direktorin der Schule für Gesundheits- und Krankenpflege (Berufsförderungsinstitut Oberösterreich) [6-6], darauf hin, dass die durch Prompts erzeugten KI-generierten Patient:innen sehr sorgfältig beobachtet werden müssen, um sicherzustellen, dass ihre Reaktionen und ihr Verhalten nicht durch verzerrte Daten oder eine ungleiche Gewichtung bestimmter Gruppen beeinflusst werden – eine Herausforderung, die bereits in der genderspezifischen Medizin sichtbar ist.



Die Möglichkeit, dass Studierende mithilfe von VR-Headsets auch in die Rolle von Patient:innen schlüpfen und so deren Perspektive, Erkrankung oder Einschränkungen selbst erleben können, wird als interessante Ergänzung angesehen. Simulationen von Sehbeeinträchtigungen, Amnesie, Alkohol- und Drogeneinfluss oder Kommunikationsproblemen gelten dabei als besonders sinnvolle Szenarien.

Dr. Tollár (Universität Pécs, Ungarn) [6-12] weist darauf hin, dass ausgewählte VR-Anwendungen Pflegekräfte entlasten können: Er hat Erfahrungen mit Anwendungen zur Aktivierung von Patient:innen während Rehabilitationsübungen sowie mit Anwendungen zur Förderung der Gedächtnisentwicklung, bei denen VR-Headsets ein intensiveres Erleben, mehr Abwechslung und eine höhere Motivation ermöglichen. Auch für junge Patient:innen bietet VR wertvolle Einsatzmöglichkeiten, da sie durch die Nutzung von VR-Headsets abgelenkt werden können, wodurch Untersuchungen, Eingriffe oder Therapien auch für das Pflegepersonal entspannter ablaufen. Weitere sinnvolle Anwendungen sieht er in VR-Tools, die Patient:innen über Erkrankungen, Untersuchungen und medizinische Eingriffe informieren und sie so beim Umgang mit Stress und Angst unterstützen, sowie in Anwendungen, die Angehörige auf die Pflege im häuslichen Umfeld vorbereiten.

VR-Anwendungen zur Unterstützung von Entspannung oder Entspannungstechniken könnten wiederum – wie unter anderem Ivana Chloubová (Universität České Budějovice) [6-10] anmerkt – für Pflegekräfte hilfreich sein, um Burnout vorzubeugen.

Gut funktionierende Technik und hochwertige Inhalte sind das eine, doch die didaktischen Konzepte für die Integration stellen ein weiteres zentrales Thema dar, das alle Interviewpartner:innen beschäftigt: Petra Drews-Milalkovits, Leiterin der Stabsstelle für Digital unterstütztes Lernen am Berufsförderungsinstitut Oberösterreich [6-6], bringt es auf den Punkt: „Die Didaktik sollte immer Vorrang vor der Technologie haben.“ Die didaktische Umsetzung jeder Technologie, ihre Einbindung in den Lehrplan sowie der Mehrwert, den der technische Aufwand mit sich bringt, sollten daher stets entscheidende Kriterien bei der Auswahl technischer Werkzeuge sein.

Interessieren Sie sich für die Details?

All diese Interviews finden Sie in voller Länge auf <https://www.vredumed.eu/care-education-forum/>.



*Dr. habil. József Tollár von der Fakultät für Gesundheitswissenschaften der Universität Pécs
(Bildquelle: Széchenyi-István-Universität)*



*Petra Maria Berger (l.), MHPE, Direktorin der Schule für Gesundheits- und Krankenpflege, und Petra Drews-Milalkovits, Leiterin der Stabsstelle für Digital unterstütztes Lernen am Berufsförderungsinstitut Oberösterreich
(Bildquelle: Education Group)*



7. Beiträge von Experten aus der Pflegeausbildung

Im Laufe der Projektumsetzung **wurden** zahlreiche **Workshop- und Veranstaltungsformate entwickelt** und genutzt, um Expert:innen aus der Pflegeausbildung sowie andere Interessengruppen wie VR-Entwickler:innen, MedTech-KMU und Regierungsvertreter:innen in das Projekt einzubeziehen.

In der ersten Umsetzungsphase wurden in jeder Partnerregion **Round-Table-Veranstaltungen** durchgeführt, um wichtige Interessengruppen einzubeziehen und die Situation der Pflegeausbildung sowie den Projektansatz zu diskutieren. Dieses Format lieferte wertvolle Erkenntnisse für weitere Aktivitäten und Überlegungen.

Nach den ersten Impulsen aus den Round-Table-Gesprächen wurden **Open Innovation Workshops** konzipiert und durchgeführt, um innovative Ideen für VR-Anwendungen zu sammeln, die für die Pflegeausbildung geeignet sind. Diese Workshops richteten sich sowohl an Expert:innen aus der Pflegeausbildung als auch an Akteur:innen aus VR-Entwicklungs- und MedTech-Unternehmen.

Die auf transnationaler Ebene zusammengefassten Ergebnisse, die gesammelten Beiträge und Ideen sind ein wichtiger Bestandteil der Technologie-Roadmap sowie dieses Handbuchs. Insgesamt wurden **10 Workshops** mit **159 Teilnehmer:innen** durchgeführt, von denen 50 % bereits über VR-Erfahrung verfügten.

Um sicherzustellen, dass das VReduMED-Toolkit sowie die Demonstrationen und Pilotmaßnahmen bei der Zielgruppe gut ankommen, wurden vor der Evaluierungsphase **Veranstaltungen zur Einbindung der Interessengruppen** durchgeführt. **Regionale Rollout-Veranstaltungen** sorgten dafür, dass die Projektergebnisse gut bekanntgemacht wurden. Beide Veranstaltungsformate lieferten zusätzliche Einblicke in die Bedürfnisse der Zielgruppen.

7.1. Zusammenfassung des Feedbacks von Stakeholder:innen

Im Rahmen der Open-Innovation-Sessions wurden Beiträge der wichtigsten Stakeholder:innen zur VR-Technologie in der Pflegeausbildung gesammelt. Diese Beiträge werden wichtige Inhalte für die Technologie-Roadmap darstellen.

7.1.1. Zusammenfassung des Feedbacks von Pflegeausbilder:innenn/Expert:innen

Während der Open-Innovation-Sessions wurden mehrere Themen identifiziert, die für Pflegeexpert:innen von Interesse sein könnten. Diese Themen müssen angesprochen werden, um die Einstellung gegenüber Virtual Reality nicht negativ zu beeinflussen.



*Um aussagekräftiges Feedback aus der Pflegeausbildung zu gewinnen, nahmen wichtige Interessengruppen an interaktiven VR-Sitzungen teil.
(Bildquelle: VReduMED)*

Kosten von VR:

Die (Gesundheits-)Pflegeeinrichtungen müssen ihre Mittel umsichtig einsetzen und dabei Kosten und Nutzen so effizient wie möglich abwägen. Daher waren die Kosten für VR-Ausrüstung sowie die Entwicklungskosten für die Anwendungen von zentraler Bedeutung und wurden mehrfach angesprochen. Folglich haben wir erkannt, dass eine klare Analyse der finanziellen Auswirkungen der Einführung von VR in der Pflegeausbildung ein wesentlicher Bestandteil der Technologie-Roadmap sein muss, die im Laufe des Projekts erstellt werden soll. Diesem Thema werden spezielle Workshops gewidmet sein.

Schulung zur Technologie:

Aktuelle VR-Lösungen und -Anwendungen können bei der ersten Nutzung recht überwältigend wirken. Expert:innen in der Pflegeausbildung verfügen in der Regel nicht über technologische Erfahrung oder Kenntnisse, insbesondere im Bereich VR. Daher müssen diese Lehrkräfte in der Technologie geschult werden, bevor sie die Studierenden im Umgang mit VR-Anwendungen unterweisen können. Der Bedarf an einem „Train-the-Trainer“-Service ist groß, damit die Ausbilder:innen sich sicher genug fühlen, die Technologie zu nutzen und neue Anwendungen auszuprobieren.

Didaktischer Mehrwert:

Pädagog:innen im Pflegebereich merken an, dass VR-Anwendungen einen klaren Mehrwert für den didaktischen Ansatz bieten müssen, der zum Unterrichten einer bestimmten Handlung oder eines bestimmten Szenarios verwendet wird. In diesem Zusammenhang wurden mehrere Punkte angesprochen. Die zu entwickelnden Anwendungen müssen den Lernenden direktes, qualitativ hochwertiges Feedback geben, ob eine Entscheidung oder Handlung richtig war und was möglicherweise verbessert werden könnte und sollte. Ohne ein solches Feedback würden die Pflegeausbilder:innen eine Anwendung nicht als für Bildungszwecke geeignet erachten.

Es ist entscheidend, dass die vermittelten Informationen auf dem neuesten Stand sind und dem entsprechen, was tatsächlich in der Pflegeausbildung gelehrt wird. Das bedeutet, dass alle Inhalte in enger



Zusammenarbeit mit Pflege- und Medizinexpert:innen entwickelt werden müssen. Fehler oder Fehlvorstellungen in den Inhalten sind für Pflegeexpert:innen ein No-Go.

Die Szenarien sollten sich auf solche Situationen und Umgebungen konzentrieren, die in einem herkömmlichen Umfeld nicht ohne Weiteres trainiert werden können, ohne dass dabei übermäßige Kosten und Aufwand entstehen. Andererseits sollten Situationen und Abläufe, die sich leicht und am effizientesten in einem realistischen Umfeld, z. B. im Klassenzimmer, trainieren lassen, weiterhin auf herkömmliche Weise trainiert werden. Szenarien wie groß angelegte Notfallübungen oder Ausnahmesituationen scheinen beispielsweise für das Training mit VR geeignet zu sein. Ein weiterer Mehrwert könnte darin bestehen, dass risikobehaftete Verfahren, die für Patient:innen schädlich sein könnten, auf kontrollierte und sichere Weise trainiert werden können.

Aktuelle Forschungsergebnisse belegen bereits den pädagogischen Nutzen von VR. So berichtete eine Metaanalyse aus dem Jahr 2023 von erheblichen Verbesserungen bei theoretischem Wissen, praktischen Fähigkeiten und der Zufriedenheit der Studierenden beim Einsatz von VR im Vergleich zu traditionellen Lehrmethoden. [7-1]

Insgesamt muss die Technologie sinnvoll implementiert und in die bestehenden didaktischen Konzepte eingebettet werden.

Zeitspanne der Szenarien

Expert:innen aus dem Bildungsbereich wiesen darauf hin, dass die Aufmerksamkeitsspanne der Studierenden aufgrund der kurzen und schnell konsumierten Inhalte in den sozialen Medien abgenommen hat. Die Bildungsexpert:innen schlugen daher vor, die Länge der Szenarien kurz zu halten und den Schwerpunkt eher auf Wiederholungen zu legen, anstatt komplexe und zeitaufwändige Szenarien zu entwickeln. Auch der VR-Hersteller Oculus rät dazu, VR-Sitzungen für Anfänger:innen auf maximal 30 Minuten zu begrenzen, gefolgt von Pausen [7-2]. Dies deckt sich voll und ganz mit den Bedenken der Pädagog:innen – wenn VR-Szenarien zu lang wären (z. B. mehr als 30 Minuten ohne Unterbrechung), könnten die Schüler:innen die Konzentration verlieren und der positive Effekt würde nachlassen. Es empfiehlt sich festzuhalten, dass kurze, gut strukturierte Szenarien (15 bis 20 Minuten) optimal sind und mit Pausen aneinandergereiht werden können, um eine längere Gesamtschulungsdauer ohne negative Auswirkungen zu erreichen. Dies maximiert den Lerneffekt und minimiert Ermüdung oder Cyberkrankheit.

Klare Aktionen und Objekte

Eine weitere Empfehlung aus den Workshops lautete, klare Anweisungen für Handlungen zu geben und die Handhabung von Objekten so einfach wie möglich zu gestalten. Für die Interaktion relevante Objekte sollten deutlich gekennzeichnet sein, während irrelevante Objekte entfernt werden sollten. Wenn irrelevante Objekte vorhanden sind, mit denen die Nutzer:innen nicht interagieren können, kann dies zu Frustration führen, wenn die Nutzer:innen glauben, sie müssten interagieren, dies aber nicht können.

Zudem müssen richtige und falsche Aktionen für die Nutzer:innen klar erkennbar sein, um Frustration zu vermeiden und eine negative Lernerfahrung zu verhindern.

Darüber hinaus ist es wichtig, Lehrkräfte und Schüler:innen in den Gestaltungsprozess von VR-Anwendungen einzubeziehen. Die Befolgung des Prinzips des nutzerzentrierten Designs stellt sicher, dass Steuerelemente und Interaktionen auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind, wodurch die Erfahrung intuitiver und effektiver wird.



Benutzerfreundlichkeit

Im Zusammenhang mit dem vorherigen Punkt ist es wichtig, die allgemeine Benutzerfreundlichkeit der Schnittstellen und Interaktionsmöglichkeiten des VR-Trainingsystems sicherzustellen. Auch der Onboarding-Prozess, den die Schüler:innen durchlaufen müssen, darf nicht durch komplizierte Handhabung oder schwer auszuführende Aktionen behindert werden.

Variation der Szenarien

Wie oben erwähnt, ist Wiederholung wichtig und muss berücksichtigt werden. Um zu verhindern, dass Szenarien langweilig und automatisiert werden, sollten Variationen angeboten werden. Dies könnten beispielsweise unterschiedliche Umgebungen, unterschiedliche Aktionen, unterschiedliche Objekte oder unterschiedliche Ziele sein.

Fehlabgleich von Bewegungen und Aktionen

Es zeigte sich, dass ein asynchroner Ablauf von Aktionen und VR-Reaktionen für die Nutzer:innen ein Ausschlusskriterium darstellte. In solchen Fällen wurden die Abläufe zwar korrekt ausgeführt, das System passte die Reaktion jedoch nicht richtig an. Solche Fehlanpassungen müssen vermieden werden, insbesondere bei zeitkritischen Maßnahmen wie der Herz-Lungen-Wiederbelebung (HLW) oder anderen medizinischen Verfahren.

Sprache

Es ist entscheidend, dass Ausbildungsszenarien im Pflegebereich in mehreren Sprachen verfügbar sind. Pflegestudierende kommen oft aus unterschiedlichen Kulturkreisen, sprechen verschiedene Sprachen und müssen die Möglichkeit haben, in ihrer Muttersprache zu trainieren. Zumindest eine englische Version sollte bei allen Anwendungen bereitgestellt werden.

7.1.2. Zusammenfassung des Feedbacks von (MedTech-)VR-Expert:innen

Während der Sitzungen wurden auch Beiträge von VR-Expert:innen gesammelt. Diese bezogen sich hauptsächlich auf technologische Einschränkungen, die derzeit die Entwicklung und Implementierung neuer Anwendungen beeinträchtigen, sowie auf die Auswahl von Szenarien in der Pflegeausbildung, die für VR geeignet sind.

Haptisches Feedback und Feinmotorik

Derzeit gibt es keine verfügbaren VR-Lösungen zur Simulation haptischen Feedbacks (z. B. das Greifen eines Glases, der Widerstand einer Spritzenadel, ...), was Trainingsszenarien, die Feinmotorik erfordern, für das VR-Training ungeeignet macht. Die VR-Technologie ist noch nicht so weit, dass Lösungen zur Verbesserung der Fähigkeiten in dieser Hinsicht entwickelt werden können. Es gibt erste Versuche, haptisches Feedback mithilfe von Technologien wie Exoskeletten mit Sensoren oder sensorischen Handschuhen zu simulieren, um diese Funktion in Zukunft zu integrieren. Derzeit sind diese jedoch noch nicht weit verbreitet oder befinden sich in einem frühen Entwicklungsstadium.



Darstellung von Emotionen

Eine weitere Einschränkung der Technologie kann die Darstellung der Emotionen virtueller Menschen oder NPCs (nicht spielbarer Charaktere) sein. Aufgrund von Einschränkungen bei der Grafikwiedergabe können Gesichtsausdrücke, die zur angemessenen Darstellung menschlicher Emotionen erforderlich sind, noch nicht mit ausreichender Präzision „synthetisiert“ werden. VR kann soziale Interaktion nicht ersetzen.

Daher eignet sich ein Szenario wie das Beruhigen einer wütenden Patient:in derzeit nicht für das Training in VR. Zukünftige Projekte zielen darauf ab, die eingeschränkte emotionale Ausdrucksfähigkeit virtueller Patienten durch den Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) in digitalen Lösungen zu überwinden.

Motion Sickness („Bewegungskrankheit“)

Während dies bei älterer VR-Technologie ein großes Problem darstellte, sagten Expert:innen, dass mit aktueller Hardware wie der Meta Quest 3 oder der Pico 4 die Motion Sickness aufgrund steigender Auflösungen der VR-Displays immer weniger zum Problem wird. Auch das Problem der Augenbelastung wird in Zukunft abnehmen. Einige Teilnehmer:innen litten unter Motion Sickness, jedoch hauptsächlich bei Headsets älterer Generationen. Im Allgemeinen lässt sich Motion Sickness durch geeignetes Anwendungsdesign und Benutzerschulungen minimieren. Dies kann durch schrittweise Gewöhnung, Pausen und die Unterscheidung zwischen Bewegungen im Stehen und im Sitzen erreicht werden.

7.1.3. Zusammenfassung der gesammelten Ideen und App-Fragen

Im Rahmen der Open-Innovation-Sessions wurden in einem co-kreativen Format rund 40 Ideen gesammelt, dokumentiert und analysiert. Diese Ideen präsentierten mehrere Anwendungsfälle, die für ein Szenario in der virtuellen Realität gut geeignet erscheinen.

Schulung medizinischer Verfahren

Eine Stärke von VR besteht darin, dass Standardverfahren in unterschiedlichen Situationen und Umgebungen gut trainiert werden können. Unter Berücksichtigung der Einschränkung fehlender haptischer Rückmeldung und unter Vermeidung von Handlungen, die Feinmotorik erfordern, können medizinische Verfahren wie Blutzuckertests usw. sehr wertvoll sein.

Anatomie- und Physiologie-Training

Da eine der größten Stärken der VR darin besteht, 3D-Modelle aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten zu können, liegt das große Anwendungspotenzial für das Erlernen anatomischer Strukturen und physiologischer Prozesse auf der Hand.

Erste-Hilfe-Schulungen, Katastrophen- und Notfalltraining

Bei der Schulung für Stresssituationen, die stark von einer immersiven Umgebung abhängen (Autounfall, Herz-Lungen-Wiederbelebung, Katastrophensituationen), kann VR eine relativ kostengünstige Möglichkeit sein, solche Ereignisse zu simulieren, ohne dass Schauspieler:innen, Requisiten und räumliche Ressourcen benötigt werden. Die Szenarien können zudem angepasst und vor allem wiederholt werden.



Einweisung in medizinische Geräte

Die digitale Darstellung von Geräten birgt großes Potenzial für die Einarbeitung von medizinischem Personal im Umgang mit medizinischen Geräten und Maschinen. Die Schulung des Personals an neuen medizinischen Geräten – zum Beispiel neuen Arten von Monitoren, Defibrillatoren, Medikamentenpumpen, Beatmungsgeräten, Dialysegeräten usw. – ist traditionell kostspielig und logistisch aufwendig. VR bietet eine elegante Lösung: die Erstellung eines virtuellen Zwillings des Geräts und eines interaktiven Tutorials, in dem medizinisches Personal dessen Bedienung im Voraus sicher üben kann.

Zusammenarbeit und Supervision

Dank der Möglichkeit, mehrere VR-Geräte miteinander zu verbinden, können Situationen und Abläufe, bei denen medizinisches Personal zusammenarbeiten muss, unabhängig von der physischen Entfernung trainiert werden, was ein großes Lernpotenzial bietet. Studierende können gemeinsam lernen, und Lehrkräfte können die Handlungen ihrer Studierenden beaufsichtigen.

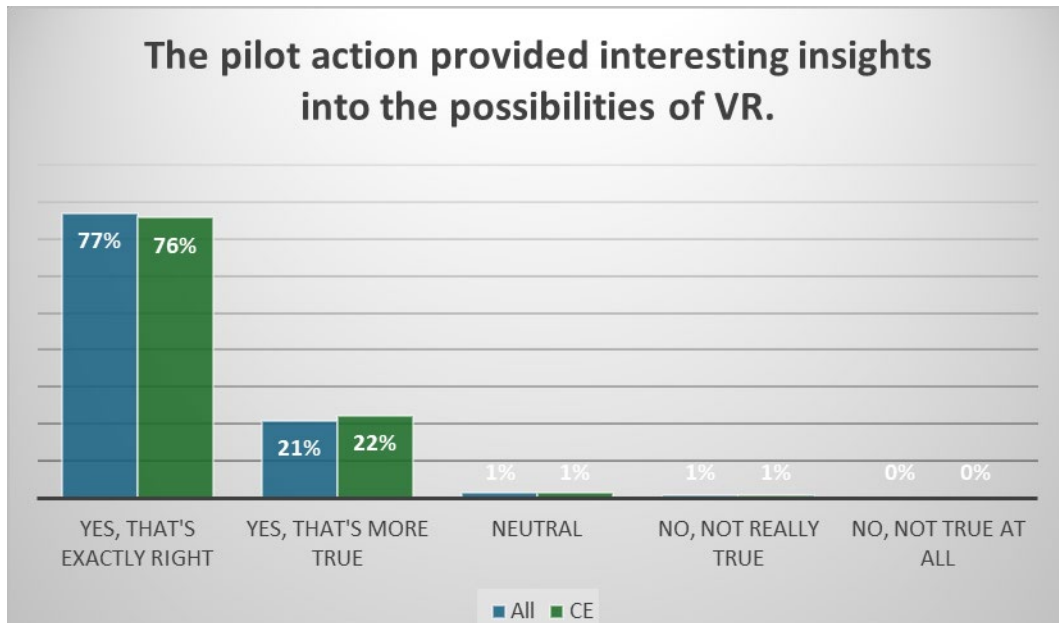
7.2. Bewertung der Pilotmaßnahmen

Während der Demonstrationsphase des Projekts wurden ausgewählte VR-Anwendungen unter anderem von Teilnehmer:innen des Care Education Forums getestet, und diese Teilnehmer:innen wurden gebeten, anonymes Feedback zu ihrer Anwendbarkeit in der Pflegeausbildung zu geben. Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die wichtigsten Ergebnisse dieser Bewertung; die vollständige Analyse ist auf der VReduMED-Website unter <https://www.vredumed.eu/pilot-actions/> abrufbar.

Insgesamt füllten 239 Personen aus 107 Organisationen den Bewertungsbogen im Zusammenhang mit den verschiedenen Pilotmaßnahmen aus. 60 % der Feedbackgeber gehören zur primären Zielgruppe der Pflegeausbildung, 20 % des Feedbacks wurden von Studierenden oder Personen abgegeben, die (noch) nicht berufstätig sind, und 20 % des Feedbacks stammten von anderen Teilnehmer:innen.

Für VReduMED ist das Feedback von Expert:innen aus dem Bereich Pflege und Bildung besonders relevant. Daher wurde die Auswertung der Fragen zusätzlich zu allen eingegangenen Rückmeldungen (Alle) zu den einzelnen Fragen separat für die Gruppe Pflege und Bildung (CE) gefiltert.

