

Einführungsbarrieren und Erfolgsfaktoren von virtueller Realität in der Pflegeausbildung

Erkenntnisse von fünf Schweizer Pflegeschulen

Jonas Rösli¹, Caterina Clerico², Besart Destani³, Fabian Fachinger⁴, Alessia Ruf⁵, Uwe Weber⁶

Die Integration von virtueller Realität (VR) in die Pflegeausbildung eröffnet den Studierenden neue Möglichkeiten, realitätsnahe Situationen in einer geschützten virtuellen Umgebung zu erleben. Für Bildungseinrichtungen bedeutet dies nicht nur, dass sie die Ausbildung für Studierende praxisnäher gestalten, sondern langfristig auch ein besseres Zeit-Kosten-Effektivitäts-Verhältnis im Vergleich zu Simulationen mit Puppen oder Schauspielerinnen und Schauspielern erreichen können. Allerdings ist es oft schwierig, neue innovative Werkzeuge wie VR in den bestehenden Lehrplan zu integrieren. In diesem Bericht werden die Erfahrungen von fünf Schweizer Bildungsinstitutionen im Pflegebereich vorgestellt. Dabei wird auf die Hürden eingegangen, mit denen die Institutionen konfrontiert wurden, aber auch auf die Faktoren, die zu einer erfolgreichen Implementierung beigetragen haben. Die Erfahrungen werden in praktische Implikationen überführt und sollen anderen Bildungsinstitutionen helfen, ihre eigenen innovativen Werkzeuge zu implementieren.

Introduction Barriers and Success Factors of Virtual Reality in Nursing Education

Insights from Five Swiss Nursing Schools

The integration of virtual reality (VR) into nursing education opens up new opportunities for students to experience realistic situations in a protected virtual environment. For educational institutions, this means not only making education more practical for students but also achieving a better time-cost-effectiveness ratio in the long term compared to simulations with mannequins or actors. However, it is often challenging to integrate new innovative tools like VR into the existing curriculum. This report presents the experiences of five Swiss educational institutions in the nursing field. It discusses the hurdles faced by the institutions, as well as the factors that contributed to successful implementation. The experiences are translated into practical implications and aim to help other educational institutions implement their own innovative tools.

1 XUND Bildungszentrum Gesundheit Zentralschweiz

2 Berufsbildungszentrum des Kantons Schaffhausen

3 Bildungszentrum gesundheit Basel Stadt

4 Höhere Fachschule Gesundheit und Soziales HFSG Aarau

5 XUND Bildungszentrum Gesundheit Zentralschweiz

6 Eduinnovator

Korrespondenzadresse

Jonas Rösli
XUND Bildungszentrum Gesundheit Zentralschweiz
Kantonsspital 46
CH-6000 Luzern
jonas.roeoesli@xund.ch

Eingereicht am 07.03.2024

Akzeptiert am 06.09.2025

DOI: 10.3936/76tbkr86

Hintergrund und Motivation

Die Bildungslandschaft befindet sich in einem fortwährenden Wandel. Ein Trend, der in den vergangenen Jahren besondere Relevanz erlangt hat, ist die Integration von virtueller Realität (VR) in die Ausbildung (Radianti et al., 2020; Zhang et al., 2017). Die Möglichkeit, in computergenerierten, realen oder künstlichen Umgebungen Dinge, Situationen oder Prozesse in Echtzeit zu erforschen, mit ihnen zu interagieren und sie zu manipulieren, eröffnet die Chance, in Lernsituationen aktiv zu werden, die im traditionellen Unterricht schwer umzusetzen sind (Kapralos et al., 2014; Lopreiato, 2016). Auf diese Weise können nicht nur fachliche Kenntnisse erweitert werden, sondern auch praktische Fertigkeiten erlangt und die Entwicklung kognitiver sowie nicht-technischer Kompetenzen gefördert werden (Bakehus et al., 2022). Solche Fähigkeiten sind in verschiedenen Praxisfeldern und somit auch für die berufliche Anschlussfähigkeit von Studierenden von essentieller Bedeutung. VR stellt somit eine Erweiterung des methodischen Repertoires dar, das über die Grenzen des persönlichen Lernens hinausgeht (Shorey, 2021).

Die Anwendungen von VR sind vielfältig und finden sich beispielsweise in den