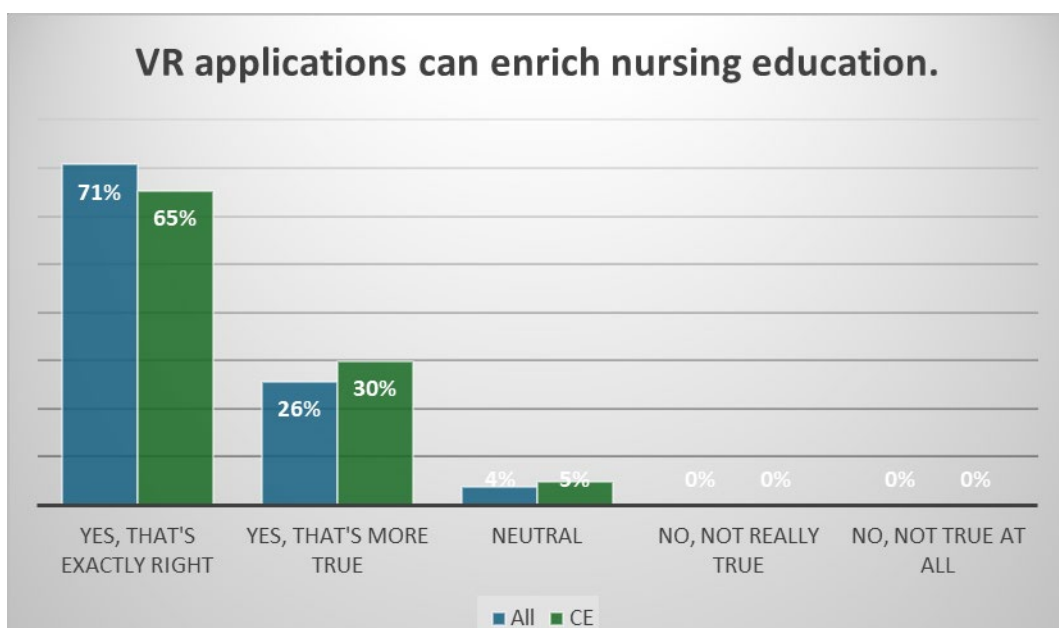
Die Umfrage begann mit einer allgemeinen, obligatorischen Bewertungsfrage zur Pilotmaßnahme und dazu, ob diese Einblicke in die Möglichkeiten der virtuellen Realität bot.



Grafische Darstellung der statistischen Auswertung der Pilotmaßnahmen – Frage 1; n=239

Mehr als drei Viertel der Rückmeldenden – einschließlich derjenigen in der Untergruppe Pflegeausbildung – bejahten dies eindeutig, über 20 % wählten zudem die andere positive Antwortoption, während neutrale und negative Antworten jeweils rund 1 % ausmachten.

Die nächste allgemeine Bewertungsfrage, die vollständig beantwortet werden musste, befasste sich mit der allgemeinen Einschätzung, ob VR die Pflegeausbildung bereichern kann:



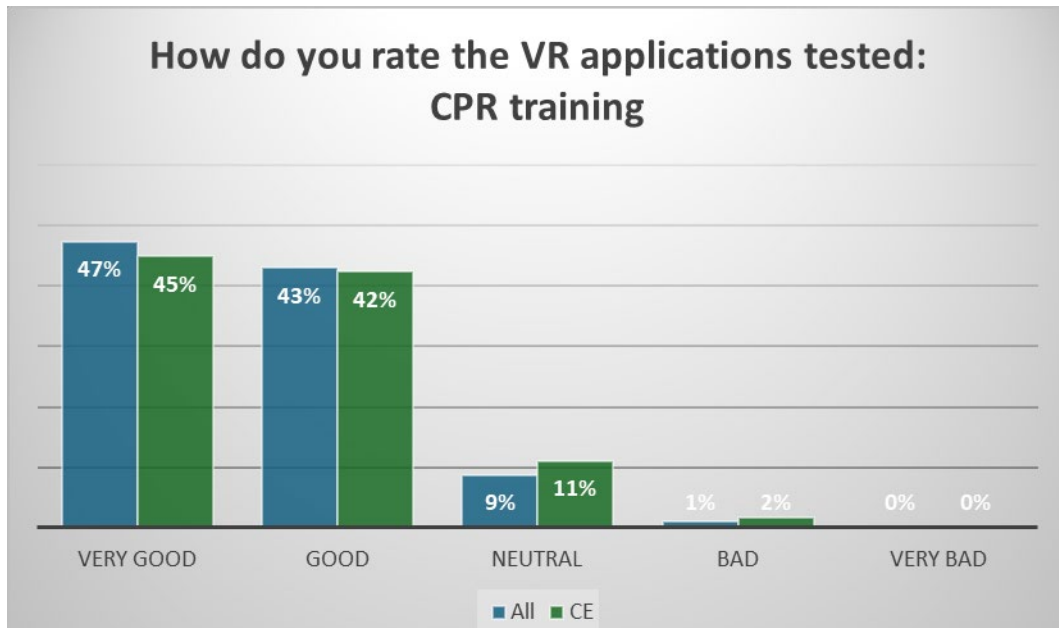
Grafische Darstellung der statistischen Auswertung der Pilotmaßnahmen – Frage 2; n=239

Bei dieser Aussage, die nach dem zentralen Ziel des VReduMED-Projekts fragt, stimmten über 70 % aller Rückmeldenden – 65 % der Untergruppe „Pflegeausbildung“ – voll und ganz zu; 26 % aller Rückmeldenden –



30 % der Untergruppe „Pflegeausbildung“ – bewerteten die Aussage eher positiv; 4 % bzw. 5 % wählten die neutrale Mitte.

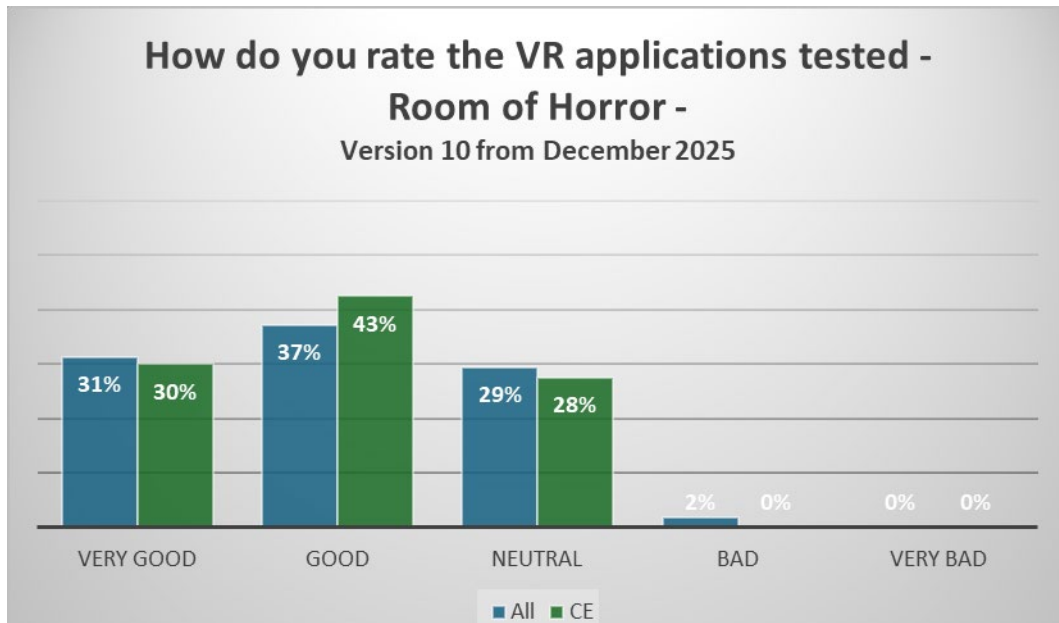
Die beiden im Rahmen des Projekts entwickelten Pilot-Apps – Beschreibungen dieser Anwendungen finden sich in den Abschnitten [5.4.1 CPR Junior](#) und [5.4.2 Room of Horror](#) – schnitten in der anonymen Auswertung ebenfalls gut ab:



Grafische Darstellung der statistischen Auswertung der Pilotmaßnahmen – Frage 3a; n=184

Die CPR-Trainingsanwendung, die auf den Erfahrungen eines bereits bestehenden CPR-Trainings aufbaut, wurde von etwa 90 % der Befragten positiv bewertet: „sehr gut“ mit 47 % bzw. 45 % in der Untergruppe Pflegeausbildung und „gut“ mit 43 % bzw. 42 % in der Untergruppe Pflegeausbildung. Etwa 10 % der Rückmeldungen waren neutral, nur 1 % bzw. 2 % bewerteten sie schlecht, und keine der Pilotteilnehmer:innen bewertete sie sehr schlecht.

Die zweite Anwendung, der „Room of Horror“, wurde im Rahmen dieses Projekts auf der Grundlage von Expert:innenbeiträgen von Grund auf neu entwickelt. Die ersten Versionen, die bereits für die Pilotprojekte verwendet wurden, wiesen einige Kritikpunkte und Fehlfunktionen auf, die das Entwicklungsteam mit einer neueren Version ab Mitte/Ende November behob. Auch diese neuere Version erhielt in den Tests ab Dezember gute Bewertungen:

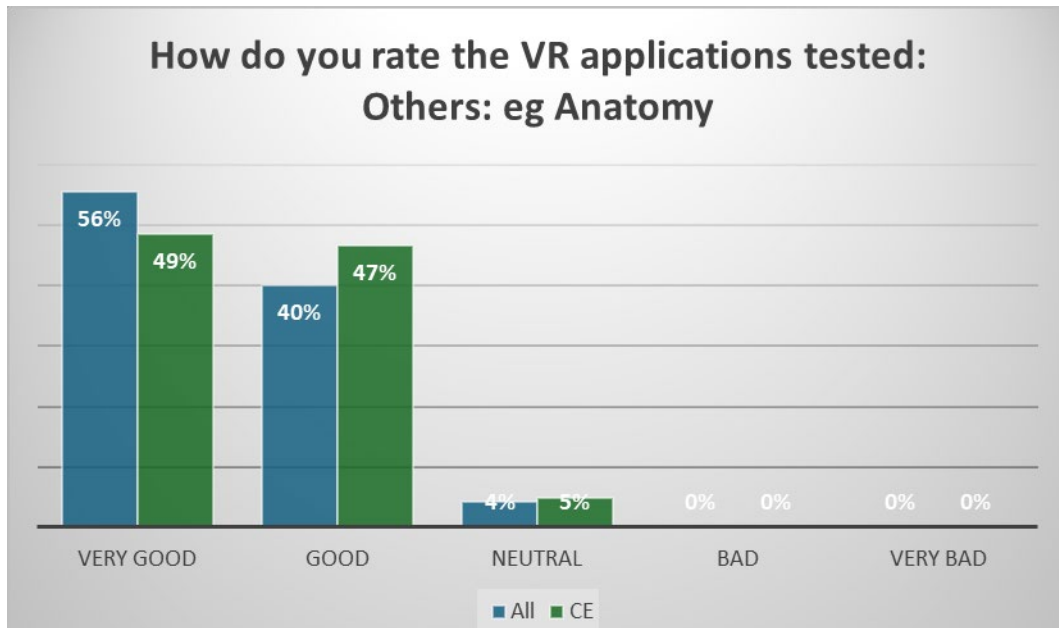


Grafische Darstellung der statistischen Auswertung der Pilotmaßnahmen – Frage 3b; n=51

Diese späteren Feedback-Ergebnisse zeigen deutlich, dass die auf Basis des Feedbacks optimierte App nun besser funktioniert, die Anzahl der „guten“ und „neutralen“ Bewertungen gestiegen ist und „schlechte“ sowie „sehr schlechte“ Bewertungen vollständig zurückgegangen sind. Für eine neu entwickelte App ist das Feedback der Zielgruppe Pflegeausbildung ausgezeichnet: 30 % bewerten sie als „sehr gut“ und 43 % als „gut“.

In den Pilotmaßnahmen wurden auch andere Apps eingesetzt, die auf der Grundlage der Erfahrungen von Expert:innen im Bereich der Pflegeausbildung sowie anhand von Best-Practice-Beispielen ausgewählt wurden. Dazu gehörten Apps zur Vermittlung von Inhalten, vor allem im Bereich der Anatomie.

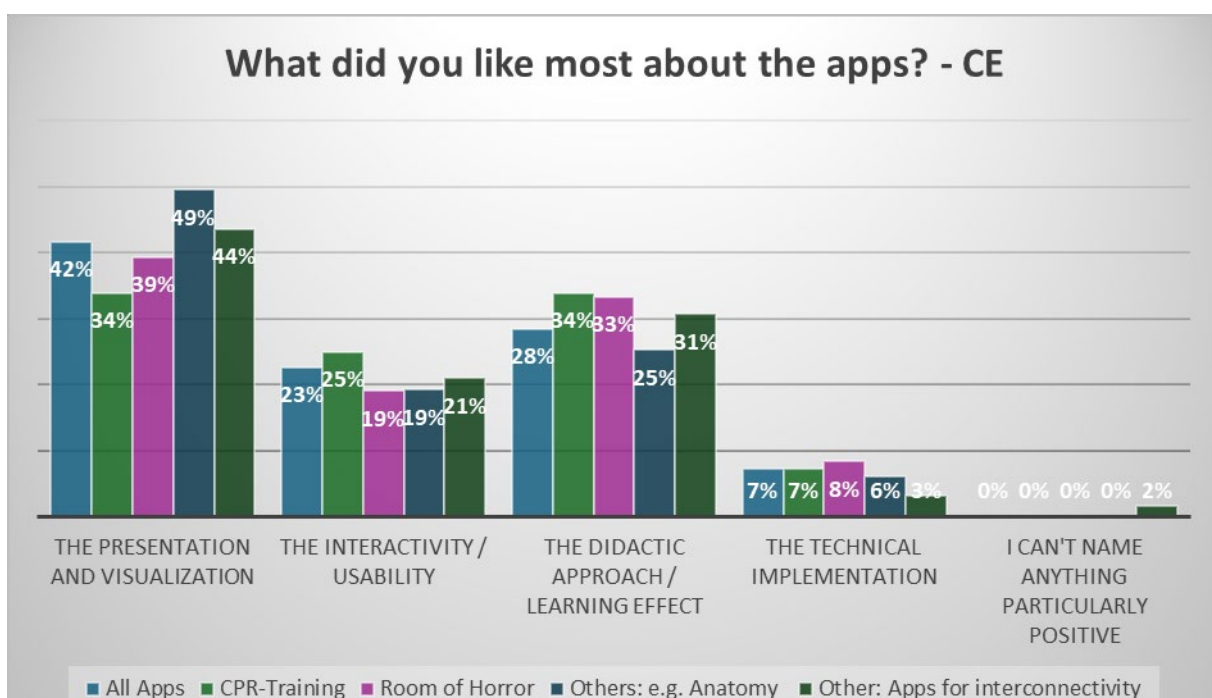
Hier wurden die Best-Practice-Beispiele [„Human Anatomy VR“](#) [5-4] und [„XRC Anatomy Trainer“](#) [7-4] herangezogen; diese professionellen Apps schnitten im Allgemeinen sehr gut oder gut ab.



Grafische Darstellung der statistischen Auswertung der Pilotmaßnahmen– Frage 3c; n=162

Bei detaillierten Fragen dazu, was den Teilnehmer:innen an den im Rahmen der Pilotmaßnahmen getesteten Apps gefallen hat, wurden im Allgemeinen positive Aspekte genannt. Alle Antworten wurden zudem nach den spezifischen getesteten Apps gefiltert, um die Unterschiede hervorzuheben.

Die professionellen Apps aus dem Bereich Anatomie stachen in Bezug auf Präsentation und Visualisierung hervor. Das CPR-Training punktete hingegen mit Interaktivität. Das CPR-Training und „Room of Horror“ wiesen einen etwas besseren didaktischen Ansatz auf als die anderen Apps. Die Unterschiede zwischen allen Teilnehmer:innen und der Care-Education-Gruppe (CE) sind marginal.

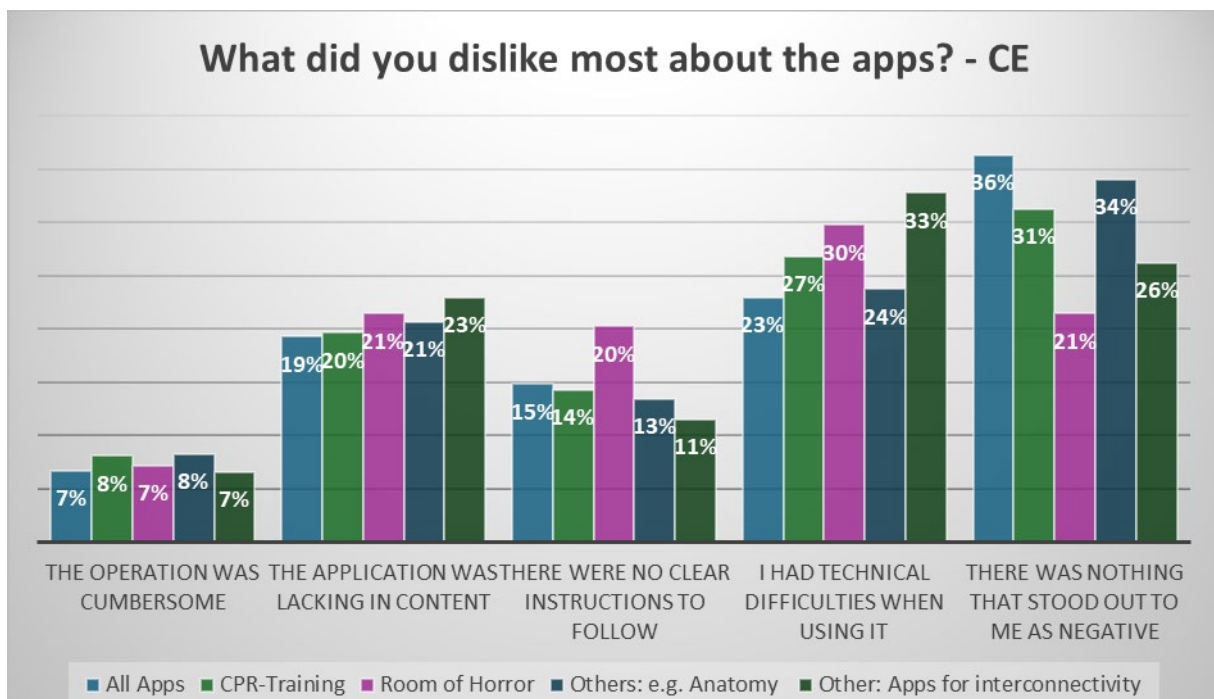


Grafische Darstellung der statistischen Auswertung der Pilotmaßnahmen – Frage 4; n=229



Es wurden auch negative Aspekte in Bezug auf die getesteten Apps genannt, obwohl etwa ein Drittel der Nutzer:innen keine Probleme meldete. Die häufigsten Beschwerden betrafen technische Schwierigkeiten, gefolgt von inhaltlichen Schwächen, fehlenden Anleitungen und Problemen bei der Benutzerfreundlichkeit.

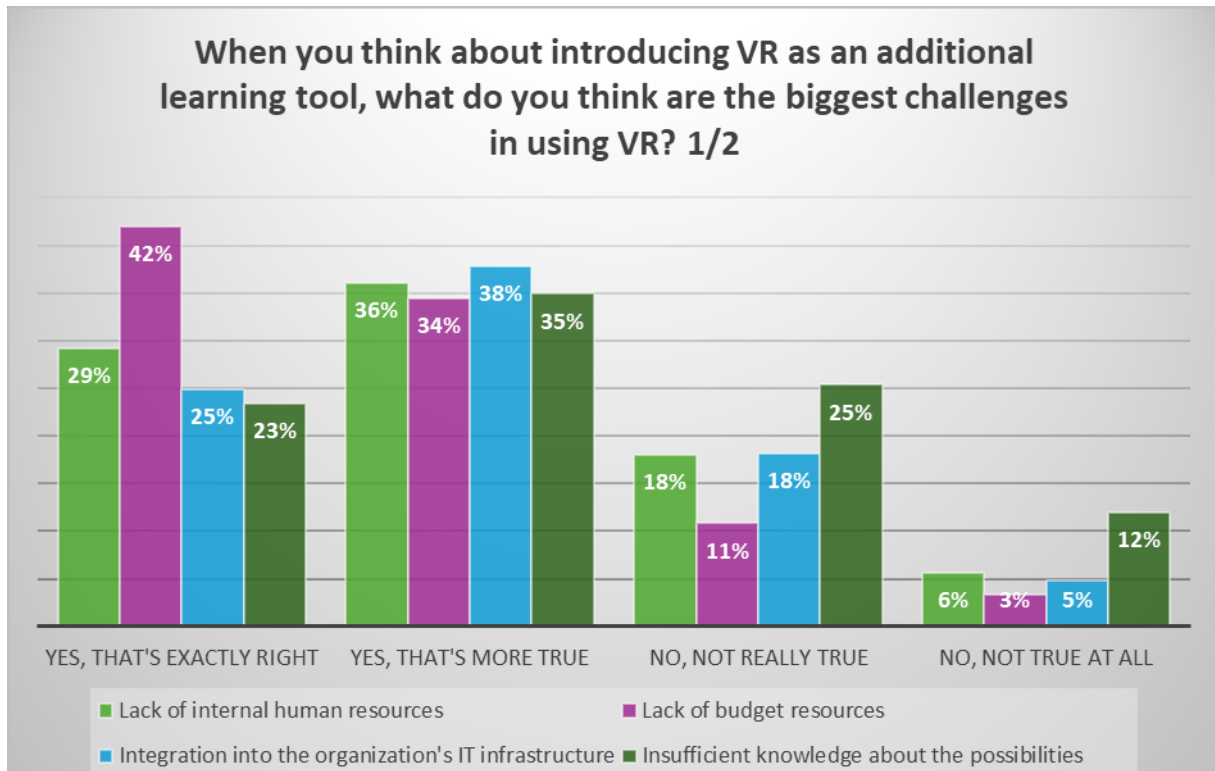
In der Care Education (CE)-Gruppe gibt es eine interessante Diskrepanz: Diese Tester:innen meldeten bei allen Apps einen um 5 % höheren Bedarf an inhaltlichen Verbesserungen als die Gesamtgruppe der Feedback-Gebenden. Ansonsten sind die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen wiederum marginal.



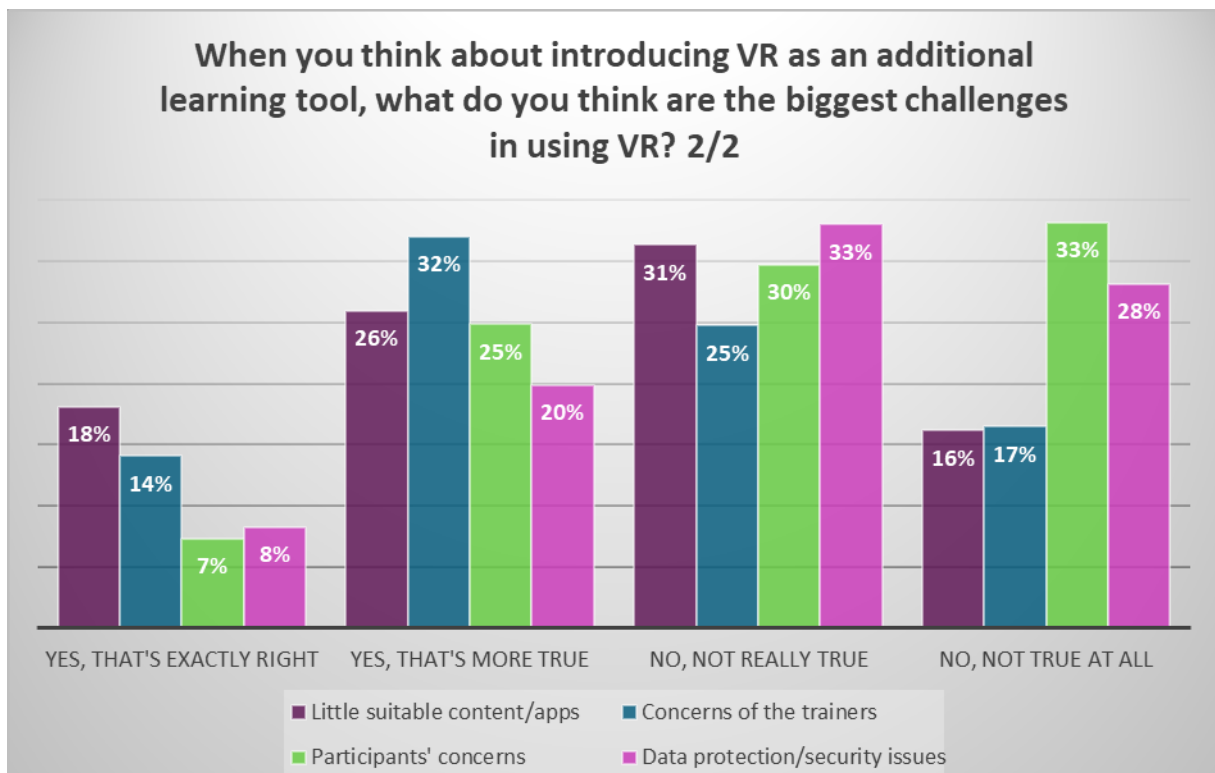
Grafische Darstellung der statistischen Auswertung der Pilotmaßnahmen – Frage 5; n=223

In der nächsten Fragenreihe wurden die Teilnehmer:innen der Pilotmaßnahmen nach den größten Herausforderungen bei der Nutzung von VR als zusätzliches Lerninstrument gefragt. Sie konnten Feedback auf der Grundlage vordefinierter Kriterien geben, die von „Ja, das trifft genau zu“ bis „Nein, trifft überhaupt nicht zu“ reichen. Die zusätzliche Antwortoption „Ich weiß nicht“ wurde in den folgenden Darstellungen nicht berücksichtigt.

Als größte Hindernisse wurden Budgetengpässe, mangelnde personelle Ressourcen und Herausforderungen bei der Integration in die IT-Infrastruktur der Organisation genannt. Zu den Faktoren im mittleren Bereich zählten das Wissen über die Möglichkeiten, unzureichende geeignete Inhalte oder Apps sowie Bedenken seitens der Lehrkräfte, während Bedenken seitens der Lernenden sowie Datenschutz- und Sicherheitsbedenken als weniger kritisch eingestuft wurden.



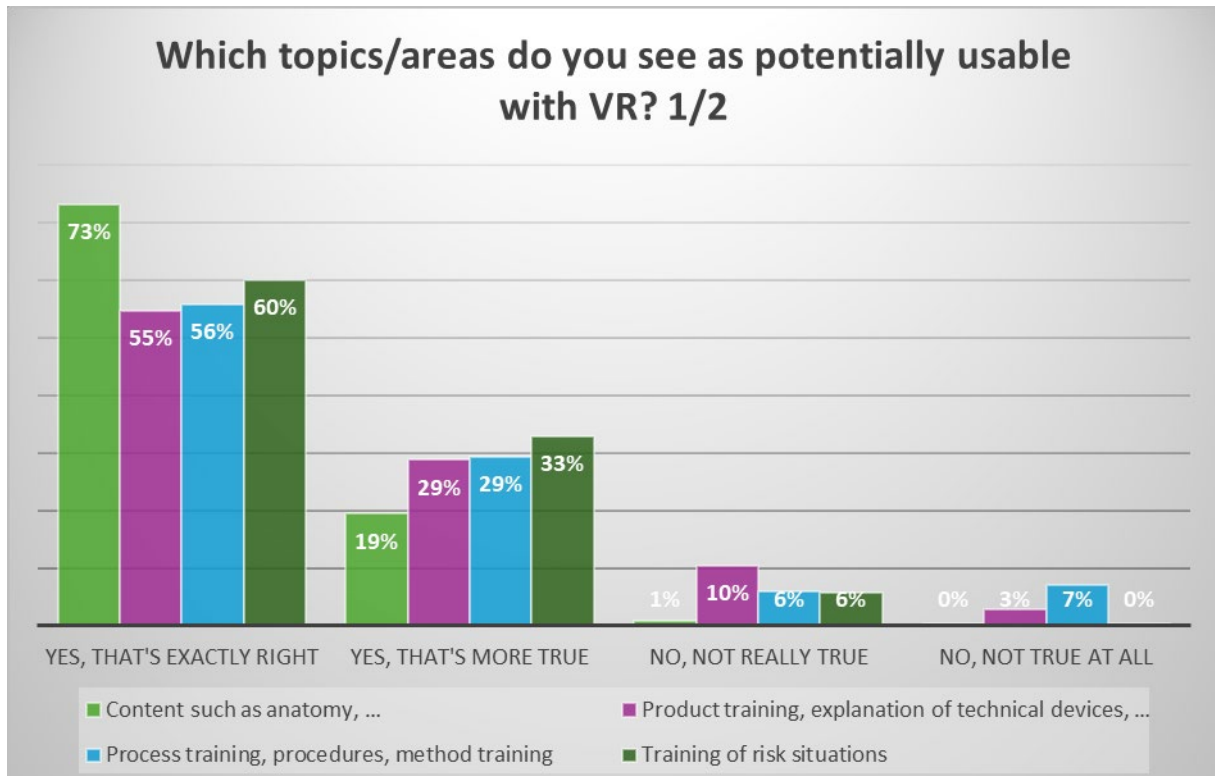
Grafische Darstellung der statistischen Auswertung der Pilotmaßnahmen – Frage 6; n=216



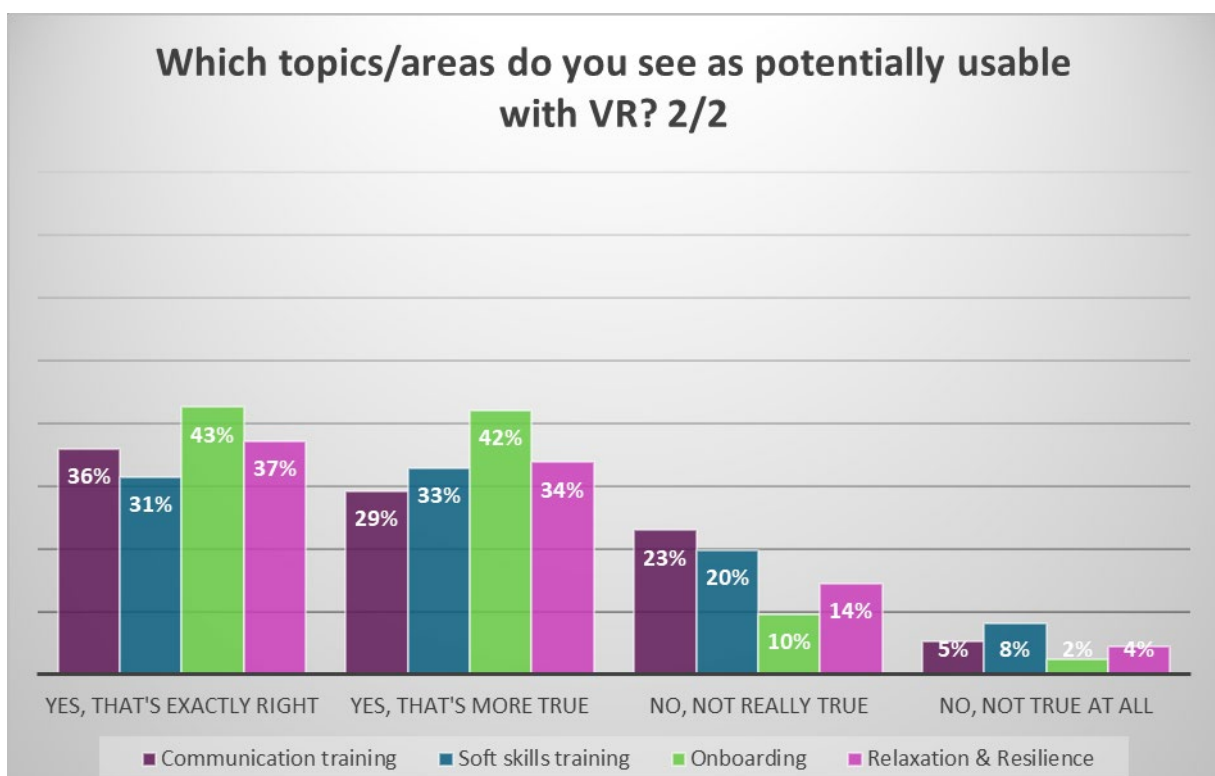
Grafische Darstellung der statistischen Auswertung der Pilotmaßnahmen – Frage 6; n=216



Die nächste Fragenreihe, bestehend aus freiwilligen Bewertungsfragen, befasste sich mit Themen, bei denen VR nützlich sein könnte. Diese Themen wurden auf der Grundlage der Ergebnisse der zu Beginn des Projekts durchgeführten Umfrage ausgewählt und nun bewertet.



Grafische Darstellung der statistischen Auswertung der Pilotmaßnahmen – Frage 7; n=216



Grafische Darstellung der statistischen Auswertung der Pilotmaßnahmen – Frage 7; n=216



Grundsätzlich wurden alle vorgeschlagenen Themenbereiche als geeignet befunden, sodass VR-Anwendungen generell denkbar sind. Innerhalb dieser Themenbereiche wurden Inhaltsbereiche wie Anatomie als besonders relevant für VR-Anwendungen eingestuft, gefolgt von Trainingsanwendungen für Risikosituationen, Prozessschulungen und Produktschulungen. Die Tester:innen sehen auch Potenzial für das Onboarding, während VR für Entspannung, Kommunikation und Soft Skills als weniger geeignet angesehen wird.

Auf eine freiwillige, offene Frage, welches Szenario für den Einsatz von VR/AR in der Pflegeausbildung wünschenswert wäre, nannten 63 Teilnehmer:innen (26 %) in erster Linie VR/AR zur Simulation und wiederholten Einübung von herausfordernden, teilweise risikoreichen Situationen. Notfälle und kritische Ereignisse (z. B. akute Verschlechterung, Kollaps, Erste Hilfe) sowie das Training praktischer pflegerischer Fertigkeiten und Verfahren in einer sicheren, realistischen Umgebung wurden am häufigsten genannt – auch mit dem Vorteil, ohne Patient:innenkontakt oder unabhängig von Ausbilder:innen üben zu können. Darüber hinaus wurden potenzielle Anwendungsmöglichkeiten für Kommunikations- und Interaktionstraining, visuelles Lernen (z. B. Anatomie, Symptomerkenkung, Vitalparameter) sowie in einigen Fällen Untersuchungssituationen und Szenarien zur Fehlererkennung/Patient:innensicherheit genannt.

Im Bereich der offenen Kommentare (55 Personen; 23 %) wurde das VR-Pilotprojekt allgemein positiv wahrgenommen, wobei Interesse an dessen Weiterentwicklung bestand, obwohl auch Kritik hinsichtlich der Technologie und der Benutzer:innenfreundlichkeit geäußert wurde. Das VR-Reanimationsszenario wurde als besonders überzeugend bewertet; für die zukünftige Umsetzung wünschen sich die Teilnehmer:innen vor allem technisch stabile Lösungen und hochwertige, lehrplanorientierte Szenarien.

7.2.1. Zusammenfassung und wichtigste Erkenntnisse

Die Auswertung der Pilot Actions zeigt eine sehr positive Gesamtresonanz und bestätigt, dass Virtual Reality wertvolle Erkenntnisse liefert und die Pflegeausbildung sinnvoll ergänzen kann. Insbesondere das Feedback der Zielgruppe der Pflegeausbilder:innen unterstreicht das Potenzial von VR für praxisorientiertes Lernen, Simulationen und die Kompetenzentwicklung.

Die in den Pilotkampagnen getesteten Apps wurden überwiegend mit „sehr gut“ und „gut“ bewertet. Dies ist besonders ermutigend für die im Rahmen des Projekts entwickelte Anwendung „CPR Junior“ und insbesondere für die komplett neu entwickelte Anwendung „Room of Horror“.

Als größte Herausforderungen bei der Umsetzung von VR wurden vor allem finanzielle Ressourcen, Personalmangel und Schwierigkeiten bei der Integration in bestehende IT-Infrastrukturen genannt. Inhaltlich sehen die Befragten besonders großes Potenzial für VR in der Pflegeausbildung, vor allem in den Bereichen Anatomie und fachspezifischer Wissenstransfer, Risiko- und Notfallsimulationen, Prozess- und Methodiktraining sowie Onboarding-Szenarien.

Im offenen Feedback wird VR vor allem als hilfreich für das wiederholte Einüben komplexer und risikoreicher Situationen beschrieben – insbesondere von Szenarien, bei denen Fehler in der realen Welt schwerwiegende Folgen hätten. Eine nachhaltige Umsetzung erfordert vor allem hochwertige, lehrplanorientierte und pädagogisch gut konzipierte Szenarien, um das langfristige Potenzial von VR in der Pflegeausbildung voll auszuschöpfen.



7.3. Erfahrungen aus dem Laborprogramm

Das VReduMED-Lab-Programm wurde entwickelt, um das Potenzial von VR-Technologien in Bildungsprozessen aufzuzeigen. Drei spezielle Labore wurden am JVTP (Südböhmischer Wissenschafts- und Technologiepark, České Budějovice, Tschechien), an der OTH (Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Deutschland) und an der SZE (Széchenyi-István-Universität in Győr, Ungarn) eingerichtet. Diese Standorte wurden aufgrund ihrer starken technologischen Infrastruktur, ihres Bildungsschwerpunkts und ihrer vorhandenen Kapazitäten zur Unterstützung innovativer digitaler Tools ausgewählt.



Der Eingang zum VR-Labor der SZE mit Computern, die zur Entwicklung und zum Testen von VR-Anwendungen genutzt werden. (Bildquelle: SZE)

Obwohl sich die Labore in Größe, Ausstattung und vorgesehenen Anwendungsfällen unterscheiden, basieren sie auf einer Reihe gemeinsamer technischer Parameter, die Mindest- und empfohlene Anforderungen an Konnektivität, VR-Hardware, Mobilität und Zusatzausstattung definieren. Da alle Labore als mobile Einheiten konzipiert wurden, wurden auch zusätzliche Kriterien für Transport, Aufbau und unabhängigen Betrieb definiert (z. B. Verlängerungskabel, tragbare Modems, Transportkoffer).

Die Mindest- und empfohlenen Anforderungen wurden wie folgt festgelegt:

Parameter	Mindestanforderung	Empfohlen
VR-Hardware	Meta Quest 2 oder kompatibel	Meta Quest 3 oder kompatibel
Verbindungstyp	WLAN-Standard 802.11n (2,4 GHz)	WLAN-Standard 802.11ac (5 GHz)
Verbindungs- geschwindigkeit	25 Mbit/s Download / 5 Mbit/s Upload	200 Mbit/s Download / 50 Mbit/s Upload
Verbindungs- latenz	50 ms	30 ms und weniger
Platzbedarf	2 x 2 Meter pro Headset	2 x 2 Meter pro Headset
Zusätzliche Ausrüstung		PC/Laptop für Screen-Casting, tragbarer Projektor, 5G-Mobilfunkmodem oder Smartphone-Hotspot, Ersatzakkus für die Controller, Verlängerungskabel und USB-Kabel, Transportschutzboxen

Diese Parameter gewährleisten einen stabilen Betrieb der VR-Headsets und der zugehörigen Ausrüstung und minimieren Latenz, Bildruckeln oder den Verlust der Verfolgung.



7.3.1. Ergebnisse und Erkenntnisse aus den Pilotversuchen

Während der Projektdurchführung und der Pilotmaßnahmen wurden die Labore ausgiebig getestet, was wertvolle Erkenntnisse lieferte. Eine der wichtigsten Rückmeldungen kam von der OTH, die das gesamte mobile Labor für einen längeren Zeitraum (4 bis 6 Wochen) an externe Organisationen verlieh, um dessen Fähigkeiten gründlich zu testen. Der Verleih umfasste VR-Headsets, Tablets, einen mobilen Router und ein Softwarepaket. Die Erkenntnisse lassen sich in mehrere Themenbereiche einteilen:

7.3.1.1. Technische Überlegungen

Halten Sie die Hardware auf dem neuesten Stand

VR-Headsets müssen regelmäßig aktualisiert werden (Systemsoftware, Firmware, installierte Anwendungen). Veralterte Geräte können sich unvorhersehbar verhalten, Kompatibilitätsprobleme aufweisen oder während Vorführungen ausfallen.

Anwendungs-Updates sind ebenso wichtig

VR-Anwendungen für Bildungs- oder Demonstrationszwecke erfordern regelmäßige Updates. Veralterte Anwendungen können Fehler, eingeschränkte Inhalte oder Abstürze verursachen.



Headsets im tschechischen VReduMED-Labor (Bildquelle: JVTP)

Stellen Sie sicher, dass alle Hardwarekomponenten funktionsfähig sind

Routinemäßige Überprüfungen vor dem Einsatz sollten Folgendes umfassen:

- Headsets
- Controller
- Ladegeräte
- Kopfgurt und Trageriemen
- WLAN-Zugangspunkte und Router

Technische Probleme gehen oft mit Unbehagen bei den Nutzer:innen einher; selbst geringfügige Bildruckler können Schwindel oder Motion Sickness auslösen.

Bestimmen Sie eine erfahrene Bediener:in

VR entwickelt sich rasant weiter. Jedes Labor sollte über eine verantwortliche Bediener:in verfügen, die verantwortlich ist für:

- die Wartung der Hardware und Software;
- Anwendungen vorbereitet, startet und Fehler behebt;
- die Nutzer:innen anleitet und einen sicheren Betrieb gewährleistet;
- die Konnektivität und die Ausrüstungslogistik regelmäßig überprüft.



7.3.1.2. Menschliche Faktoren

Berücksichtigen Sie die Erfahrungen der Nutzer:innen mit VR

Die Vertrautheit mit VR ist sehr unterschiedlich. Vor der Sitzung sollten die Nutzer:innen nach ihren bisherigen Erfahrungen gefragt werden. Wenn man ihnen ermöglicht, das integrierte Tutorial durchzugehen, verbessert dies ihre Sicherheit erheblich und verringert Probleme bei der Bedienung der Hand-Controller.



*Verwendung eines Meta Quest-Headsets im SZE-VR-Labor
(Bildquelle: SZE)*

Berücksichtigen Sie die individuelle körperliche und geistige Verfassung

VR ist nicht für jede Nutzer:in oder jede Situation geeignet. Bei manchen Personen können Übelkeit, Schwindel oder Orientierungslosigkeit auftreten.

Fragen Sie die Teilnehmenden nach früheren VR-Erfahrungen und passen Sie die Inhalte entsprechend an. Beispielsweise sind Anwendungen mit minimaler Bewegung (z. B. VR-Herz-Lungen-Wiederbelebungs-Training) für empfindliche Nutzer:innen in der Regel angenehmer. Erwägen Sie außerdem, Inhalte vom Headset auf den Bildschirm eines Laptops oder Tablets zu streamen, damit auch diejenigen, die kein VR-Headset tragen können, an der Lernerfahrung teilnehmen können.



*Erkundung einer breiten Palette von VR-Anwendungen während des
Open-Innovation-Workshops an der OTH Regensburg
(Bildquelle: OTH Regensburg)*

Geben Sie klare Anweisungen zur Bedienung

Erläutern Sie grundlegende

Sicherheitsprinzipien, wie zum Beispiel:

- wie man das Headset anpasst;
- wie man den Kopfgurt festzieht;
- die Verwendung des Begrenzungs-/Wächter-Systems;
- wie man die Controller richtig hält.

7.3.1.3. Praktische und betriebliche Aspekte

Anforderungen an die Mobilität

Da mobile Labore häufig in neuen Umgebungen betrieben werden, müssen folgende Aspekte geplant werden:

- eigene Internetverbindung (manche Netzwerke blockieren unbekannte VR-Geräte);
- ausreichend Steckdosen, Verlängerungskabel und Verteiler;
- ordnungsgemäße Kabelverwaltung, um Stolpergefahren zu vermeiden.

Die Bedeutung nimmt mit jedem zusätzlich genutzten Headset zu.



Hygiene und Reinigung

Bestimmte VR-Erlebnisse (z. B. VR-HLW) können körperlich anstrengend sein. Um Komfort und Sicherheit zu gewährleisten:

- verwenden Sie Einweg- oder waschbare Gesichtsmasken;
- reinigen Sie die Gesichtsmaske nach jeder Benutzung mit Desinfektionstüchern;
- vermeiden Sie die Verwendung von Feuchttüchern für die Reinigung der Linsen (dies kann die Beschichtung beschädigen); verwenden Sie nur vom Hersteller zugelassene Linsenputztücher.

Hygienebedenken sind einer der häufigsten Gründe, warum Nutzer:innen VR ablehnen; sichtbare Reinigungsmaßnahmen stärken daher das Vertrauen.

Ordnungsgemäße Lagerung und Transport

Headsets und Zubehör sollten in geschlossenen, gepolsterten Behältern oder in ihrer Originalverpackung aufbewahrt werden. Gepolsterte Transportboxen haben sich bewährt, da sie:

- platzsparend sind;
- physischen Schutz bieten;
- den Transport und die Handhabung vereinfachen.

Wenn Sie Geräte aus kalten in warme Umgebungen bringen, lassen Sie diesen 20 bis 30 Minuten lang Zeit, um auf Raumtemperatur zu kommen, bevor Sie sie einschalten (um Schäden durch Kondenswasser zu vermeiden).

Batterie- und Energiemanagement

- Stellen Sie sicher, dass alle Headsets vor dem Einsatz vollständig aufgeladen sind.
- Führen Sie Powerbanks oder Schnellladegeräte für mehrstündige Veranstaltungen mit.
- Halten Sie Ersatz-AA/AAA-Batterien für Controller bereit.



Lehrkräfte während einer Schulung (Bildquelle: OTH Regensburg)

Sicherheit und physische Umgebung

- Stellen Sie sicher, dass die Bodenflächen eben, trocken und frei von Hindernissen sind.
- Markieren Sie den VR-Bereich deutlich beispielsweise mit Klebeband, um zu verhindern, dass Unbeteiligte den Nutzungsbereich betreten.
- Weisen Sie die Nutzer:innen an, sich langsam zu bewegen und schnelle Kopfbewegungen zu vermeiden, wenn sie sich unwohl fühlen.

Datenschutzaspekte

Wenn VR-Anwendungen Nutzungsdaten erfassen oder speichern, stellen Sie die Einhaltung der DSGVO und der datenschutzrechtlichen Richtlinien der Einrichtung sicher.

Dokumentation und Feedback

Machen Sie sich nach jeder Sitzung kurze Notizen (Probleme mit der Ausrüstung, Nutzer-Feedback, unerwartete Ereignisse). Dies trägt zur kontinuierlichen Verbesserung des mobilen Laborprogramms bei.



8. Bildungskonzept - Einsatz von VR-Anwendungen in der Pflegeausbildung

Das folgende Kapitel bietet Lehrkräften eine klare Orientierungshilfe zu den wichtigsten Aspekten, die bei der Einführung von XR zu berücksichtigen sind. Es gliedert sich in drei Hauptabschnitte. Zunächst werden die technischen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen dargelegt, wobei der Schwerpunkt auf Aspekten liegt, die sowohl vor der Anschaffung als auch während der Integration in den Unterrichtsalltag zu beachten sind. Darauf aufbauend werden organisatorische Faktoren dargestellt, die für eine erfolgreiche Umsetzung unerlässlich sind. Abschließend wird die didaktische Integration von XR behandelt, die für einen effektiven Einsatz im Bildungsbereich entscheidend sind. Die Ergebnisse des VReduMED-Projektes werden durch Erkenntnisse aus internationalen Studien zu diesem Thema ergänzt.

8.1. Tipps für die technische Umsetzung

1. Sorgfältige Auswahl der VR-Hardware

Vor dem Kauf einer VR-Ausstattung ist es hilfreich, eine gründliche Marktanalyse durchzuführen. Zu berücksichtigende Aspekte sind unter anderem [8-1]:

- Der Markt bietet eine große Auswahl an Headset-Modellen (einige funktionieren eigenständig, während andere eine Kabelverbindung zu einem Computer erfordern).
- Die Controller-Typen variieren je nach Hersteller. Es sind auch freihändige Optionen verfügbar; allerdings muss die Kompatibilität mit der jeweiligen Software sichergestellt sein.
- Stellen Sie sicher, dass die ausgewählte Software mit der Hardware kompatibel ist.
- Berücksichtigen Sie die Langlebigkeit der Hardware (Support, Updates).

2. Stabiles und schnelles Internet

VR-Anwendungen erfordern eine ausreichende Bandbreite, entweder über das institutionelle Netzwerk oder einen mobilen Router. Es wird empfohlen, zu verschiedenen Tageszeiten Geschwindigkeitstests durchzuführen, um die Einrichtung des VR-Labors zu optimieren. [8-2]

3. Ausreichende Zusatzgeräte

Beim Streamen von VR-Simulationsinhalten in Bildungseinrichtungen ist es wichtig zu prüfen, welche Geräte wie Tablets, Computer, Projektoren und Smartboards für die Bereitstellung der Inhalte geeignet oder bereits vorhanden sind. In einigen Fällen lassen bestimmte Endgeräte keine Inhaltsübertragung zu, insbesondere wenn zusätzliche Headset-Managementsysteme eingesetzt werden.

4. Lade- und Stromversorgungsinfrastruktur

Stellen Sie ausreichend Ladegeräte, Powerbanks und Ersatznetzteile bereit. Ein mobiler Lade- oder Aufbewahrungswagen kann hierfür eine praktische und organisatorisch effiziente Lösung sein. Es ist wichtig, dass Ersatzladegeräte hinsichtlich Spannung (Volt) und Stromstärke (Ampere) genau den Herstellerspezifikationen entsprechen, um Geräteschäden oder Sicherheitsrisiken zu vermeiden.

Mittlerweile gibt es eine Vielzahl externer Anbieter, die kompatible Ladegeräte, Zusatzakkus oder Erweiterungsmodule für VR-Headsets anbieten. Beim Kauf solcher Produkte von Drittanbietern ist es unerlässlich, die technische Kompatibilität mit dem jeweiligen Headset-Modell sicherzustellen.



Neben der mechanischen Kompatibilität müssen Leistungsparameter wie Ausgangsspannung, Stromstärke und Leistung sowie entsprechende Zertifizierungen berücksichtigt werden.



VR-Ladewagen (Bildquelle: OTH Regensburg)

Die vom Hersteller angegebene Akkuleistung ist in der Regel ein Richtwert unter idealisierten Testbedingungen. Im praktischen Einsatz kommt es häufig zu Abweichungen zwischen der angegebenen und der tatsächlich erreichbaren Laufzeit. Die tatsächliche Akkulaufzeit hängt stark von der Nutzungsintensität ab. Sie wird unter anderem durch die Art der Anwendung beeinflusst, beispielsweise ob eine rechenintensive Simulation oder eine eher statische Lernumgebung genutzt wird, durch paralleles Streamen von Inhalten, aktive Videoaufzeichnung im Hintergrund, hohe Bildwiederholraten, maximale Displayhelligkeit und permanent aktive Netzwerkverbindungen wie WLAN oder Bluetooth.

Eigenständige Headsets werden in der Regel direkt über ein Netzteil aufgeladen, beispielsweise über

USB-C. Controller hingegen werden oft mit austauschbaren Batterien oder separaten Akkus betrieben. Für den regelmäßigen Gebrauch empfiehlt es sich, Akkus zu kaufen. Auch hier muss die Kompatibilität hinsichtlich Bauform, Kapazität (mAh) und Spannung sorgfältig geprüft werden, um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten.

Bei kabelgebundenen VR-Systemen erfolgt die Stromversorgung in der Regel direkt über den angeschlossenen PC oder ein separates Netzteil, sodass die Betriebszeit nicht durch eine integrierte Akkukapazität begrenzt ist. Organisatorisch liegt der Fokus hier auf einem strukturierten Kabelmanagement zur Vermeidung von Stolpergefahren, einer ausreichenden Leistung des angeschlossenen Computers sowie einer ausreichenden Anzahl und Absicherung der Stromanschlüsse im Raum.

5. Vor der Nutzung auf Updates prüfen

Automatische Updates für Headsets und Anwendungen sollten vor der geplanten Nutzung abgeschlossen sein, idealerweise am Vortag oder frühzeitig am selben Tag. So werden Unterbrechungen durch Neustarts, längere Downloadzeiten oder unerwartete Systemänderungen während des Kurses vermieden. In Einrichtungen mit mehreren Geräten empfiehlt sich eine zentrale Koordination der Updates, um sicherzustellen, dass alle Headsets mit identischen Softwareversionen laufen.

Es kann ratsam sein, automatische Updates während laufender Kurse zu deaktivieren und stattdessen feste Wartungsfenster festzulegen. Dies verhindert, dass Geräte aufgrund obligatorischer Firmware-Updates oder Anwendungsaktualisierungen vorübergehend nicht verfügbar sind.

Vor der Nutzung sollte zudem überprüft werden, ob alle erforderlichen Anwendungen angemeldet und funktionsfähig sind. Andernfalls können abgelaufene Sitzungen, geänderte Passwörter oder zusätzliche Authentifizierungsanforderungen den Beginn einer Sitzung erheblich verzögern. Für gemeinsam genutzte Geräte wird eine strukturierte Kontoverwaltung mit klar definierten Zuständigkeiten, dokumentierten Zugangsdaten und Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Anforderungen empfohlen.



Zudem sollte die verfügbare Speicherkapazität regelmäßig überprüft werden. Unzureichender freier Speicherplatz kann die Installation von Updates verhindern oder die Systemleistung beeinträchtigen. Das Entfernen nicht mehr benötigter Anwendungen und temporärer Dateien sollte daher Teil der routinemäßigen Gerätewartung sein.

Nach der Durchführung von Updates wird ein kurzer Funktionstest empfohlen. Insbesondere sollte die Handfassung, die Controller-Verbindungen, die Internetverbindung und der fehlerfreie Start der vorgesehenen Anwendungen überprüft werden. Dies minimiert das Risiko technischer Störungen während des Unterrichts und gewährleistet eine stabile und vorhersehbare Lernumgebung.

6. Zugängliche Handbücher und Dokumentation

Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung kann die Selbstwirksamkeit des Personals steigern und die Häufigkeit von Supportanfragen verringern. Diese sollte Anweisungen zur Verwendung des VR-Headsets und der Anwendungen sowie Tipps zur Fehlerbehebung enthalten. Darüber hinaus sollte unter Berücksichtigung der Datensicherheit Zugriff auf die entsprechenden Passwörter gewährt werden. Die Anleitung sollte regelmäßig überprüft und bei Bedarf aktualisiert werden. [8-1, 8-3]

7. Physische Sicherheit im Raum

Je nach verwendeter VR-Anwendung ist ausreichend Platz erforderlich. Der Raum sollte so gestaltet sein, dass Kollisionen vermieden werden und die Wege frei bleiben. Findet die Simulation in einer vollständig virtuellen Welt statt, kann ein Umfeld-Beobachter für mehr Sicherheit sorgen. Mögliche gesundheitliche Faktoren, wie beispielsweise Bewegungskrankheit, sollten bei der Nutzung von VR berücksichtigt werden. [8-1, 8-4]

Sofern ein eigens für VR-Anwendungen vorgesehener Raum eingerichtet werden kann, ist es ratsam, eine gut sichtbare Bodenmarkierung anzubringen, die den vorgesehenen Bewegungsbereich definiert. Eine solche Markierung erleichtert das systematische Entfernen von Gegenständen aus dem benötigten Aktionsraum, da die räumlichen Grenzen klar und dauerhaft gekennzeichnet sind. Gleichzeitig fördert sie das Situationsbewusstsein der anderen im Raum Anwesenden: Der markierte Bereich signalisiert, dass er während der aktiven VR-Nutzung nicht betreten werden darf oder dass das Betreten der Person, die das Headset trägt, angekündigt werden muss.

Darüber hinaus unterstützt eine feste Bodenmarkierung die konsistente Einrichtung des virtuellen Begrenzungssystems (z. B. Guardian-System) innerhalb der VR-Anwendung. Die digitale Sicherheitszone kann so wiederholt präzise auf die tatsächlichen physischen Abmessungen des Raums abgestimmt werden, was die Kalibrierungsgenauigkeit erhöht und das Risiko von Kollisionen weiter verringert.



*Physische Sicherheit durch
Bodenmarkierungen
(Bildquelle: OTH Regensburg)*



8. Hygienekonzept für gemeinsam genutzte Hardware

Headsets, Controller und Gesichtskissen müssen regelmäßig desinfiziert werden, da die Geräte in der Regel von mehreren Personen gemeinsam genutzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass Linsen und Sensoren durch das verwendete Desinfektionsmittel nicht beschädigt werden. Aus diesem Grund werden alkoholfreie Desinfektionstücher empfohlen. Darüber hinaus sind Infrarot-Desinfektionsschränke erhältlich. Es ist jedoch zu beachten, dass diese Systeme nicht zuverlässig alle Bereiche eines Headsets erreichen und zudem eine gewisse Betriebszeit benötigen. Im täglichen Gebrauch hat sich die Desinfektion mit alkoholfreien Tüchern als praktische und wirksame Lösung bewährt.

9. Berücksichtigen Sie die Lichtverhältnisse

VR-Tracking erfordert stabile Lichtverhältnisse. Zu helle oder zu dunkle Umgebungen können die Geräteleistung beeinträchtigen.

10. Achten Sie auf den Geräuschpegel

VR-Sitzungen können Geräusche verursachen und ein übermäßiger Außengeräuschpegel kann das Eintauchen in die virtuelle Welt stören. Wählen Sie die Räume entsprechend aus und vermeiden Sie es, zu viele Personen gleichzeitig in einem Raum unterzubringen.

11. Erstellung von Dummy-Konten

Einige Technologieanbieter verlangen Benutzerkonten. Es ist ratsam, neutrale Benutzerkonten (z. B. „Student 1“) anzulegen, anstatt persönliche Daten zu verwenden. Wenn Trainingsdaten gespeichert und analysiert werden müssen, ist ein separates Datenmanagementkonzept erforderlich.

8.2. Organisatorische Informationen zur Einführung

1. Klare interne Kommunikation zu Beginn

Bei der Einführung von VR in der Pflegeausbildung ist es ratsam, alle Beteiligten von Anfang an einzubeziehen, unabhängig von ihrer hierarchischen Position. Offene Diskussionsrunden eignen sich gut, um gemeinsam geeignete Anwendungsfälle zu erörtern. Der Austausch von Best-Practice-Beispielen aus anderen Schulen oder klinischen Einrichtungen hilft, Vertrauen aufzubauen und reale Anwendungsfälle zu veranschaulichen. Gleichzeitig müssen Unsicherheiten in Bezug auf Datenschutz, Netzwerke und unbekannte Geräte anerkannt und angesprochen werden. In diesem Prozess ist es besonders wichtig, die Einbindung der IT-Abteilung zu berücksichtigen.

Vor der Einführung von VR sollte die Einrichtung in Abstimmung mit dem Lehrpersonal eine gemeinsame Strategie festlegen. Dazu gehört die Auseinandersetzung mit Fragen wie [8-3, 8-2, 8-5]:

- Warum wird VR eingeführt?
- Zu welchem Zweck wird sie im Unterricht eingesetzt?



Lehrkraft an einer Krankenpflegeschule testet die Anatomie-Anwendung „Human Anatomy VR“ (Bildquelle: OTH Regensburg)



- Wird das Thema von einer einzelnen Lehrkraft verantwortet, oder von einem gemeinsamen Team?
- Steht bereits fest welche Software erworben werden soll? Wurde sie erprobt, und wie soll sie in den Unterricht eingebunden werden?
- Handelt es sich bei der Software um eine Jahreslizenz oder eine lebenslange Lizenz?
- Welche Hardware eignet sich am besten für unseren Verwendungszweck?

2. Klar definierte Zuständigkeiten

Pflegeschulen profitieren in hohem Maße von klaren Rollendefinitionen und Zuständigkeiten:

- Verwaltung der Geräte: Aufbewahrung, Aufladen, Updates, Fehlerbehebung, Hygiene und die Verwaltung zusätzlicher Hardware
- Einbindung in den Unterricht: Entwicklung eines Lehrplans, Schulung der Lehrkräfte, Weiterentwicklung der Inhalte und Bewertung ihrer Wirksamkeit

Ob diese Rollen und Aufgaben einzelnen Personen oder einem Team zugewiesen werden, kann je nach Einrichtung sehr unterschiedlich sein. Es ist auch wichtig, klare Richtlinien für die Nutzung der Geräte festzulegen, z. B. wie Headsets reserviert werden, wann Geräte gereinigt werden und wie Störungen gemeldet werden. [8-1, 8-3]

3. Kontinuierlicher Support & schnelle Hilfe

Die Ernennung eines VR-Verantwortlichen kann für eine erfolgreiche Umsetzung von Vorteil sein. Vor einer VR-Simulation ist der VR-Verantwortliche zuständig, den Raum vorzubereiten, die Headsets und Controller zu überprüfen (um sicherzustellen, dass sie aufgeladen und die Apps einsatzbereit sind) sowie zusätzliche Hardware wie Laptops bereitzustellen. Außerdem sollte er zur Verfügung stehen, um bei eventuellen Schwierigkeiten Unterstützung zu bieten. Zwischen den VR-Simulationen ist der VR-Verantwortliche für die Wartung und Instandhaltung der VR-Ausstattung verantwortlich. Dazu gehören Software-Updates, die Aufbewahrung und das Aufladen sowie die Hygiene. Eine gründliche Einweisung des VR-Verantwortlichen ist in diesem Fall unerlässlich. [8-1, 8-3, 8-5]

4. Einführung der Technologie im Team

VR sollte schrittweise und ohne Druck eingeführt werden, beginnend mit einer klaren Erläuterung des Zwecks und der Vorteile für das Team. Kurze, geleitete Demo-Sitzungen können Neugier wecken, ohne die Teilnehmer zu überfordern, während offene Ausprobierzeiten es den Teammitgliedern ermöglichen, die Technologie in ihrem eigenen Tempo zu erkunden. Anhand von Beispielen aus realen Unterrichtsszenarien lassen sich die praktischen Anwendungsmöglichkeiten weiter veranschaulichen. [8-3, 8-5]



5. Modulare interne Schulungsformate

Lehrkräfte benötigen keine umfangreiche technische Schulung. Ziel ist es, das Vertrauen im Umgang mit der Technologie zu stärken und den didaktischen Einsatz zu verdeutlichen.

Effektiven Formaten können sein [8-3, 8-5]:

- kurze Mikro-Schulungen (10–20 Minuten)
- halbtägige Schulung
- Möglichkeiten zum Peer-to-Peer-Lernen
- Möglichkeit für Mitarbeiter, VR-Headsets kurzzeitig auszuleihen, um praktische Erfahrungen privat zu sammeln



Lehrkräfte an einer Krankenpflegeschule erhalten eine halbtägige VR-Schulung (Bildquelle: OTH Regensburg)

6. Materialien zentral bereitstellen

Lehr- und Unterstützungsmaterialien sollten für alle leicht zugänglich sein. Ein zentraler Speicherort erhöht die Selbstständigkeit und verringert den Supportaufwand. Zu diesen Materialien gehören Handbücher, Checklisten, Video-Tutorials und Szenario-Vorlagen.

7. Kontinuierliche Einbindung der Kollegen

Regelmäßiges Feedback aus dem Team ermöglicht es, Probleme frühzeitig zu erkennen und die Akzeptanz zu fördern. Kurze Feedbackrunden oder Gespräche zwischen Unterrichtseinheiten können hilfreich sein. Offene Diskussionen ermöglichen es, Erfolge und Probleme anzusprechen. Regelmäßige Evaluationen helfen zudem, Lernfortschritte zu verfolgen und Schwierigkeiten bei der Umsetzung zu erkennen.

8. Berücksichtigung von Zeit- und Platzbedarf

Prüfen Sie, welche Räume genügend Platz für VR-Simulationen bieten. Wenn es die Ressourcen erlauben, kann es sinnvoll sein, einen eigenen VR-Raum einzurichten, in dem die Geräte aufbewahrt werden und Simulationen stattfinden können. Bei der Planung des Zeitplans sollten die Ladezeiten der Geräte berücksichtigt werden. [8-5]

9. Entwickeln Sie eine Skalierungsstrategie

Damit VR nachhaltig eingesetzt werden kann, sollten Schulen frühzeitig eine Skalierungsstrategie mitdenken. Beginnen Sie mit der Auswertung Ihrer Pilotprojekte, um festzustellen, erfolgreich war und was noch optimiert werden muss. Erweitern Sie auf der Grundlage dieser Erkenntnisse den VR-Einsatz schrittweise auf weitere Klassen, Fächer oder Jahrgangsstufen. Entwickeln Sie eine Strategie, die die langfristige Finanzierung und das Budget für zusätzliche Hardware oder Software sicherstellt.



Zwei Lehrkräfte einer Krankenpflegeschule beim „Train the Trainer“-Workshop (Bildquelle: OTH Regensburg)



10. Vernetzen

Der Erfahrungsaustausch mit anderen Einrichtungen hilft dabei, Ressourcen zu bündeln, häufige Fehler zu vermeiden und den Implementierungsprozess zu verbessern. Das etablierte Care Education Forum kann als wertvolle Plattform für Vernetzung und Austausch dienen. Das Forum bietet Raum für das Teilen von Best-Practice-Beispielen, Vernetzung unter Kolleg*innen und den Austausch von Unterrichtsplänen. [8-1]

8.3. Empfohlene Apps mit didaktischen Informationen

Von der Erkundung zur nachhaltigen Integration

In der Praxis hält VR in Bildungseinrichtungen meist nicht über eine systematische Lehrplanplanung Einzug, sondern durch engagierte Pädagog:innen, Pilotprojekte, Forschungsartikel, Konferenzen oder Produktpräsentationen. Die meisten VR-Plattformen bieten eine breite Palette an Anwendungen, die sich in Qualität, Umfang und pädagogischer Relevanz erheblich unterscheiden.

Daher werden VR-Apps in der Regel zunächst erkundet, getestet und kritisch reflektiert, bevor sie für einen strukturierten pädagogischen Einsatz in Betracht gezogen werden. Der frühzeitige Austausch mit Kolleg:innen, anderen Einrichtungen und Projektpartner:innen hat sich in dieser Phase als besonders wertvoll erwiesen.

Ressourcenschonende Einführung von XR-Technologien

Entscheidungsträger sollten zudem bedenken, dass der Markt für VR-Hardware und -Software eine breite Palette an Produkten bietet, die sich sowohl in Bezug auf Qualität als auch Preis erheblich unterscheiden. Vor diesem Hintergrund ist es nicht ratsam, voreilig einen pauschalen Beschaffungsprozess einzuleiten. Stattdessen empfiehlt sich ein strukturierter Ansatz, bei dem ausgewählte Systeme zunächst von einem multiprofessionellen Team geprüft, erprobt und bewertet werden. Dieser Prozess nimmt bewusst Zeit in Anspruch, da falsche Beschaffungsentscheidungen langfristige finanzielle und organisatorische Folgen haben können.

In der Regel ist es weder notwendig noch sinnvoll, große Mengen an VR-Headsets anzuschaffen. Für viele Bildungseinrichtungen reicht eine begrenzte Anzahl von Geräten aus, da der gleichzeitige Einsatz von VR in allen Klassen oder Kursen aus organisatorischer Sicht kaum realisierbar ist. Zu beachten ist zudem, dass nicht alle Lernenden VR-Anwendungen akzeptieren oder diese aufgrund möglicher Nebenwirkungen wie Bewegungskrankheit uneingeschränkt nutzen können. Regionale Mietmodelle oder projektbezogene Kooperationsangebote bieten eine wirtschaftlich sinnvolle Alternative zur vollständigen Anschaffung.

Daher ist es von entscheidender Bedeutung, die Integration von XR-Anwendungen strategisch zu planen und gezielt auszurichten, und zwar auf der Grundlage klar definierter Lernziele, realistischer Anwendungsszenarien und der verfügbaren Ressourcen. Nur so kann sichergestellt werden, dass Investitionen in XR-Technologien nachhaltig sind und einen echten Mehrwert für die Bildungsqualität bieten.



Anwendungsarten in der Pflegeausbildung

1. Kommunikation und Interaktion

Training von Kommunikationsfähigkeiten im Umgang mit Patient:innen und Angehörigen, beispielsweise in Beratungssituationen, Konfliktgesprächen oder Aufnahmegesprächen.

Im Rahmen des Projekts wurden auch Anwendungen getestet, die große Sprachmodelle (LLMs) integrieren, um gezielt die Kommunikationsfähigkeiten von Auszubildenden und Anwendern zu fördern. In simulierten Aufnahmesituationen im Krankenhaus mussten pflege-relevante Gesundheitsdaten strukturiert erhoben werden, beispielsweise zu Vorerkrankungen, Medikamenteneinnahme oder aktuellen Beschwerden. Anschließend erfolgte eine systemgestützte Auswertung des Gesprächs, einschließlich der Gesprächsstruktur, der Vollständigkeit der gesammelten Informationen, der Empathie, der Klarheit der Fragestellung und der professionellen Kommunikation. Dies ermöglichte ein unmittelbares, reflektierendes Feedback, das den Lernprozess vertiefte und das Selbstvertrauen in der Kommunikation stärkte.

2. Kompetenztraining

Dazu gehören das Einüben von grundlegenden und therapeutischen Pflegemaßnahmen, Mobilisierung, Hygiene, Medikamentengabe sowie das Verhalten in Notfall- und Krisensituationen. Die Lernenden können Abläufe sicher und ohne Risiko wiederholen und üben sowie Fehler reflektieren.

Im Rahmen des Projekts wurden verschiedene Anwendungen getestet. PaneoVR aus Deutschland arbeitet mit 360-Grad-Videos und zielt darauf ab, Einrichtungen die Möglichkeit zu geben, mit relativ geringen Einstiegshürden eigene Inhalte zu erstellen und praktische Situationen selbst darzustellen. Kabetec, ebenfalls aus Deutschland, konzentriert sich eher auf strukturiertes Kompetenztraining, zum Beispiel zur Insulinverabreichung oder zum Verbandwechsel. XRCONSOLE aus Österreich entwickelt Anwendungen, die sich auf praktische Fertigkeiten



Szenario – Patient fällt aus dem Bett (Bildquelle: PaneoVR)

konzentrieren, wie die Vorbereitung von Untersuchungsmaterialien oder einen „Raum des Grauens“ zum Thema Sturzprävention in der ambulanten Versorgung.

3. Klinisches Denken und Entscheidungsfindung

In virtuellen Versorgungsszenarien werden die Auszubildenden mit komplexen Situationen konfrontiert, in denen sie Informationen bewerten, Risiken erkennen und Handlungsoptionen abwägen müssen. Dies fördert situationsgerechtes, reflektiertes und verantwortungsbewusstes Handeln.

Im Rahmen des Projekts wurde eine bestehende Anwendung von Virtual Lab in Tschechien zum Thema Herz-Lungen-Wiederbelebung (HLW) aufgegriffen. Die Anwendung wurde konzeptionell erweitert, indem eine HLW-Simulation für Kinder und Säuglinge entwickelt und angepasst wurde. Dies ermöglichte es,



altersabhängige Besonderheiten bei der Diagnostik, Entscheidungsfindung und Handlungsausführung gezielt zu berücksichtigen und zu trainieren.

4. Wahrnehmung und Perspektivübernahme

In virtuellen Versorgungsszenarien werden die Auszubildenden mit komplexen Situationen konfrontiert, in denen sie Informationen bewerten, Risiken erkennen und Handlungsoptionen abwägen müssen. Dies fördert situationsgerechtes, reflektiertes und verantwortungsbewusstes Handeln.

Im Rahmen des Projekts wurde eine bestehende Anwendung von Virtual Lab in Tschechien zum Thema Herz-Lungen-Wiederbelebung (HLW) aufgegriffen. Die Anwendung wurde konzeptionell erweitert, indem eine HLW-Simulation für Kinder und Säuglinge entwickelt und angepasst wurde. Dies ermöglichte es, altersabhängige Besonderheiten bei der Diagnostik, Entscheidungsfindung und Handlungsausführung gezielt zu berücksichtigen und zu trainieren

5. Organisation und Arbeitsumfeld

Anwendungen können Abläufe auf der Station, Aspekte der Arbeitssicherheit und den Umgang mit technischen Geräten simulieren und bereiten die Lernenden so auf alltägliche Pflegesituationen vor.

6. Sicherung und Vertiefung von Wissen

VR-Anwendungen ermöglichen es, Pflegewissen anschaulich und dreidimensional zu erleben, beispielsweise durch die Betrachtung anatomischer Strukturen oder physiologischer Prozesse in einer virtuellen Umgebung. [8-6]

In diesem Zusammenhang testete das Projekt eine Anatomie-Anwendung von Virtual Medicine aus der Slowakei, dem exklusiven Entwickler von *Human Anatomy VR*. Die Anwendung ermöglicht eine interaktive, dreidimensionale Darstellung anatomischer Strukturen, wodurch Organsysteme, Gefäßverläufe und funktionelle Zusammenhänge räumlich erkundet und detailliert analysiert werden können. Dies unterstützt ein tieferes Verständnis komplexer anatomischer und physiologischer Zusammenhänge.

Vom Test zur didaktischen Integration

Die folgenden Aspekte haben sich als besonders relevant für den nachhaltigen Einsatz von VR in der Pflegeausbildung erwiesen. Sie sollten nicht als streng aufeinanderfolgende Schritte verstanden werden, sondern als miteinander verbundene Dimensionen, an denen je nach institutionellem Kontext, Erfahrung und Ressourcen iterativ gearbeitet werden kann.

Schritt 1: Bedarfsanalyse

Beginnen Sie damit, zu ermitteln, welche Kompetenzen durch VR verbessert werden können, wie z. B. klinische Fertigkeiten, Notfallmanagement oder Kommunikation. Analysieren Sie den aktuellen Lehrplan, um Lücken und Bereiche zu identifizieren, in denen VR einen Mehrwert bieten kann.

Schritt 2: Integration in den Lehrplan

Verknüpfen Sie diese Ergebnisse direkt mit den bestehenden Anforderungen des Lehrplans. Formulieren Sie Lernziele und entscheiden Sie, ob VR als Ergänzung, Ersatz oder eigenständiges Lernmodul eingesetzt werden soll.



Schritt 3: Auswahl geeigneter VR-Software und -Inhalte

Prüfen Sie vorhandene VR-Lernsoftware auf Relevanz, evidenzbasierte Inhalte und pädagogische Qualität. Achten Sie auf Benutzerfreundlichkeit, Immersion und Interaktivität.

Schritt 4: Unterrichtsplanung

Planen Sie Abläufe für die Vorbereitung (Theorie), die VR-Anwendung (Simulation) und die Nachbereitung (Feedback, Diskussion). Beispielsweise können die [ViRDIPA-Lernaufgaben](#) und das [ViReTrain-Handbuch](#) als praktische Leitfäden zur Unterstützung der Modulentwicklung dienen. Das VR-Szenario sollte in andere Aufgaben integriert werden, damit alle Lernenden, einschließlich derjenigen, die VR nicht nutzen können, eingebunden werden und Gelegenheit zur Reflexion und zum vertieften Lernen haben.

Schritt 5: Theoretische Einführung

Stellen Sie eine theoretische Grundlage für die nachfolgenden Simulationen bereit. Erläutern Sie außerdem, welche Fähigkeiten oder Kompetenzen geübt werden sollen, und geben Sie einen Überblick über den Ablauf der VR-Sitzung. Mögliche gesundheitliche oder psychologische Risiken sollten den Teilnehmenden klar erklärt werden.

Schritt 6: Geführte oder eigenständige VR-Übungen durchführen

Insbesondere in der Anfangsphase erfordert der Einsatz von VR ein höheres Maß an Betreuung. Je nach Anzahl der Headsets kann diese Betreuung durch mehrere Lehrkräfte erfolgen. Die Rolle der Lehrkraft besteht darin, die Lernenden bei Schwierigkeiten zu unterstützen, auf Anzeichen von Stress oder Überlastung zu achten und zu entscheiden, wann eingegriffen werden muss, um eine sichere und effektive Lernerfahrung zu gewährleisten. Sie sollten selbst mit dem VR-Szenario vertraut sein und sich Notizen machen, um die Diskussion und Reflexion während der Nachbesprechung zu erleichtern. Sobald die Nutzer mit der Technologie vertrauter werden, nimmt der Betreuungsbedarf ab. Der routinemäßige Umgang mit der Ausrüstung ist für das Erreichen der Lernergebnisse unerlässlich.

Schritt 7: Reflexion und Lernbewertung

Kurze Nachbesprechung: Die Studierenden reflektieren, was gut gelaufen ist, wo Unsicherheiten bestanden und welche Handlungen verbessert werden könnten. Die Lehrkraft unterstützt die Verbindung zwischen Theorie, VR-Erfahrung und Praxis. Bewerten Sie nach der Unterrichtseinheit, ob die definierten Lernziele erreicht wurden. [8-1, 8-3, 8-5, 8-7, 8-8, 8-9]



8.4. VReduMED-Bildungskonzept - Checkliste

Zur Unterstützung von Lehrkräften und Bildungseinrichtungen wurde im Rahmen von VReduMED eine VReduMED-Bildungskonzept-Checkliste entwickelt. Sie fasst wichtige didaktische, organisatorische und technische Aspekte für den Einsatz von VR in der Pflegeausbildung zusammen.

Die Checkliste dient als Reflexions- und Orientierungshilfe: Je mehr Kriterien erfüllt sind, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass VR sinnvoll, sicher und nachhaltig eingesetzt wird. Sie kann in verschiedenen Phasen – vom ersten Test über die Planung bis hin zur Evaluation – eingesetzt und an die jeweiligen Rahmenbedingungen angepasst werden.

Die Checkliste zum VReduMED-Bildungskonzept ist am Ende dieses Handbuchs beigefügt oder kann als Einzelseite unter www.vredumed.eu/vredumed-handbook/

VReduMED educational concept -checklist

Educational concept	Technical framework
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Define clear learning objectives that are consistent with the curriculum<input type="checkbox"/> Competencies to be promoted have been identified<input type="checkbox"/> The use of VR is understood as a complementary digital medium<input type="checkbox"/> Use cases have been determined	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Appropriate selection of hardware and software<input type="checkbox"/> Stable internet connection<input type="checkbox"/> Necessary secondary devices are available (laptop, projector, etc.)<input type="checkbox"/> Consideration of data protection and user management
Organization and cooperation	Responsibilities and procedures
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Define responsibilities and assign personnel<input type="checkbox"/> Early coordination between teaching staff, IT, and school management<input type="checkbox"/> Establish a common understanding of goals and limitations<input type="checkbox"/> Schedule opportunities for exchange	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Define responsibilities for educational and technical support<input type="checkbox"/> Agree on rules for use and maintenance<input type="checkbox"/> Allow time for preparation and follow-up work with the devices<input type="checkbox"/> Charging and update times are reliably organized
Learning environment and safety	Qualification of teaching staff
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Suitable rooms were selected and simulation areas created<input type="checkbox"/> Ensure hygienic use of shared equipment<input type="checkbox"/> Consideration of health and safety aspects<input type="checkbox"/> Organize storage solutions for equipment	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Low-threshold introduction to technology and didactic concepts<input type="checkbox"/> Offer opportunities for practical exploration and experimentation<input type="checkbox"/> Ensuring central availability of information material<input type="checkbox"/> Gradual introduction to handling
Didactic design	Evaluation and sustainability
<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> A clearly defined structure for preparation – simulation – reflection<input type="checkbox"/> Select appropriate learning methods for the use of VR (learning islands, individual learning time, etc.)<input type="checkbox"/> Consider nausea and those who refuse to participate<input type="checkbox"/> Provide support during VR use	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Regularly gather feedback from learners and teachers<input type="checkbox"/> Adapt content and procedures to meet needs<input type="checkbox"/> Secure long-term funding and enable sustainable development<input type="checkbox"/> Exchange with other educational institutions

Das VReduMED-Bildungskonzept – Checkliste
(Bildquelle: OTH Regensburg)



9. Empfehlungen für die Implementierung von VR in der Pflegeausbildung in den Partnerländern

9.1. Österreich

Österreichs Langzeitpflegesektor steht vor großen Herausforderungen: Der Pflegebedarf steigt, während qualifiziertes Pflegepersonal immer schwerer zu finden ist. Die Pflege ist aus vielen Gründen ein extrem anspruchsvoller Beruf – von Überlastung, unausgewogener Teamarbeit und mangelnder Anerkennung der geleisteten Arbeit bis hin zu immensem Zeitdruck und der enormen moralischen Belastung, den Erwartungen nicht gerecht werden zu können. Zusätzliche Herausforderungen ergeben sich aus der Einbindung zahlreicher öffentlicher und privater Akteure innerhalb föderaler Strukturen, aus externen Interessengruppen, die Einfluss auf die Pflege nehmen, sowie aus Reformen, die ohne ausreichende Einbeziehung von Pflegeexperten geplant und umgesetzt werden.



Karte des Programmgebiets von Interreg CENTRAL EUROPE – Fokus auf Österreich (Bildquelle: Modifizierter Screenshot von <https://www.interreg-central.eu/our-programme/#our-interreg-family>)

Vor diesem Hintergrund stehen die Pflegeausbildungseinrichtungen in Österreich unter erheblichem Druck: Einerseits wird von ihnen erwartet, mehr qualifizierte Fachkräfte für diesen anspruchsvollen Beruf auszubilden; andererseits schließen viele Studierende ihre Ausbildung aufgrund hoher Arbeitsbelastung, Sprachbarrieren oder Schwierigkeiten während der Praktika nicht ab.

Die Rolle neuer Technologien in der Pflegeausbildung

Neue Technologien werden in Pflegeausbildungseinrichtungen bereits auf vielfältige Weise eingesetzt. Da digitale Hilfsmittel in der Pflegepraxis immer mehr zum Alltag gehören, sind sie auch für die Aus- und Weiterbildung unverzichtbar.

Da Aus- und Weiterbildungsprogramme inhaltlich und zeitlich ohnehin schon sehr intensiv sind, erfordert die Einführung neuer Technologien eine sorgfältige und gründliche Vorbereitung:

- **Jede neue Technologie muss vor der Einführung kritisch geprüft werden.** Dies umfasst nicht nur inhaltliche Aspekte wie fachliche Genauigkeit und angemessene Sprache, sondern auch technische Zuverlässigkeit und Benutzerfreundlichkeit in der Praxis.
- **Die Lehrmethodik muss Vorrang vor der Technologie haben.** Wenn die Bildungsziele nicht erreicht werden können und kein Mehrwert entsteht, ist der Einsatz von Technologie nicht sinnvoll.
- **Zeit und Kosten sind entscheidende Faktoren.** Dies gilt nicht nur für die Anschaffung und Lizenzierung von Hardware, sondern auch für den Bedarf an technischem Personal und einer geeigneten Infrastruktur, wie z. B. Labors.



- **Bei der Verwendung von KI-generierten Inhalten muss den zugrunde liegenden Daten besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.** Dies hilft, verzerrte oder unausgewogene Ergebnisse zu vermeiden und stellt sicher, dass die Datenverarbeitung den Anforderungen der DSGVO und des [EU-KI-Gesetzes](#) entspricht [9-1].

Aktuelle Nutzung von VR: Ausgewählte und gezielte Anwendungen

Insgesamt ist der Einsatz von VR eher begrenzt und konzentriert sich auf bestimmte Themen und Anwendungsbereiche:

- **Im Bereich des anatomiebezogenen Lernens wird der Mehrwert dieser Technologie besonders deutlich.** Lehrkräfte schätzen VR wegen ihrer Fähigkeit, Körperstrukturen zu visualisieren und den Lernenden immersive, dreidimensionale Lernerfahrungen zu bieten.
- **VR kann auch genutzt werden, um Situationen zu trainieren, die in einem Klassenzimmer nicht realistisch nachgestellt werden können,** wie beispielsweise Gefahrenszenarien oder Notfälle (z. B. Herzstillstand-Alarme) sowie spezielle Umgebungen wie Intensivstationen.
- **Ein weiterer potenzieller Anwendungsfall sind VR-basierte Schulungen,** die Lernenden helfen, den Umgang und die Kommunikation mit Patienten mit bestimmten Erkrankungen zu üben. Derzeit besteht aufgrund von Einschränkungen bei der grafischen Darstellung von Gesichtsausdrücken noch erhebliches Potenzial für technische Weiterentwicklungen, doch in Zukunft könnten diese Simulationen mit KI-Unterstützung hochrealistische Umgebungen bieten, die einen echten Mehrwert für Bildungseinrichtungen darstellen.
- **In der Praxis dient VR vor allem als unterstützendes Zusatzelement,** wenn der Schwerpunkt der Ausbildung auf feinmotorischen Fähigkeiten liegt, die intensives praktisches Üben erfordern, oder wenn das Szenario stark von realen Materialien und Geräten abhängt.

Empfehlungen für die Einführung von VR in der Pflegeausbildung

Auch wenn die Bandbreite der Anwendungsfälle und verfügbaren Inhalte noch begrenzt ist, sollten VR-Headsets als hilfreiches Werkzeug in Pflegeausbildungseinrichtungen eingeführt werden – insbesondere, wenn Lernziele mit traditionellen Methoden schwer zu erreichen sind oder wenn VR einen klaren Mehrwert bietet:

- Eine **mobile Konfiguration**, die sich leicht zwischen den Schulungsräumen transportieren lässt, passt am besten zu gängigen Lehr- und Lernansätzen.
- Ein Headset, mit dem Inhalte **einfach gestreamt** werden können, ermöglicht es einer ganzen Gruppe von Lernenden, VR gemeinsam zu erkunden und aus einer gemeinsamen Erfahrung zu lernen.
- Die Kombination **von VR mit anderen Lernressourcen und -methoden** – wie beispielsweise der direkte Vergleich eines Anatomielehrbuchs mit einer VR-App – macht die Vorteile von VR sowohl für Studierende als auch für Lehrende sofort sichtbar und greifbar.



- Die Lernenden benötigen eine **kurze, obligatorische Einweisung**, die die Bedienung des Geräts, die Bewegung, das Beenden der Sitzung und das Vorgehen bei Unwohlsein abdeckt. Gleichzeitig muss eine **sichere Umgebung** gewährleistet sein, einschließlich eines geeigneten Sitz- oder Stehbereichs und ausreichend Freiraum.
- Über den Unterricht im Klassenzimmer hinaus sollte VR auch für **Übungen und selbstgesteuertes Lernen** in Betracht gezogen werden: Nach einer anfänglichen Einweisung durch den Lehrenden könnten die Lernenden VR-Apps selbstständig nutzen, um Themen wie anatomische Strukturen oder Abläufe in Notfallsituationen zu üben.

Ein wichtiger Faktor in diesem Zusammenhang ist die Rolle einzelner Lehrkräfte, die als Vorreiter fungieren und ihre Kolleginnen und Kollegen zur Nutzung neuer Technologien motivieren. Dies erfordert jedoch auch ein klares Bekenntnis und aktive Unterstützung seitens der Schulleitung.

Insgesamt benötigen sowohl die Pflegepraxis als auch die Pflegeausbildung stärkere Unterstützung. So sollten Forschungs- und Entwicklungsmittel nicht ausschließlich in technologische Lösungen für Ärzt:innen investiert werden, sondern auch sicherstellen, dass die Ausbildung und berufliche Weiterbildung zukünftiger Pflegefachkräfte – ebenso wie die praktische Pflegepraxis – von diesen Innovationen profitieren können.

Die zentrale Empfehlung lautet: **„Pädagogik vor Technologie – und Verantwortung vor Begeisterung.“** Wenn die Zuständigkeiten klar definiert sind und VR als ergänzendes Instrument verstanden wird, kann es einen nachhaltigen Beitrag zur Qualität der Pflegeausbildung leisten.

9.1.1. Strategische Empfehlungen für das Pflegeausbildungssystem in Österreich

Auf der Grundlage, der in Kapitel 9.1 dargelegten Überlegungen lassen sich die folgenden strategischen Ziele und konkreten Handlungsempfehlungen ableiten. Diese Empfehlungen richten sich an das Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMASGPK), das für die Festlegung strategischer Rahmenbedingungen und die Regulierung aller Lehrpläne innerhalb der Pflegeausbildung in Österreich zuständig ist.

Als zentrale Behörde, die die strukturelle und curriculare Entwicklung der Pflegeausbildung gestaltet, spielt das Ministerium eine Schlüsselrolle bei der Schaffung der Voraussetzungen für die verantwortungsvolle Integration neuer Technologien, einschließlich virtueller und digital unterstützter Lernumgebungen. In diesem Zusammenhang kann das Ministerium Innovationen im Lehren und Lernen fördern und gleichzeitig sicherstellen, dass der Einsatz von Technologien wie virtueller Bildung und simulationsbasiertem Lernen zur langfristigen Qualität und Wirksamkeit der Pflegeausbildung beiträgt.

1. Strategisches Ziel: Gewährleistung einer hochwertigen und modernen Pflegeausbildung durch den kontrollierten Einsatz von Technologie

Begründung:

VR und andere neue Technologien bieten eindeutig einen Mehrwert in begrenzten, spezifischen Lernsituationen. Ihr Einsatz muss jedoch pädagogisch sinnvoll und organisatorisch umsetzbar sein.



Konkrete Schritte:

- Entwicklung bundesweiter Leitlinien für die Integration von Technologie in die Pflegeausbildung (Pädagogik vor Technologie, klare Priorisierung von Anwendungsfällen, Datenschutz und Einhaltung des EU-KI-Gesetzes).
- Erstellung eines Kriterienkatalogs für hochwertige VR-Anwendungen, z. B. für Anatomie, Notfallszenarien und komplexe Interaktionssituationen (fachliche Genauigkeit, Benutzerfreundlichkeit, technische Stabilität, Einhaltung der DSGVO/des EU-KI-Gesetzes).
- Festlegung von technologischen Mindeststandards für Schulen (z. B. mobile Headset-Lösungen, Streaming-Funktionalität, geeignete Räumlichkeiten).

2. Strategisches Ziel: Stärkung der fachlichen Kompetenz von Lehrkräften und Schulleitung

Begründung:

Einzelne motivierte Lehrkräfte („Early Adopters“) sind wichtige Triebkräfte für die Umsetzung. Ohne institutionelle Unterstützung sind Initiativen selten erfolgreich.

Konkrete Schritte:

- Unterstützung von Fortbildungsprogrammen für Lehrkräfte und Schulleitung zu VR, Pädagogik, digitalen Unterrichtsmethoden und Change-Management.
- Ein Pilotnetzwerk „Digitale Pflegeausbildung“ einrichten, um bewährte Verfahren zu sammeln, zu bewerten und zu verbreiten.
- Schaffen Sie Anreize und Freistellungszeiten für Lehrkräfte, die für digitale Innovationen verantwortlich sind, beispielsweise für diejenigen, die zum Pilotnetzwerk beitragen.

3. Strategisches Ziel: Förderung von Forschung und Innovation in der Pflege und VR

Begründung:

Da sich die Technologie noch in der Entwicklung befindet, besteht erhebliches Entwicklungspotenzial, insbesondere im Bereich der Patientensimulation.

Konkrete Schritte:

- Einbeziehung des Pilotnetzwerks „Digitale Pflegeausbildung“ in die Bedarfsanalyse und die Definition relevanter Forschungsfelder.
- Unterstützung von Kooperationen zwischen Pflegeausbildungsstätten, Technologieunternehmen und Forschungseinrichtungen zur Entwicklung realistischer Simulationen (einschließlich KI-gestützter Interaktion).
- Laufende VR-Pilotprojekte mit Schwerpunkt auf Lernergebnissen und Benutzerfreundlichkeit für Studierende evaluieren.



4. Strategisches Ziel: Gewährleistung ethischer, rechtlicher und sicherheitstechnischer Standards beim Einsatz von KI und VR

Begründung:

Dies ist insbesondere aufgrund des EU-KI-Gesetzes, der Datenschutzanforderungen und potenzieller Verzerrungsrisiken in KI-Systemen von Bedeutung.

Konkrete Schritte:

- Schulungen zu Datenschutz und Ethik im Rahmen der Pflegeausbildung verbindlich vorschreiben.
- Entwicklung von Richtlinien für die sichere Nutzung von VR (Gesundheitsrisiken, Schutz schutzbedürftiger Lernender, Notfallprotokolle).
- Empfehlung regelmäßiger Überprüfungen der in Schulen eingesetzten digitalen Tools.

9.2. Deutschland

Hintergrund und Forschungskontext

Die folgenden Handlungsempfehlungen basieren auf den deutschen Ergebnissen des Forschungsprojekts VReduMED, in dem der Einsatz von Virtual Reality als innovatives Lehr- und Lernformat in der Pflegeausbildung in der Praxis erprobt und von der OTH Regensburg wissenschaftlich begleitet wurde. Das Projekt verfolgt einen anwendungsorientierten Ansatz und zielt darauf ab, reale Erfahrungen aus alltäglichen Ausbildungskontexten systematisch zu analysieren, um fundierte Schlussfolgerungen hinsichtlich der didaktischen, organisatorischen und technischen Integration von VR abzuleiten.



Karte des Interreg-CENTRAL-EUROPE-Programmgebiets – Fokus auf Deutschland (Bildquelle: Modifizierter Screenshot von <https://www.interreg-central.eu/our-programme/#our-interreg-family>)

Didaktischer Schwerpunkt des Projekts

Der Forschungsschwerpunkt von VReduMED liegt auf dem didaktisch fundierten Einsatz von Virtual Reality in der Pflegeausbildung. Im Mittelpunkt des Projekts stehen die Perspektive der Lehrenden und ihre Erfahrungen mit dem Einsatz von VR im Unterricht und in der praktischen Ausbildung.

Die Studie untersucht das pädagogische Potenzial von VR, identifiziert erkennbare Grenzen und analysiert die Voraussetzungen, die erfüllt sein müssen, um einen nachhaltigen Einsatz von VR über vereinzelte oder Pilotanwendungen hinaus zu ermöglichen.



Mobiler VR-Verleihservice, der von der OTH Regensburg in der Stadt Regensburg in Bayern (Deutschland) an Bildungseinrichtungen angeboten wird (Bildquelle: OTH Regensburg)

Empirische Grundlage und Methodik

Die empirische Grundlage dieses Kapitels bilden qualitative, halbstrukturierte Experteninterviews mit Lehrkräften aus verschiedenen Pflegeschulen und Gesundheitseinrichtungen in Deutschland. Die Interviews wurden im Anschluss an die Testphase über MS Teams durchgeführt. Aus dem umfangreichen Interviewmaterial wurden ausgewählte Interviews für die Aufnahme in das Handbuch ausgewählt und mithilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz unter Verwendung von MAXQDA analysiert. Eine

umfassende Analyse aller Interviews wird von den Forschern der OTH Regensburg nach Abschluss des Projekts separat veröffentlicht. Insgesamt nahmen 21 Pflegeschulen und Gesundheitseinrichtungen an der sechswöchigen Testphase teil. Der Testphase gingen ein Train-the-Trainer-Kurs an der OTH Regensburg sowie eine zwei- bis vierstündige Schulung an den teilnehmenden Einrichtungen am Tag der Geräteausgabe voraus.

Praktische Umsetzung und Unterstützungsstrukturen

Während der Leihphase unterstützte das Forschungsteam die teilnehmenden Einrichtungen per Telefon und E-Mail, dokumentierte auftretende Hindernisse bei der Nutzung und bemühte sich um die Entwicklung geeigneter Lösungen. Darüber hinaus wurde das VR-Labor an der OTH Regensburg vor Ort mit Pflegestudierenden, Lehrkräften und Auszubildenden getestet, und das Projekt wurde auf Messen und Konferenzen mit Schwerpunkt Gesundheitsbildung vorgestellt. Folglich fließen auch die praktischen Erfahrungen, die die Forscher während der sechswöchigen Ausleihe von VR-Headsets, begleitenden Workshops, Unterstützungsphasen und dem laufenden Projektbetrieb gesammelt haben, in die folgenden Empfehlungen ein.



Mobiler VR-Verleihdienst an Bildungseinrichtungen der OTH Regensburg in Bayern (Deutschland) (Bildquelle: OTH Regensburg)



9.2.1. Pädagogische Vorteile von VR in der Pflegeausbildung



Workshop-Teilnehmerin testet eine VR-Anwendung an der OTH Regensburg
(Bildquelle: Frau Anja Sloet)

Aus pädagogischer Sicht erweist sich VR als besonders wertvolle Ergänzung zu traditioneller Theorie, Skills-Labs und praktischer Ausbildung. In den Interviews wurde wiederholt betont, dass VR eine sichere, fehlerverzeihende Übungsumgebung schafft, in der Auszubildende ohne Risiko für echte Patient:innen handeln können. Es wird berichtet, dass VR Hemmschwellen abbaut, insbesondere bei ersten Begegnungen mit komplexen, intimen oder emotional anspruchsvollen Pflegesituationen.

Eine wichtige Erkenntnis, von der Lehrkräfte berichten, ist eine Steigerung der Motivation der Lernenden.

Die immersive Lernumgebung führt dazu, dass die Lernenden hochkonzentriert arbeiten, sich intensiv mit den Inhalten auseinandersetzen und oft den Wunsch verspüren, selbstständig weiter zuzulernen. Insbesondere anatomische Strukturen oder Vorgänge lassen sich dreidimensional und räumlich greifbar darstellen. Dies verankert die Inhalte nachhaltiger und macht das Lernen weniger stressig als rein theoretischer Unterricht. Zudem ermöglicht VR individuelles Lernen, sodass die Lernenden Inhalte in ihrem eigenen Tempo wiederholen können. Auch Sprachbarrieren lassen sich abbauen, beispielsweise durch KI-gestützte Dialoge oder das Üben von Gesprächen in einer geschützten Umgebung

9.2.2. Lehrplanintegration von VR in bestehende Ausbildungsstrukturen

Die Auswertung der Interviews zeigt, dass Virtual Reality in der Pflegeausbildung häufig im Rahmen einzelner Formate wie Projekttagen, Workshops oder ergänzenden Lernangeboten eingesetzt wird. Gleichzeitig betonen die befragten Lehrkräfte eine klare curriculare Integration als zentralen Erfolgsfaktor für den nachhaltigen Einsatz von VR.

Die befragten Lehrkräfte beschrieben die folgenden Aspekte als zentral für die nachhaltige Integration von Virtual Reality in die Pflegeausbildung:

- Klar definierte Lernziele
- Eine strukturierte Aufgabe
- Eine Vorbereitungsphase, beispielsweise in Form einer theoretischen Einführung
- Die Auswahl einer für die jeweilige Lernsituation geeigneten VR-Anwendung, abhängig vom Ausbildungsstand der Auszubildenden und dem behandelten Thema
- Sowie eine gezielte Nachbereitung mit Reflexion und Transfer in die Praxis



VR wird als besonders geeignet beschrieben, um seltene oder schwer zugängliche Praxisbereiche zu simulieren, wie beispielsweise Neonatologie, Psychiatrie oder komplexe Notfallsituationen. Das Training von Abläufen, Entscheidungsfindung und Reaktionsfähigkeit wurde zudem als großer Mehrwert in Bezug auf die Lehrmethodik angesehen. Entscheidend ist, dass VR als Ergänzung und nicht als Ersatz für die Praxis im realen Leben oder das Skills-Lab verstanden wird.

9.2.3. Organisatorische und technische Rahmenbedingungen



OTH Regensburg VR-Brille Meta Quest 3 (Bildquelle: Frau Proska Pytlik)

Die Implementierung von VR ist eng mit organisatorischen und technischen Anforderungen verbunden. Die Interviews zeigen erhebliche Unterschiede im Digitalisierungsgrad der Schulen, insbesondere in den Bereichen WLAN, Endgeräte und IT-Sicherheitsrichtlinien. Instabile Netzwerke, Lizenzprobleme oder fehlende Streaming-Kapazitäten können die Umsetzung erheblich erschweren.

Die Interviewergebnisse unterstreichen die Bedeutung der medienpädagogischen Kompetenzen der Lehrkräfte für den Einsatz von Virtual Reality in der Pflegeausbildung. In diesem Zusammenhang werden Weiterbildungs- und Fortbildungsmöglichkeiten als hilfreich beschrieben, um vorhandene Kompetenzen gezielt weiterzuentwickeln und den Einsatz von VR im Unterricht zu erleichtern und damit zu vertiefen.

Auch personelle und zeitliche Ressourcen spielen eine große Rolle. Um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten, hat sich gezeigt, dass insbesondere in der Anfangsphase eine ausreichende Unterstützung sowohl didaktisch als auch technisch notwendig ist. Langfristig können die Zusammenarbeit zwischen Schulen, die gemeinsame Nutzung von Geräten und der Aufbau von Unterstützungsstrukturen dazu beitragen, die Belastung zu verringern.

9.2.4. Vernetzung und Weiterentwicklung als Perspektive

Schließlich zeigen die Interviews einen klaren Wunsch nach stärkerer Vernetzung zwischen den Pflegeschulen. Viele Lehrkräfte sehen großes Potenzial darin, VR-Inhalte gemeinsam zu entwickeln, Szenarien auszutauschen und voneinander zu lernen, anstatt ähnliche Konzepte parallel neu zu erarbeiten. Eine solche Zusammenarbeit ermöglicht eine effizientere Nutzung von Ressourcen und trägt zur langfristigen Verbesserung der Unterrichtsqualität bei.

In diesem Zusammenhang ist das Care Education Forum als zentrale Plattform für Austausch und Vernetzung hervorzuheben. Es bietet einen strukturierten Rahmen für den fachlichen Dialog, den Austausch von Praxisbeispielen und die gemeinsame Weiterentwicklung digitaler Lehr- und Lernkonzepte in der Pflegeausbildung. Das Care Education Forum (<https://www.vredumed.eu/care-education-forum/>) leistet somit einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Umsetzung von Virtual Reality und zur Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Bildungseinrichtungen und anderen Akteuren im Bildungsbereich.



9.2.5. Strategische Empfehlungen für das Pflegeausbildungssystem in Deutschland

Auf der Grundlage der in Kapitel 9.2 vorgestellten Projektergebnisse und der praktischen Erfahrungen aus den Pilotaktivitäten des VReduMED-Projekts lassen sich strategische Empfehlungen für die Weiterentwicklung der Pflegeausbildung in Deutschland ableiten. Diese Empfehlungen richten sich in erster Linie an das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) und die nach § 53 des Pflegeberufgesetzes (PflBG) eingerichtete Expertenkommission, deren Sekretariat beim Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) angesiedelt ist und die eine zentrale Rolle bei der Gestaltung der bundesweiten Rahmenlehrpläne für die Pflegeausbildung spielt.

Der rechtliche Rahmen für die Pflegeausbildung in Deutschland wird durch das Pflegeberufgesetz (PflBG) und die Pflegeberufsausbildungs- und -prüfungsverordnung (PflAPrV) festgelegt. Auf dieser Grundlage erarbeitet die Expertenkommission am BIBB bundesweite Rahmenlehrpläne, die den Pflegeschulen als Orientierung bei der Entwicklung ihrer schuleigenen Lehrpläne dienen. Die tatsächliche Durchführung der Ausbildung liegt jedoch in der Verantwortung der Bundesländer und der jeweiligen Ausbildungseinrichtungen.

Vor diesem Hintergrund können das Bundesministerium für Gesundheit, die Fachkommission am BIBB und die zuständigen Landesministerien wichtige Impulse geben, um die verantwortungsvolle Integration digitaler und immersiver Lerntechnologien in die Pflegeausbildung zu unterstützen. Ziel ist es nicht, bestehende Ausbildungsstrukturen zu ersetzen, sondern innovative Lehr- und Lernformate gezielt dort einzusetzen, wo sie einen nachweisbaren pädagogischen Mehrwert bieten.

Im Folgenden werden zentrale strategische Ziele und mögliche Umsetzungsschritte skizziert, die zur Weiterentwicklung der digital gestützten Pflegeausbildung beitragen können.

Strategisches Ziel 1: Förderung der pädagogisch fundierten Integration immersiver Lerntechnologien in die Pflegeausbildung

Begründung

Die Projektergebnisse zeigen, dass der Mehrwert von Virtual Reality besonders deutlich wird, wenn ihr Einsatz klar auf Lernziele ausgerichtet und in strukturierte Lehr- und Lernprozesse integriert ist. Ohne eine solche pädagogische Integration besteht die Gefahr, dass VR lediglich als technisches Demonstrationsinstrument genutzt wird.

Konkrete Umsetzungsschritte

- Weiterentwicklung der nationalen Rahmenlehrpläne durch ergänzende Leitlinien zum pädagogisch sinnvollen Einsatz digitaler und simulationsbasierter Lernformate.
- Bereitstellung von Leitlinien für Pflegeschulen zu geeigneten VR-Anwendungen, beispielsweise zur Visualisierung komplexer Inhalte, zum Training von Entscheidungsprozessen oder zur Simulation selten auftretender Pflegesituationen.
- Förderung didaktischer Konzepte, die VR-Anwendungen mit vorbereitenden theoretischen Phasen sowie strukturierten Reflexions- und Transferphasen verbinden.



Strategisches Ziel 2: Systematische Stärkung der digitalen und pädagogischen Kompetenzen der Lehrkräfte

Begründung

Die Pilotphase des Projekts hat gezeigt, dass engagierte Lehrkräfte oft als wichtige Triebkräfte für die Einführung innovativer Lernformate fungieren. Gleichzeitig besteht an vielen Einrichtungen Bedarf an strukturierten Fortbildungsprogrammen und Plattformen für den Austausch.

Konkrete Umsetzungsschritte

- Unterstützung von Fortbildungsprogrammen für Lehrkräfte in der Pflegeausbildung mit Schwerpunkt auf digitalen Lehr- und Lernmethoden sowie immersiven Lerntechnologien.
- Unterstützung von Train-the-Trainer-Ansätzen, die es erfahrenen Lehrkräften ermöglichen, ihr Wissen innerhalb von Einrichtungen oder Netzwerken weiterzugeben.
- Einrichtung von Austauschplattformen und Netzwerken zwischen Pflegefachschulen, Hochschulen und Partnern aus der Industrie zur gemeinsamen Entwicklung digitaler Lehrkonzepte.

Strategisches Ziel 3: Unterstützung ressourceneffizienter und skalierbarer Infrastrukturmodelle

Begründung

Erfahrungen aus diesen Projekten zeigen, dass die erfolgreiche Einführung von VR nicht unbedingt umfangreiche Investitionen in technische Ausrüstung erfordert. Mobile Geräte, Modelle zur gemeinsamen Nutzung oder Leihprogramme können eine praktische und kostengünstige Alternative bieten.

Konkrete Umsetzungsschritte

- Förderung regionaler Kooperationsmodelle, bei denen mehrere Bildungseinrichtungen VR-Technologie gemeinsam nutzen.
- Finanzierung von Pilotprojekten zur Erprobung mobiler oder regional organisierter Gerätepools.
- Entwicklung praktischer Leitfäden für Bildungseinrichtungen zur schrittweisen Einführung immersiver Lerntechnologien.

Strategisches Ziel 4: Berücksichtigung ethischer, rechtlicher und sicherheitsrelevanter Aspekte

Begründung

Der Einsatz digitaler und immersiver Technologien im Bildungsbereich wirft Fragen zum Datenschutz, zur IT-Sicherheit und zu gesundheitlichen Aspekten auf. Klare Leitlinien können dazu beitragen, Unsicherheiten bei Bildungseinrichtungen abzubauen.

Konkrete Umsetzungsschritte

- Entwicklung von Leitlinien für den datenschutzkonformen Einsatz digitaler Lerntechnologien in der Pflegeausbildung.
- Unterstützung von Leitlinien zur sicheren Nutzung von VR-Technologien, beispielsweise im Hinblick auf gesundheitliche Aspekte oder organisatorische Sicherheitsmaßnahmen während der Nutzung.
- Sensibilisierung für ethische Fragen im Zusammenhang mit digitalen Simulationen und KI-basierten Lernsystemen.



Strategisches Ziel 5: Stärkung des Austauschs, der Vernetzung und des Wissenstransfers zwischen Bildungseinrichtungen

Begründung

Die Projektergebnisse zeigen, dass viele Bildungseinrichtungen bei der Einführung digitaler Lerntechnologien vor ähnlichen Herausforderungen stehen. Plattformen für Austausch und Zusammenarbeit können dazu beitragen, Erfahrungen systematisch zu bündeln und erfolgreiche Ansätze schneller zu verbreiten.

Konkrete Umsetzungsschritte

- Förderung von Netzwerken zwischen Pflegeausbildungseinrichtungen, Hochschulen und Technologieanbietern zur gemeinsamen Entwicklung digitaler Lernformate.
- Unterstützung von Plattformen wie dem im Projekt eingerichteten Care Education Forum als Raum für den Erfahrungsaustausch, die Präsentation von Best-Practice-Beispielen und die gemeinsame Entwicklung digitaler Lehrkonzepte.
- Stärkere Einbindung von Forschungseinrichtungen zur wissenschaftlichen Begleitung und Evaluation neuer digitaler Lernformate.

9.3. Tschechische Republik

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Virtual Reality in der Tschechischen Republik seit 2018 an weiterführenden Schulen und Universitäten mit den Schwerpunkten Gesundheits- und Sozialwesen eingesetzt wird. Sie wird vor allem im Unterricht in Anatomie und Physiologie, bei der Einübung von Pflegepraktiken (Messung spezifischer Parameter, Erste Hilfe usw.), bei neurochirurgischen und zahnmedizinischen Verfahren, in der Rehabilitationsausbildung sowie bei der Entwicklung von Kommunikations- und anderen Soft Skills angewendet.

Der Anwendungsbereich und die Einsatzmöglichkeiten von Virtual Reality erweitern sich kontinuierlich, weshalb wir uns mit grundlegenden Fragen nicht nur hinsichtlich der Nutzer und der Bedienung von VR-Headsets, sondern vor allem auch hinsichtlich der Bildungsinhalte und deren Abstimmung auf die Lernziele auseinandersetzen müssen.

VR lässt sich als modernes „Lehrbuch“ beschreiben, in das man eintauchen kann. Die Anschaffung eines solchen „Lehrbuchs“ ist jedoch nach wie vor relativ kostspielig. Da es sich noch um neue Technologien handelt, ist es unerlässlich das Lehrpersonal im Umgang mit diesem „Lehrbuch“ zu schulen. Dies betrifft nicht nur den Einsatz im Unterricht, sondern auch den technischen Support. Jede Schule benötigt eine Person, die für das Aufladen der Headsets, die Aktualisierung der VR-Anwendungen und damit verbundene Aufgaben zuständig ist.

Schulen können beispielsweise die VR-Verwaltung in die Stellenbeschreibung des ICT-Koordinators oder des Schultechnikers aufnehmen oder einen von Schülern geleiteten „VR-Club“ gründen, dessen Mitglieder während des Unterrichts direkt bei der Technik helfen würden.



Karte des Programmgebiets von Interreg CENTRAL EUROPE – Fokus auf die Tschechische Republik (Bildquelle: Modifizierter Screenshot von <https://www.interreg-central.eu/our-programme/#our-interreg-family>)



Die anfängliche Begeisterung für neue Technologien schwindet schnell, wenn diese Unterstützung fehlt und die Headsets im Unterricht nicht ordnungsgemäß funktionieren. Das Ergebnis ist, wie einige Lehrkräfte berichten, dass die Geräte nach dem ersten Versuch beiseite gelegt werden und „Staub ansammeln“. Es ist daher notwendig, diese Hürde zu überwinden, damit wir das „Lehrbuch“ nicht nur „durchblättern“, sondern wirklich beginnen, es effektiv zu nutzen – in Verbindung mit den Inhalten und Zielen des Unterrichts.

Auch der Sicherheit der Nutzenden muss besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. In diesem Zusammenhang müssen Empfehlungen für den Umgang mit VR in die Schulordnung aufgenommen werden. In tschechischen Schulen ist dies meist in den Betriebs- und Organisationsvorschriften für bestimmte Fachräume oder Simulationszentren enthalten. Diese Vorschriften sollten beispielsweise Regeln zur Beaufsichtigung von Schüler:innen bei der Nutzung von VR, zeitliche Nutzungsbeschränkungen (aufgrund von Augenbelastung oder Bewegungskrankheit), Hygienemaßnahmen (z. B. Desinfektion der Headsets nach jedem Gebrauch), Kontraindikationen (wie das Verbot der VR-Nutzung durch Schüler:innen mit Epilepsie ohne ärztliche Genehmigung) und andere relevante Bestimmungen umfassen. Es ist zudem unerlässlich, Erfahrungen zwischen den Schulen und mit den Entwicklern selbst auszutauschen. Aus den Erfahrungen mit VR-Anwendungen, die im tschechischen Kontext entwickelt wurden, hat sich eine solche Zusammenarbeit als notwendig und effektiv erwiesen. Sie ähnelt dem derzeitigen System der Lehrbücher, die überarbeitet und neu aufgelegt oder um neue Bände erweitert werden. So können Entwickler:innen beispielsweise Anwendungen auf der Grundlage von Nutzer:innen-Feedback an die Bedürfnisse bestimmter Fachbereiche anpassen, auf Anfragen reagieren (wie z. B. Anpassungen an den tschechischen Kontext, Anpassungen des Schwierigkeitsgrades oder der Steuerung) oder technische Probleme schnell beheben. Da VR technologisch anspruchsvoll ist, profitieren Lehrkräfte von einem klar definierten Kanal zur Meldung von Fehlern oder Bedürfnissen, während Entwickler:innen echtes Feedback von Schüler:innen und Lehrkräften erhalten, was ihnen hilft, pädagogisch wertvolle und benutzerfreundliche Anwendungen zu erstellen.

Unterstützung für den Einsatz von VR/AR findet sich in den Vorschriften des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport (MŠMT) sowie in strategischen Dokumenten, z. B. der Strategie für die Bildungspolitik der Tschechischen Republik bis 2030+ [9-4], in der VR als Teil der *Digitalisierung des Bildungswesens* aufgeführt ist [9-7]. Dieses Dokument hebt drei Schlüsselaspekte einer hochwertigen digitalen Bildung hervor: a) interne und externe Schulvernetzung, Schulausstattung und IT-Management; b) digitale Kompetenzen von Lehrkräften und Schüler:innen; c) hochwertige digitale Inhalte und Lehrpläne. Als Reaktion auf dieses Dokument wird derzeit auch eine überarbeitete Version der Lehrpläne entwickelt (sowohl auf nationaler als auch auf Schulebene).

Methodische Unterstützung wird beispielsweise vom Nationalen Pädagogischen Institut (NPI) [9-6] bereitgestellt, das sich auch auf andere aktuelle Trends in der digitalen Bildung konzentriert, wie künstliche Intelligenz, Cybersicherheit, digitales Wohlbefinden, Medienerziehung und Prävention von Desinformation. Weitere Formen der Unterstützung für Schulen werden schrittweise entwickelt; für finanzielle Unterstützung können tschechische Schulen derzeit vor allem auf den Nationalen Wiederaufbauplan [9-5] und das Operationelle Programm Jan Amos Komenský (OP JAK) [9-2], ehemals Operationelles Programm Forschung, Entwicklung und Bildung (OP VVV) [9-3], zurückgreifen.

Lasst uns also diese modernen „Lehrbücher“ erstellen, sie im Zusammenhang mit den Bildungsinhalten und -zielen einsetzen, methodische Materialien und Arbeitsblätter dafür entwickeln und sie nicht ungenutzt in Schränken liegen lassen.



9.3.1. Strategische Empfehlungen für die Entwicklung von Virtual Reality in der Pflegeausbildung in der Tschechischen Republik

1. Strategisches Ziel: Stärkung der pädagogischen Integration von VR in der Pflegeausbildung

Begründung:

Obwohl VR-Technologien schrittweise in die Ausbildung im Gesundheits- und Sozialwesen eingeführt werden, hängt ihr pädagogisches Potenzial von einer sinnvollen Integration in die Lehrpläne, Lernergebnisse und geeignete Unterrichtsmethoden ab.

Konkrete Schritte:

- Entwicklung methodischer Leitlinien für den pädagogischen Einsatz von VR in Verbindung mit Lehrplänen und Bildungsstandards. Die Ergebnisse des VReduMED-Projekts, insbesondere dieses Handbuch, können als Referenz dienen.
- Unterstützung der Entwicklung ergänzender Unterrichtsmaterialien (z. B. Unterrichtsszenarien, Arbeitsblätter, Tutorials), die die Integration von VR in die Unterrichtspraxis erleichtern. Ein Beispiel für eine solche methodische Anleitung ist das im Rahmen des VReduMED-Projekts entwickelte Tutorial, das sich auf die Wiederbelebung einer Schüler:in im Klassenzimmer und die Wiederbelebung eines Kleinkindes in einem Schwimmbad konzentriert.
- Förderung der Zusammenarbeit zwischen Schulen, Hochschulen und VR-Entwicklern, um sicherzustellen, dass Anwendungen den tatsächlichen pädagogischen Bedürfnissen entsprechen.

2. Strategisches Ziel: Sicherstellung der technischen und organisatorischen Unterstützung für den VR-Einsatz in Schulen

Begründung:

Eine nachhaltige Umsetzung von VR erfordert die regelmäßige Wartung der Geräte, technischen Support und klar definierte Zuständigkeiten innerhalb der Schulen.

Konkrete Schritte:

- Methodische Unterstützung für die Verwaltung und Wartung von VR-Geräten bereitstellen, einschließlich Updates und Fehlerbehebung.
- Die Verantwortung für VR-Technologien bestehenden Rollen innerhalb der Schulen zuweisen, wie z. B. ICT-Koordinatoren oder technischem Personal.
- Förderung von Initiativen wie Schüler-Technikgruppen oder „VR-Clubs“, die den Betrieb der Geräte während des Unterrichts unterstützen.

3. Strategisches Ziel: Entwicklung der Kompetenzen von Lehrkräften im Bereich immersiver Technologien

Begründung:

Lehrkräfte spielen eine Schlüsselrolle bei der Umwandlung digitaler Technologien in wirksame pädagogische Instrumente. Daher müssen ihre pädagogischen und technischen Kompetenzen systematisch weiterentwickelt werden.

Konkrete Schritte:

- Integration von immersiven Technologien in die Lehrerbildung und in Programme zur beruflichen Weiterbildung.



- Das Anbieten von Schulungen, die sich auf den pädagogischen Einsatz von VR in der Ausbildung im Gesundheits- und Sozialwesen konzentrieren.
- Unterstützung von Fachgemeinschaften, die es Lehrkräften ermöglichen, Erfahrungen und Beispiele für bewährte Praktiken auszutauschen.

4. Strategisches Ziel: Förderung der sicheren Nutzung von VR im Bildungswesen

Begründung:

Der zunehmende Einsatz immersiver Technologien in Schulen erfordert die Berücksichtigung von Sicherheit, Gesundheitsschutz und verantwortungsvollem Umgang.

Konkrete Maßnahmen:

- Erstellung von Leitlinien für die sichere Nutzung von VR, einschließlich Aufsicht, zeitlicher Begrenzungen, Hygienemaßnahmen und der Berücksichtigung gesundheitlicher Kontraindikationen. Die Ergebnisse des VReduMED-Projekts, insbesondere dieses Handbuch, können dabei als Inspirationsquelle dienen.
- Ermutigung der Schulen, VR-Nutzungsregeln in ihre internen Vorschriften und Betriebsrichtlinien aufzunehmen.
- Sensibilisierung von Lehrkräften und Schüler*innen für den sicheren und ausgewogenen Einsatz immersiver Technologien.

5. Strategisches Ziel: Förderung einer nachhaltigen und evidenzbasierten Nutzung von Virtual Reality in der Pflegeausbildung

Begründung:

Der langfristige Einsatz von Virtual Reality in der Ausbildung im Gesundheits- und Sozialwesen hängt von nachhaltigen organisatorischen und finanziellen Modellen sowie von Belegen für den pädagogischen Nutzen ab. Gleichzeitig sollten Evaluierung und Betriebsmanagement so gestaltet sein, dass der zusätzliche Verwaltungsaufwand für Lehrkräfte minimiert wird.

Konkrete Schritte:

- Unterstützung der Evaluation von VR-basiertem Lernen durch automatisierte Datenerfassung innerhalb von VR-Anwendungen, kurze Feedback-Tools für Studierende und die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen, damit sich Lehrkräfte in erster Linie auf ihre Lehrtätigkeit konzentrieren können.
- Förderung der Zusammenarbeit zwischen Schulen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen bei der systematischen Bewertung der Auswirkungen von VR auf Lernergebnisse, den Erwerb praktischer Fähigkeiten und den Transfer von Wissen in die berufliche Praxis.
- Förderung nachhaltiger Finanzierungsansätze für immersive Technologien im Bildungsbereich, einschließlich der gemeinsamen Nutzung von VR-Ausrüstung zwischen Einrichtungen, regionalen Ausbildungsstätten und der Verwendung lizenzierter pädagogischer VR-Anwendungen anstelle kostspieliger individueller Entwicklungen.
- Erleichterung des Austauschs von Erfahrungen und Bewertungsergebnissen zwischen Schulen und Bildungseinrichtungen, um eine evidenzbasierte Entscheidungsfindung über die weitere Entwicklung von VR in der Ausbildung im Gesundheits- und Sozialwesen zu unterstützen.



9.4. Ungarn

Virtual Reality (VR) bietet eine großartige Möglichkeit, die Ausbildung im Gesundheitswesen in Ungarn zu modernisieren, indem sie sichere, realistische und wiederholbare Lernumgebungen schafft. Da das nationale Ausbildungssystem – unterstützt durch Simulationszentren, die Integration von EESZT und neue KI-basierte Tools – weiter digitalisiert wird, kann VR an verschiedenen Punkten des Ausbildungsweges eingeführt werden. Ihre Umsetzung kann die klinische Bereitschaft stärken, die Patientensicherheit verbessern und die Entwicklung digitaler Kompetenzen unterstützen, die im modernen Gesundheitswesen zunehmend unverzichtbar sind.



Karte des Programmgebiets von Interreg CENTRAL EUROPE – Fokus auf Ungarn (Bildquelle: Modifizierter Screenshot von <https://www.interreg-central.eu/our-programme/#our-interreg-family>)

VR kann in die berufliche Krankenpflegeausbildung integriert werden, um den Erwerb grundlegender klinischer Fähigkeiten bereits in den frühesten Ausbildungsphasen zu unterstützen. Studierende können grundlegende Verfahren – wie Patientenbeurteilung, Hygienemaßnahmen, Erste Hilfe und Kommunikation – in immersiven Umgebungen üben, bevor sie in reale klinische Umgebungen eintreten. Dies ist besonders wertvoll in Einrichtungen, in denen der Zugang zu klinischen Praktika begrenzt ist oder in denen bestimmte Verfahren nicht häufig geübt werden können. VR unterstützt auch die Entwicklung digitaler Kompetenz, die nun durch EESZT-Module Teil des beruflichen Lehrplans ist.

Auf Bachelor-Ebene kann VR in klinische Fächer wie Innere Medizin, Chirurgie, Pädiatrie, Geriatrie, Psychiatrie und Notfallversorgung eingebettet werden. Sie ermöglicht es den Studierenden, komplexe oder risikoreiche Situationen – Reanimation, Sepsis-Management, Traumaversorgung – zu proben, die während klinischer Rotationen nur schwer zu gewährleisten sind. VR kann auch gemeindenahere Pflege, Hausbesuche und Szenarien der Patientenkommunikation simulieren und so die ganzheitlichen Kompetenzen fördern, die von examinierten Pflegekräften verlangt werden. Die Integration von VR in das umfassende Praxissemester stärkt die Bereitschaft der Studierenden zur selbstständigen Arbeit zusätzlich.

In Masterstudiengängen kann VR Pflegefachkräfte in fortgeschrittenen Funktionen unterstützen, indem sie in einer kontrollierten Umgebung komplexe Patientenfälle bewältigen, Teams leiten und klinische Entscheidungen auf hohem Niveau treffen können. Es können spezielle Szenarien für die Intensivpflege, die Notfallpflege, die perioperative Pflege, die psychische Gesundheit und die Altenpflege entwickelt werden. Da KI-basierte Entscheidungshilfetools ab 2026 Teil der EESZT werden, kann VR auch als Übungsfeld für die Interpretation algorithmischer Empfehlungen und die Integration digitaler Tools in die klinische Entscheidungsfindung dienen.

VR kann zudem eine wichtige Rolle in der Fortbildung für praktizierende Gesundheitsfachkräfte spielen. Lebenslanges Lernen ist in Ungarn verpflichtend, doch der Zugang zu hochwertigen, praxisorientierten Schulungen ist sehr unterschiedlich. VR bietet eine skalierbare Lösung zur Auffrischung klinischer Fähigkeiten, zur Schulung für seltene oder risikoreiche Ereignisse und zur Vorbereitung des Personals auf Krisensituationen. Sie kann auch die Einführung neuer digitaler Systeme – wie EESZT-Module oder



aktualisierte klinische Protokolle – unterstützen, indem sie Fachkräften ermöglicht, Arbeitsabläufe in einer simulierten Umgebung zu üben, bevor sie in realen Pflegeumgebungen angewendet werden.

Über die formale Ausbildung hinaus kann VR in Simulationszentren und regionalen Ausbildungszentren implementiert werden, wobei auf Ungarns bestehendem Netzwerk aus universitären Übungslabors und Lehrkrankenhäusern aufgebaut wird. Diese Zentren können als gemeinsame Ressourcen für Berufsschulen, Universitäten und Gesundheitseinrichtungen dienen und so einen gerechten Zugang zu hochwertiger Simulationstechnologie gewährleisten. Mobile VR-Einheiten können ländliche oder unterversorgte Regionen zusätzlich unterstützen.

Auf allen Ebenen muss die VR-Implementierung durch geschulte Lehrkräfte, hochwertige Inhalte, die den ungarischen klinischen Standards entsprechen, sowie klare institutionelle Vorschriften zu Sicherheit, Hygiene, Aufsicht und Kontraindikationen unterstützt werden. Sind diese Elemente vorhanden, kann VR zu einem zentralen Bestandteil des ungarischen Ausbildungssystems im Gesundheitswesen werden, die klinische Kompetenz stärken, die digitale Transformation unterstützen und zukünftige Pflegekräfte und Fachkräfte im Gesundheitswesen auf das zunehmend komplexe und technologiegetriebene Umfeld vorbereiten, in dem sie arbeiten werden.

9.4.1. Strategischer Rahmen für die Integration von VR in die ungarische Pflegeausbildung

In Ungarn ist das Innenministerium (Belügyminisztérium) für gesundheitsbezogene Angelegenheiten zuständig, einschließlich der Pflegeausbildung und gesundheitsbezogener Fortbildungen, und ist daher die Anlaufstelle für diese strategischen Ziele:

1. Strategisches Ziel: Gewährleistung eines qualitativ hochwertigen, regulierten und pädagogisch fundierten Einsatzes von Technologie in der Pflegeausbildung

Begründung

Im ungarischen Bildungssystem – insbesondere in **der beruflichen Bildung (szakképzés)** und **der Ausbildung im Gesundheitswesen (egészségügyi képzés)** – muss der Einsatz von Technologie auf **die zentralen Lehrpläne (Képzési és Kimeneti Követelmények – KKK)** und die institutionellen Kapazitäten abgestimmt sein. VR bietet in bestimmten Ausbildungskontexten einen hohen Mehrwert, insbesondere wenn sie reale klinische Arbeitsabläufe widerspiegelt, einschließlich digitaler Gesundheitssysteme wie dem EESZT.

Konkrete Schritte

- Entwicklung **nationaler methodischer Leitlinien** (durch das für die berufliche und gesundheitsbezogene Bildung zuständige Ministerium) zur Integration von VR und digitalen Tools:
 - Prinzip „Pädagogik an erster Stelle“
 - Abstimmung auf KKK und Lehrplanstandards
 - Priorisierung von Anwendungsfällen (z. B. Notfallversorgung, Anatomie, Kommunikationsszenarien)
 - Einhaltung der **DSGVO und des EU-KI-Gesetzes**



- Schaffung eines **nationalen Qualitätsrahmens** für VR-Anwendungen in der Pflegeausbildung:
 - fachliche und medizinische Genauigkeit
 - Benutzerfreundlichkeit in Unterrichts- und Simulationsumgebungen
 - technische Zuverlässigkeit und Supportanforderungen
 - Einhaltung gesetzlicher Vorschriften (DSGVO, Transparenz bei KI)
- Festlegung von **Mindeststandards** für **die Infrastruktur** von Bildungseinrichtungen:
 - tragbare VR-Lösungen (mobile Headsets werden aufgrund der begrenzten Infrastruktur in vielen Schulen bevorzugt)
 - Kompatibilität mit bestehenden digitalen Systemen (z. B. KRÉTA- oder LMS-Plattformen)
 - ausgewiesene sichere Räumlichkeiten für simulationsbasiertes Lernen

2. Strategisches Ziel: Stärkung der digitalen und pädagogischen Kompetenz von Lehrkräften und der institutionellen Führung

Begründung

In Ungarn hängt Innovation im Bildungswesen oft von **motivierten Lehrkräften** ab, doch eine nachhaltige Umsetzung erfordert Unterstützung durch:

- Schulleitungen
- Berufsbildungszentren (szakképzési centrumok)
- Trägern (fenntartók)

Ohne systemische Unterstützung bleiben Pilotinitiativen isoliert.

Konkrete Schritte

- Einführung **akkreditierter Fortbildungsprogramme** für:
 - Lehrkräfte (oktatók) im Gesundheitswesen und in der beruflichen Bildung
 - Schulleiter*innen und Führungskräfte in BildungseinrichtungenSchwerpunkte:
 - VR-Pädagogik und simulationsbasiertes Lernen
 - digitale Lehrmethoden
 - Change Management und Innovationsführung
- Aufbau eines **nationalen Pilotnetzwerks („Digitális Egészségügyi Képzés Hálózat“)**:
 - unter Einbeziehung ausgewählter Berufsschulen und Ausbildungseinrichtungen im Gesundheitswesen
 - Sammlung und Austausch bewährter Verfahren
 - Förderung von Peer-Learning und Mentoring
- Schaffung **institutioneller Anreize**:
 - Reduzierung der Unterrichtsstunden für Innovationsführer
 - Anerkennung im Rahmen der Laufbahnsysteme für Lehrkräfte
 - gezielte Finanzierung für Schulen, die an Pilotprogrammen teilnehmen



3. Strategisches Ziel: Förderung von angewandter Forschung, Entwicklung und Innovation in der VR-basierten Pflegeausbildung

Begründung

Ungarn verfügt über ein großes Potenzial, folgende Bereiche miteinander zu verbinden:

- **Bildungseinrichtungen im Gesundheitswesen**
- **Universitäten**
- **EdTech- und MedTech-Unternehmen**

VR-basierte Patientensimulation – insbesondere mit KI-Unterstützung – stellt einen wichtigen Innovationsbereich dar.

Konkrete Schritte

- Nutzen Sie das **Pilotnetzwerk**, um:
 - den tatsächlichen Bildungsbedarf zu ermitteln
 - vorrangige Forschungsbereiche zu definieren (z. B. Interaktion mit Patienten, seltene Notfallszenarien)
- Förderung **der sektorübergreifenden Zusammenarbeit**:
 - Berufsschulen + Universitäten (z. B. Semmelweis-Universität und andere medizinische Fakultäten)
 - Ungarische Technologieunternehmen und Start-ups
 - internationale Partnerschaften (Erasmus+, Horizon Europe)
- **Bewertungsrahmen** für Pilotprojekte schaffen:
 - Lerneffektivität (Kompetenzentwicklung)
 - Studierendenengagement und Benutzerfreundlichkeit
 - Kosteneffizienz und Skalierbarkeit

4. Strategisches Ziel: Gewährleistung einer ethischen, rechtmäßigen und sicheren Nutzung von VR und KI im Bildungswesen

Begründung

Das ungarische System muss folgende Vorschriften vollständig einhalten:

- **EU-KI-Gesetz**
- **DSGVO**
- den nationalen Vorschriften für Bildung und Gesundheitswesen

Besondere Aufmerksamkeit ist erforderlich aufgrund von:

- sensiblen gesundheitsbezogenen Inhalten
- schutzbedürftige Lernendengruppen
- potenzieller Voreingenommenheit bei KI-gesteuerten Simulationen

Konkrete Schritte

- Integration **obligatorischer Schulungsmodule** in die Lehrerausbildung und Fortbildung:
 - Datenschutz (DSGVO)
 - ethischer Umgang mit KI und Simulationen
 - Digitale Sicherheit in der Ausbildung im Gesundheitswesen



- Entwicklung **nationaler Sicherheitsprotokolle für den Einsatz von VR in Schulen:**
 - physische Sicherheit (Bewegungskrankheit, räumliche Risiken)
 - psychische Sicherheit (Stress in Notfallsimulationen)
 - Schutz von Minderjährigen und schutzbedürftigen Lernenden
- Einführung **regelmäßiger Prüfungen und Zertifizierungen digitaler Tools:**
 - Einhaltung gesetzlicher Standards
 - Transparenz von KI-Systemen
 - regelmäßige Überprüfung der pädagogischen Relevanz

Optionale übergreifende Empfehlung (spezifisch für Ungarn)

- Alle Initiativen an folgenden Dokumenten ausrichten:
 - **der ungarischen Strategie für digitale Bildung (Digitális Oktatási Stratégia)**
 - **Strategie „Berufsausbildung 4.0“ (Szakképzés 4.0)**
- Sicherstellung der Finanzierung durch:
 - EU-Strukturfonds
 - nationale Innovationsprogramme
 - öffentlich-private Partnerschaften

9.5. Slowakei

Im September 2025 stellte das Ministerium für Bildung, Forschung, Entwicklung und Jugend der Slowakischen Republik *den Plan für den verantwortungsvollen Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) im Bildungswesen für den Zeitraum 2025–2027* vor [9-8]. Ziel ist es, Schulen auf den digitalen Wandel vorzubereiten und Schülern, Studierenden und Schulen die Werkzeuge an die Hand zu geben, um sicher und effizient mit KI zu arbeiten. Der Plan basiert auf vier Hauptprinzipien: Zugänglichkeit, Gerechtigkeit, Qualität und Sicherheit.



Karte des Programmgebiets von Interreg CENTRAL EUROPE – Fokus auf die Slowakei (Bildquelle: Modifizierter Screenshot von <https://www.interreg-central.eu/our-programme/#our-interreg-family>)

Auf diesen Prinzipien basieren fünf Leitinitiativen:

- *KI in der Schule* – ab dem Schuljahr 2026/2027 wird KI Teil des Unterrichts; die Schüler lernen ihre Grundlagen und den verantwortungsvollen Umgang damit.
- *KI für alle* – geplant ist, jedem Schüler und jedem Pädagogen einen gleichberechtigten Zugang zu hochwertigen KI-Tools zu gewährleisten.
- *Unterstützung für Lehrkräfte, maßgeschneidertes Lernen* – der Einsatz von KI wird dazu beitragen, den Verwaltungsaufwand zu verringern, personalisiertes Lernen zu ermöglichen und Feedback zu geben, was die Lernergebnisse der Schüler verbessern wird.
- *Besseres Bildungsmanagement* – KI wird eingesetzt, um das Bildungsmanagement zu modernisieren, Prozesse zu automatisieren und Daten effizienter zu nutzen.



- *KI-Innovation* – es wird ein Umfeld geschaffen, um die Forschung und Entwicklung von KI-Tools zu unterstützen.

Ein umfassender Ansatz für die Bildung im Bereich der KI, beginnend bereits in der Grundschule, stellt einen grundlegenden Wandel in der Sichtweise auf und der Nutzung von KI dar. Die Auswirkungen auf die Ausbildung von medizinischem Personal werden sich erst mit einer gewissen Zeitverzögerung bemerkbar machen, doch eröffnet dies den weiterführenden Schulen und Hochschulen (mit Schwerpunkt auf Gesundheitserziehung) die Möglichkeit, sich auf die Ausarbeitung spezifischer Inhalte und die Beschaffung geeigneter Anwendungen zu konzentrieren. Obwohl der Einsatz von Virtual Reality nicht in den Rahmen dieses Plans fällt, wird sich die Stärkung der digitalen Kompetenz von Schüler:innen und Studierenden auch in anderen Bereichen der Bildung positiv auswirken.

Der aktuelle Stand der Nutzung von Virtual Reality in der Gesundheitserziehung zeigt langsame Veränderungen sowohl hinsichtlich der Inhalte als auch des Umfangs. Je nach Schultyp haben Schüler der Oberstufe die Möglichkeit, Anwendungen kennenzulernen, die sich auf den Einsatz von Virtual Reality konzentrieren, wie z. B.

- Förderung der psychischen Gesundheit und Stressprävention;
- Entwicklung der Feinmotorik, des Bewegungsumfangs und der kognitiven Funktionen;
- Unterstützung beim Studium der Anatomie.

Im universitären Umfeld nimmt der Einsatz von Virtual Reality im Bereich der Krankenpflege zu. Was die Anwendungen betrifft, so verfügt beispielsweise das Institut der Medizinischen Fakultät der UPJŠ in Košice über mehr als 28 Simulatoren, und den Studierenden stehen Simulatoren für den Unterricht in theoretischen und vorklinischen Fächern zur Verfügung (von der Anatomievermittlung in virtueller 3D-Realität über Reanimationssimulatoren, Modelle zum Üben der Anwendung von s.c., i.m.- und i.v.-Injektionen, Modelle zum Einführen einer Magensonde, ...), sondern auch Hightech-Simulatoren für klinische Disziplinen (Simulator zum Einführen einer Magensonde, Simulator für gastrointestinale Endoskopie und flexible Bronchoskopie, Kardiologiesimulator, Ultraschallsimulator, 3D-Multimedia-Tisch, voll ausgestatteter Operationssaal, ...) [9-9]. Die Kapazität dieser Arbeitsplätze und die finanzielle Absicherung der weiteren Entwicklung sind zwei wesentliche Herausforderungen, die angegangen werden müssen.

Der letzte, aber nicht weniger wichtige Bereich ist das lebenslange Lernen von Fachkräften im Gesundheitswesen unter Einsatz von Virtual Reality. Dieser Bereich weist erhebliche Defizite auf und erfordert eine systemische Lösung, da es nicht nur um die Notwendigkeit der Qualifikationsergänzung geht, sondern auch um den Aufbau spezifischer Kompetenzen, die mit Krisen- und Risikosituationen zusammenhängen.

Aufgrund der oben beschriebenen Situation und unter Berücksichtigung der Projektergebnisse von VReduMED lassen sich folgende Empfehlungen für den Bildungsbereich formulieren:

1. Einrichtung von VR-Klassenzimmern und Simulationszentren

- Jede medizinische Sekundarschule und jede Fakultät einer Universität, die sich der Pflegeausbildung widmet, sollte über mindestens einen VR-Unterrichtsraum mit standardisierten Headsets und Lernsoftware verfügen.



- Simulationszentren sollten zudem auf regionaler Ebene ausgebaut werden – z. B. durch die Vernetzung von medizinischen Fachschulen mit Fakultäten und Krankenhäusern – um Wissen und Lehrkapazitäten gemeinsam zu nutzen.

2. Erstellung einer Datenbank mit Anwendungen für die fächerübergreifende Ausbildung

- Adaptive VR-Lernmodule für die Pflegepraxis – von der Grundversorgung bis hin zu neurologischer Versorgung und Notfall-Szenarien.
- Sicherstellung der Interoperabilität mit bestehenden Lernplattformen (LMS, EHR-Systeme) und Verwaltung der Inhalte über zentrale Repositorien für einen besseren Austausch.
- In Zusammenarbeit mit der Wirtschaft sollten schrittweise Module in den Bereichen psychische Gesundheit, Stressbewältigung und Training für kritische/Risikosituationen in die CoR-Ausbildung integriert werden.

3. Ständige Aktualisierung des Ausbildungslehrplans

- Entwicklung und Anwendung eines institutionellen Konzepts – klar formulierte Ziele für den Einsatz von VR, moderierte Szenarien, Nachbesprechung nach der VR-Simulation und Feedback von Studierenden/Teilnehmenden.
- VR-Module in Lehrpläne integrieren – festgelegte Stunden für Simulationen von Pflegesituationen.
- Studierenden ermöglichen, Situationen erneut zu üben, die derzeit nur sporadisch/einmalig geübt werden.
- Entwicklung didaktischer und pädagogischer Hilfsmittel, die es den Studierenden ermöglichen, die Arbeit im virtuellen Raum sowie dessen Grenzen zu verstehen.

4. Schwerpunkt auf systematischer Ausbildung/Fortbildung von Lehrkräften, mit Fokus auf:

- technische Beherrschung von VR,
- didaktischer Einsatz von Simulationen,
- Überwachung und Bewertung der Leistungen der Studierenden in einer VR-Umgebung.

5. Erstellung eines „Plans für den Einsatz von Virtual Reality im Gesundheitswesen“

Nach dem Vorbild des „Plans für den verantwortungsvollen Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) im Bildungswesen...“ soll in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Bildung, Forschung, Entwicklung und Jugend der Slowakischen Republik und dem Gesundheitsministerium der Slowakischen Republik die Erstellung eines „Plans für den Einsatz von Virtual Reality im Gesundheitswesen“ initiiert werden, der sich auf alle Bereiche der Gesundheitserziehung konzentriert.

Vor dem Hintergrund dieser Pläne dürfen die Sicherheits- und rechtlichen Aspekte nicht außer Acht gelassen werden. Es ist unerlässlich, dass im pädagogischen Prozess alle gesundheitlichen/psychohygienischen Standards bei der Arbeit mit VR eingehalten werden, wofür interne Vorschriften festgelegt und etwaige negative Erscheinungsformen (problematische Situationen) genau beobachtet werden müssen. Mit dem Eintritt der Generation Z in das Bildungsumfeld nimmt die digitale Affinität allmählich zu, und der Aufbau digitaler Kompetenzen fällt etwas leichter. Andererseits führen technische Gegebenheiten und regionale Unterschiede bei den ISIT-Einrichtungen zu Qualitätsunterschieden bei den Absolventen.



9.5.1. Strategische Ziele und konkrete Umsetzungsschritte für das Gesundheitsministerium der Slowakischen Republik und das Ministerium für Bildung, Forschung, Entwicklung und Jugend der Slowakischen Republik

Das Gesundheitsministerium der Slowakischen Republik und das Ministerium für Bildung, Forschung, Entwicklung und Jugend der Slowakischen Republik spielen eine Schlüsselrolle bei der Gestaltung der Ausbildung von Fachkräften im Gesundheitswesen. Vor dem Hintergrund der rasanten technologischen Entwicklung und der steigenden Anforderungen an die Qualität der Gesundheitsversorgung ist es unerlässlich, die Voraussetzungen für die systematische Integration digitaler Technologien in den Bildungsprozess zu schaffen. Virtual-Reality- und Simulationstechnologien sind ein wichtiges Instrument, das den sicheren Erwerb klinischer Fähigkeiten, die Entwicklung von Entscheidungsfähigkeiten und die Verbesserung der Bereitschaft zukünftiger Fachkräfte im Gesundheitswesen für reale Situationen in der klinischen Praxis ermöglicht. Die strategische Förderung dieser Technologien kann wesentlich zur Modernisierung des Ausbildungssystems für Pflegekräfte in der Slowakei beitragen.

Strategisches Ziel Nr. 1: Schaffung eines nationalen Rahmens für die Integration von Virtual-Reality- und Simulationsbildung in das Ausbildungssystem für Pflegekräfte

Begründung:

Die Einführung von Virtual Reality in der Ausbildung erfordert einen klar definierten strategischen Rahmen, der den systematischen, sicheren und pädagogisch fundierten Einsatz dieser Technologien gewährleistet. Ein solcher Rahmen ermöglicht es, die Ansätze der einzelnen Schulen zu harmonisieren, die Qualität der Ausbildung sicherzustellen und die Voraussetzungen für die langfristige Verbesserung der praktischen Fähigkeiten von Krankenpflegeschülern zu schaffen.

Konkrete Schritte:

- *Entwicklung einer nationalen Methodik für den Einsatz von VR- und Simulationstechnologien in der Pflegeausbildung*, die die Grundprinzipien für den Einsatz von VR in der Pflegeausbildung festlegt; das Dokument sollte pädagogische Ziele, empfohlene Arten von Simulationen sowie Anforderungen an die Sicherheit und Qualität des Unterrichts definieren.
- *Einbeziehung von Simulation und virtueller Ausbildung in die Standards der Pflegeausbildungsgänge* – die Anforderungen an den Einsatz von Simulationstechnologien und digitalen Werkzeugen sollten bei der Akkreditierung von Studiengängen an Hochschulen und bei der Erstellung staatlicher Lehrpläne für medizinische Sekundarschulen ausdrücklich festgelegt werden.
- *Einrichtung eines Expertenbeirats für digitale Innovationen in der Gesundheitsausbildung* – die Bildung einer interdisziplinären Arbeitsgruppe aus Pädagog:innen, Fachkräften im Gesundheitswesen, Technologieexperten und Vertretern von Krankenhäusern, um technologische Entwicklungen zu beobachten und geeignete Innovationen für das Ausbildungssystem der Pflegekräfte zu empfehlen.



Strategisches Ziel Nr. 2: Entwicklung einer technologischen Infrastruktur und Simulationszentren für die Pflegeausbildung

Begründung:

Der effektive Einsatz von Virtual Reality in der Ausbildung erfordert eine angemessene technische Ausstattung und eine moderne Simulationsumgebung. Derzeit bestehen in der Slowakei erhebliche regionale Unterschiede hinsichtlich der Verfügbarkeit technologischer Ressourcen. Eine systematische Förderung der Infrastruktur wird es ermöglichen, einen gleichberechtigten Zugang zu modernen Lehrmitteln für Studierende an medizinischen Fachschulen, Universitäten und Teilnehmer des lebenslangen Lernens sicherzustellen.

Konkrete Maßnahmen:

- *Unterstützung im Aufbau regionaler Simulationszentren für Gesundheitsberufe* – die Entstehung moderner Simulationszentren für Gesundheitsberufe unter Einsatz von VR, Augmented Reality und fortschrittlichen klinischen Simulatoren sollte gefördert werden. Diese Zentren könnten als gemeinsame Infrastruktur für mehrere Schulen und Gesundheitseinrichtungen dienen.
- *Finanzierungsprogramme für die Modernisierung der Ausstattung medizinischer Bildungseinrichtungen* – durch nationale Zuschüsse oder europäische Fördermittel sollten Finanzierungsprogramme für den Erwerb von VR-Technologien, Simulationssystemen und digitalen Lehrmitteln für medizinische Sekundarschulen und medizinische Fakultäten geschaffen werden.
- *Technische Unterstützung und Standardisierung der eingesetzten Technologien* – die Einführung empfohlener technischer Standards für VR-Equipment und Softwarelösungen gewährleistet die Kompatibilität der Systeme zwischen den einzelnen Schulen und ermöglicht den Austausch von Lehrinhalten.

Strategisches Ziel Nr. 3: Stärkung der pädagogischen Kompetenzen von Lehrkräften und professionellen Mentoren im Bereich der digitalen und simulationsgestützten Ausbildung

Begründung:

Technologische Innovationen sind nur dann sinnvoll, wenn sie effektiv in den pädagogischen Prozess integriert werden. Lehrkräfte und klinische Mentoren spielen eine Schlüsselrolle bei der Nutzung von Virtual Reality als Instrument zur Entwicklung der praktischen Fähigkeiten der Studierenden. Daher ist es unerlässlich, ihre Kompetenzen im Bereich der digitalen Pädagogik und des Simulationslernens systematisch weiterzuentwickeln.

Konkrete Schritte:

- *Schaffung eines nationalen Programms zur Ausbildung von Lehrkräften im Bereich der Simulationsbildung* – es ist notwendig, die Einrichtung akkreditierter Kurse und Ausbildungsprogramme für Lehrkräfte im Gesundheitsbereich zu unterstützen, die sich auf die Methodik des Einsatzes von VR, die Erstellung von Simulationsszenarien und die Bewertung der Leistungen der Studierenden konzentrieren.



- *Unterstützung beim Aufbau eines Netzwerks aus fachkundigen Mentor:innen und Simulationsmoderatoren* – erfahrene Pädagog:innen und klinische Expert:innen könnten als regionale Mentoren fungieren, um Schulen bei der Umsetzung von Simulationsmethoden zu unterstützen und Beispiele für bewährte Praktiken auszutauschen.
- *Einbeziehung digitaler pädagogischer Kompetenzen in die berufliche Weiterbildung von Lehrkräften im Gesundheitsbereich* – digitale Bildung und der Einsatz von Simulationstechnologien sollten Teil der Weiterbildungssysteme für Lehrkräfte und klinische Mentor:innen werden.

Strategisches Ziel Nr. 4: Unterstützung von Forschung, Evaluation und Austausch von Innovationen in der Pflegeausbildung

Begründung:

Die Einführung neuer Technologien in der Ausbildung sollte auf einer nachgewiesenen Wirksamkeit basieren. Eine systematische Bewertung der Auswirkungen von Virtual-Reality- und Simulationslernen wird es ermöglichen, die wirksamsten pädagogischen Ansätze zu identifizieren und deren langfristige Nachhaltigkeit sicherzustellen. Gleichzeitig wird dies die Entwicklung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und medizinischer Praxis fördern.

Konkrete Schritte:

- *Finanzierung von Forschungsprojekten zu digitalen Innovationen in der Gesundheitsausbildung* – Forschungsprojekte, die die Auswirkungen von VR- und Simulationsbildung auf die Entwicklung klinischer Kompetenzen von Pflegestudierenden analysieren, sollten unterstützt werden.
- *Schaffung einer nationalen Plattform für den Austausch digitaler Bildungsinhalte* – eine zentrale Plattform, die es Schulen und Simulationszentren ermöglicht, VR-Szenarien, Lehrmethoden und Forschungsergebnisse auszutauschen, wodurch die Zusammenarbeit gefördert und die Kosten für die Entwicklung von Inhalten gesenkt werden.
- *Regelmäßige Überwachung und Bewertung der Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen* – Einführung eines Mechanismus zur regelmäßigen Bewertung des Einsatzes digitaler Technologien in der Ausbildung von Gesundheitsfachkräften, einschließlich einer Analyse der Auswirkungen auf die Qualität der Ausbildung von Pflegekräften.



10. Quellenverzeichnis und Links

Kapitel 1 - Hintergrund

[1-1] Förderprogramm der Europäischen Union Interreg CENTRAL EUROPE

<https://www.interreg-central.eu/>

[1-2] Website des VReduMED-Projekts

<https://www.vredumed.eu/>

[1-3] Offizielles Interreg-Profil des VReduMED-Projekts

<https://www.interreg-central.eu/projects/vredumed/>

[1-4] Website des Projekts „Virtual Reality for Education Network“ (VReduNet)

<https://vredunet.eu/>

[1-5] Offizielles Interreg-Profil des VReduNet-Projekts

https://2014-2020.at-cz.eu/at/ibox/pa-4-nachhaltige-netzwerke-und-institutionelle-kooperation/atcz256_vredunet

[1-6] Website des VReduMED Care Education Forum mit Anmeldeformular

<https://www.vredumed.eu/care-education-forum/>

Kapitel 2 - Aufbau, Inhalt und Zielgruppe dieses Handbuchs

[2-1] Website des VReduMED-Handbuchs

<https://www.vredumed.eu/vredumed-handbook/>

Kapitel 3.1. - Wie VR sich auf das menschliche Gehirn auswirkt

[3-1] Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003).

Understanding virtual reality: Interface, application, and design.

Morgan Kaufmann.

Kapitel 3.3. - Kurzer historischer Überblick

[3-2] A Brief History of Virtual Reality: Major Events and Ideas:

<https://www.coursera.org/articles/history-of-virtual-reality>

[3-3] Die faszinierende Geschichte der virtuellen Realität entdecken:

<https://design4real.de/geschichte-vr/>

[3-4] History of Virtual Reality:

<https://www.vrs.org.uk/virtual-reality/history.html>

[3-5] History of VR – Timeline of Events and Tech Development

<https://virtualspeech.com/blog/history-of-vr>



[3-6] VReduNet – Handbook for the course on the use of VR/AR:
https://vredunet.eu/wp-content/uploads/2022/12/Handbook_EN.pdf

Kapitel 3.4. - Gesundheitliche Aspekte: Augen, Motion Sickness, Hygiene

[3-7] Brata, K. C., Az-Zahra, H. M., Brata, A. H., & Fanani, L. (2023).
Virtual reality eye exercises application based on the Bates method: A preliminary study. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 30(1), 606–613.
<https://doi.org/10.11591/ijeecs.v30.i1.pp606-613>

[3-8] Lopes, P., Tian, N., & Boulic, R. (2020).
Eye thought you were sick! Exploring eye behaviors for cybersickness detection in VR. In *Proceedings of the 13th ACM SIGGRAPH Conference on Motion, Interaction and Games (MIG '20)*.
<https://doi.org/10.1145/3424636.3426906>

[3-9] Roberts, J., & Christian, S. (2024).
User comfort in VR/AR headsets: A mathematical investigation into ergonomic and functional limitations of eye tracking technology.
Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 68(1), 1235–1239.
<https://doi.org/10.1177/10711813241263510>

[3-10] Saredakis, D., Szpak, A., Birkhead, B., Keage, H. A. D., Rizzo, A., & Loetscher, T. (2020).
Factors associated with virtual reality sickness in head-mounted displays: A systematic review and meta-analysis.
Frontiers in Human Neuroscience, 14, 96. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00096>

[3-11] Sipatchin, A., Wahl, S., & Rifai, K. (2021).
Eye-tracking for clinical ophthalmology with virtual reality (VR): A case study of the HTC Vive Pro Eye's usability. *Healthcare*, 9(2), 180. <https://doi.org/10.3390/healthcare9020180>

[3-12] Turnbull, P. R. K., Phillips, J. R. (2017).
Ocular effects of virtual reality headset wear in young adults. *Scientific Reports*, 7, 16172.
<https://doi.org/10.1038/s41598-017-16320-6>

Kapitel 4.1.1. - Warum wir uns für Meta Quest 3 entschieden haben?

[4-1] Wikipedia-Artikel zu Meta Quest 3
https://en.wikipedia.org/wiki/Meta_Quest_3

Kapitel 4.2.1.5. - Streaming

[4-2] Metacasting-Website
<https://meta.com/casting/>



Kapitel 5.1 - Überblick über bestehende VR-Anwendungen und Showcases

[5-1] ArcGIS Survey123

<https://survey123.arcgis.com/>

[5-2] VReduMED DeskResearch Mapping

<https://jcu-cb.maps.arcgis.com/apps/dashboards/a171c4940df848e4a0afa84cbbe4edcf>

Kapitel 5.2 - Der Good Practice-Katalog

[5-3] VReduMED Good Practice Catalogue

<https://www.interreg-central.eu/wp-content/uploads/2025/04/VReduMED-Good-Practice-Examples.pdf>

Kapitel 5.3 - Clusterbildung und Best Practice-Beispiele

[5-4] Human Anatomy VR

<https://medicinevirtual.com/>

[5-5] PaneoVR – Immersive Video Training Toolkit

<https://paneovr.net/>

[5-6] Geclusterter VReduMED Good Practice-Katalog

https://www.vredumed.eu/wp-content/uploads/VReduMED-Good-Practise-Examples-Export_21082025_Cluster_final.pdf

Kapitel 5.4.1. - VR CPR Junior

[5-7] VR-CPR-App im Meta-Store

<https://www.meta.com/experiences/vr-cpr/7258374900907479/>

[5-8] VR-CPR-Anmeldeformular

<https://user.vr-cpr.com/register>

Kapitel 5.4.2. - Room of Horror

[5-9] VReduMed-VRRoomOfHorror-App im Meta-Store

<https://www.meta.com/experiences/vredumed-vroomofhorror/31605138555798205/>

[5-10] PC-Zuschaueranwendung für VReduMed-VRRoomOfHorror

<https://kronosz.tilb.sze.hu/s/LMx3Jg34aPRC7M9/> / Passwort „vredumed“



Kapitel 6.1. - Grundlegende Informationen zur Pflegeausbildung

[6-1] Basic Information on Care Education in Austria

https://www.vredumed.eu/wp-content/uploads/VReduMED_Care-Education_Basic_Info_AT.pdf

[6-2] Basic Information on Care Education in the Czech Republic

https://www.vredumed.eu/wp-content/uploads/VReduMED_Care-Education_Basic_Info_CZ.pdf

[6-3] Basic Information on Care Education in Germany

https://www.vredumed.eu/wp-content/uploads/VReduMED_Care-Education_Basic_Info_DE.pdf

[6-4] Basic Information on Care Education in Hungary

https://www.vredumed.eu/wp-content/uploads/VReduMED_Care-Education_Basic_Info_HU.pdf

[6-5] Basic Information on Care Education in Slovakia

https://www.vredumed.eu/wp-content/uploads/VReduMED_Care-Education_Basic_Info_SK.pdf

Kapitel 6.2. - Auszüge aus Interviews mit Lehrkräften an Pflegeausbildungseinrichtungen

[6-6] **Care Education Forum – Insights into nursing education in Austria** - Interview with Petra Maria Berger, MHPE, Director of the School of Health and Nursing, and Ms. Petra Drews- Milalkovits, Head of the digital-supported Learning Unit at the Berufsförderungsinstitut Upper Austria.

<https://www.vredumed.eu/magazine/care-education-forum-insights-into-nursing-education-in-austria/>

[6-7] **Care Education Forum – insights into nursing education in Austria** - Interview with Michael Hinterdorfer, BSc, Head of Nursing Assistant Training and Teacher for Health and Nursing at the Altenbetreuungsschule of the State of Upper Austria.

<https://www.vredumed.eu/magazine/care-education-forum-insights-into-nursing-education-in-austria-2/>

[6-8] **Care Education Forum – Insights into nursing education in Bavaria** - Focus group interview with nursing educator at the Regensburg Nursing Campus at St. Josef Hospital Doris Hertel, nursing educator at Medbo KU Dominik Schrembs and Nursing educator and headmaster of the Elite Nursing Academy Ulrich Lutzke

<https://www.vredumed.eu/magazine/care-education-forum-insights-into-nursing-education-in-bavaria/>

[6-9] **Care Education Forum – insights into nursing education in the Czech Republic** - Interview with Director Karel Stix of the Secondary School for Nursing and Higher Vocational School for Nursing in Budweis.

<https://www.vredumed.eu/magazine/care-education-forum-insights-into-nursing-education-in-the-czech-republic/>



[6-10] **Care Education Forum – insights into nursing education in the Czech Republic** - Interview with Dean Ivana Chloubová, Head of the Institute of Nursing, Midwifery and Emergency Care at the University of České Budějovice.

<https://www.vredumed.eu/magazine/care-education-forum-insights-into-nursing-education-in-the-czech-republic-2/>

[6-11] **Care Education Forum – Insights into nursing education in Hungary** - Interview with Dr. Emese Sánta from the Faculty of Health and Sports Sciences at Széchenyi University in Győr.

<https://www.vredumed.eu/magazine/care-education-forum-insights-into-nursing-education-in-hungary/>

[6-12] **Care Education Forum – Insights into nursing education in Hungary** - Interview with Dr. habil. József Tollár from the Faculty of Health Sciences at the University of Pécs.

<https://www.vredumed.eu/magazine/care-education-forum-insights-into-nursing-education-in-hungary/>

[6-13] **Care Education Forum – Insights into nursing education in Slovakia** – Interview with PhDr. Mária Marinicová from the Stredná zdravotnícka škola in Prešov

<https://www.vredumed.eu/magazine/care-education-forum-insights-into-nursing-education-in-slovakia/>

[6-14] **Care Education Forum – Insights into nursing education in Slovakia**- Interview with Ing. Henrieta Gruberová from the National Institute of Childhood Diseases (NÚDCH) in Bratislava.

<https://www.vredumed.eu/magazine/care-education-forum-insights-into-nursing-education-in-slovakia-2/>

Kapitel 7.1 - Zusammenfassung des Feedbacks von Stakeholdern

[7-1] Effectiveness of virtual reality in nursing education: a systematic review and meta-analysis | BMC Medical Education | Springer Nature

<https://link.springer.com/article/10.1186/s12909-023-04662-x>

[7-2] Oculus.com: Health & Safety warnings:

<https://securecdn.oculus.com/sr/oculusgo-warning-english>

Kapitel 7.2. - Bewertung der Pilotmaßnahmen

[7-3] Pilot actions within the VReduMED Project

<https://www.vredumed.eu/pilot-actions>

[7-4] XRC Anatomy Trainer

<https://xrconsole.net/en/projects/xrc-anatomy-trainer/>



Kapitel 8 - Bildungskonzept - Einsatz von VR-Anwendungen in der Pflegeausbildung

[8-1] Finn, Y. & Smyth, S. (2024).

Twelve tips for integrating Virtual Reality Simulation into Health Professions Curricula. *MedEdPublish* (2016), 14, 233.

<https://doi.org/10.12688/mep.20697.2>

[8-2] Pfeifer, L., Fries, S., Stirner, A., Nagel, L., Cohnen, C., Aschentrup, L. et al. (2024).

Positive Aspects and Potential Drawbacks of Implementing Digital Teaching/Learning Scenarios in Health Professions Using Nursing Education as an Example: A Research Report from Germany. *Nursing Reports*, 14(1), 468–481.

<https://doi.org/10.3390/nursrep14010036>

[8-3] Lie, S. S., Helle, N., Sletteland, N. V., Vikman, M. D. & Bonsaksen, T. (2023).

Implementation of Virtual Reality in Health Professions Education: Scoping Review. *JMIR Medical Education*, 9, e41589.

<https://doi.org/10.2196/41589>

[8-4] Georgieva-Tsaneva, G., Serbezova, I. & Beloeva, S. (2024).

Application of Virtual Reality, Artificial Intelligence, and Other Innovative Technologies in Healthcare Education (Nursing and Midwifery Specialties): Challenges and Strategies. *Education Sciences*, 15(1), 11.

<https://doi.org/10.3390/educsci15010011>

[8-5] Wilde, Melanie; Kamin, Anna-Maria & Autorengruppe DiViFaG (2021):

Digitale und virtuell unterstützte fallbasierte Lehr-/Lernszenarien in den Gesundheitsberufen - Rahmenbedingungen, Anforderungen und Bedarfe an die hochschulische Ausbildung. Working Paper-Reihe der Projekte DiViFaG und ViRDIPA, No. 3.

DOI: <https://doi.org/10.4119/unibi/2955613>; ISSN der Reihe: 2747-5972

[8-6] Plotzky, C., Lindwedel, U., Sorber, M., Loessl, B., König, P., Kunze, C. et al. (2021).

Virtual reality simulations in nurse education: A systematic mapping review. *Nurse Education Today*, 101, 104868.

<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104868>

[8-7] Asoodar, M., Janesarvatan, F., Yu, H. & De Jong, N. (2024).

Theoretical foundations and implications of augmented reality, virtual reality, and mixed reality for immersive learning in health professions education. *Advances in Simulation*, 9(1), 36.

<https://doi.org/10.1186/s41077-024-00311-5>

[8-8] Smyth, S., Jordan, F. & Finn, Y. (2023) Virtual Reality Simulation in Nursing Education.

University of Galway, Ireland. Available at:

<https://viretrain.eduproject.eu/>

[8-9] [Lernmodule für die Pflegebildung mit Virtual Reality \(ViRDIPA\)](#)

von Annette Nauerth, Patrizia Raschper, Anna-Maria Kamin, Thies Pfeiffer, Lydia Pfeifer, Maureen Bartolles, Leonard Meyer, Volker Wittenbröcker, Christiane Freese, Isa Freese, [CC-BY-SA \(4.0\)](#)

<https://www.twillo.de/edu-sharing/components/render/fdd7ae57-fd0c-466c-9d6a-aa3e94b400e7>



Kapitel 9.1. - Empfehlungen für die Implementierung von VR in der Pflegeausbildung in den Partnerländern: Österreich

[9-1] EU AI Act

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>

Kapitel 9.3. - Empfehlungen für die Implementierung von VR in der Pflegeausbildung in den Partnerländern: Tschechische Republik

[9-2] Ministry of Education, Youth and Sports. (n.d.). *Operational Programme Jan Amos Komenský (OP JAK)*.

<https://opjak.cz/>

[9-3] Ministry of Education, Youth and Sports. (n.d.). *Operational Programme Research, Development and Education (OP VVV)*. <https://opvvv.msmt.cz/>

[9-4] Ministry of Education, Youth and Sports. (2020). *Strategy for the Education Policy of the Czech Republic up to 2030+*. https://msmt.gov.cz/uploads/brozura_S2030_en_fin_online.pdf

[9-5] Ministry of Finance of the Czech Republic. (n.d.). *National Recovery Plan*. <https://planobnovy.gov.cz/>

[9-6] National Pedagogical Institute of the Czech Republic. (n.d.). *Explore the Framework Educational Programmes (FEPs)*. <https://prohlednout.rvp.cz/>

[9-7] National Pedagogical Institute of the Czech Republic. (n.d.). *Digitalization in education*. <https://digitalizace.rvp.cz/>

Kapitel 9.5. - Empfehlungen für die Implementierung von VR in der Pflegeausbildung in den Partnerländern: Slowakei

[9-8] Ministry of Education, Research, Development and Youth of the Slovak Republic (2025). *AI v školách: Ministerstvo školstva spúšťa plán pre bezpečné a férové využívanie technológií*.

<https://www.minedu.sk/ai-v-skolach-ministerstvo-skolstva-spusta-plan-pre-bezpecne-a-ferove-vyuzivanie-technologii/>

[9-9] Pavol Jozef Šafárik University in Košice (n.d.). *Ošetrovateľstvo*.

<https://studijne-programy.upjs.sk/en/program/O%C5%A0d>



VReduMED-Bildungskonzept - Checkliste

Bildungskonzept

- Definiere klare Lernziele, die mit dem Lehrplan übereinstimmen
- Zu fördernde Kompetenzen wurden identifiziert
- Der Einsatz von VR wird als ergänzendes digitales Medium verstanden
- Anwendungsfälle wurden bestimmt

Technischer Rahmen

- Geeignete Auswahl von Hardware und Software
- Stabile Internetverbindung
- Notwendige Sekundärgeräte stehen zur Verfügung (Laptop, Beamer etc.)
- Berücksichtigung von Datenschutz und Benutzerverwaltung

Organisation und Zusammenarbeit

- Verantwortlichkeiten definieren und Personen benennen
- Frühzeitige Koordination zwischen Lehrpersonal, IT und Schulleitung
- Gemeinsames Verständnis von Zielen und Grenzen
- Austauschgelegenheiten einplanen

Verantwortlichkeiten und Verfahren

- Definiere Verantwortlichkeiten für didaktischen und technischen Support
- Vereinbare Regeln für Nutzung und Wartung
- Berücksichtige Zeit für Vor- und Nachbereitung der Geräte
- Auflade- und Updatezeiten sind zuverlässig organisiert

Lernumgebung und Sicherheit

- Geeignete Räume wurden ausgewählt und Simulationsbereiche geschaffen
- Hygienische Nutzung gemeinsamer Geräte sicherstellen
- Berücksichtigung von Gesundheits- und Sicherheitsaspekten
- Aufbewahrungslösungen für Geräte organisieren

Qualifikation des Lehrpersonals

- Niederschwellige Einführung in Technik und didaktische Konzepte
- Möglichkeiten anbieten für praktische Erkundung und Experimente
- Zentrale Verfügbarkeit von Infomaterial sicherstellen
- Schrittweise Heranführung an den Umgang

Didaktische Gestaltung

- Eine klar definierte Struktur für Vorbereitung - Simulation - Reflexion
- Passende Lernmethoden für den Einsatz von VR auswählen (Lerninseln, eigene Lernzeit etc.)
- Übelkeit und Verweigerer mitdenken
- Betreuung während VR-Nutzung bieten

Bewertung und Nachhaltigkeit

- Rückmeldungen von Lernenden und Lehrkräften regelmäßig einholen
- Bedarfsorientierte Anpassung von Inhalten und Verfahren
- Budget langfristig sichern und nachhaltige Entwicklung ermöglichen
- Austausch mit anderen Bildungseinrichtungen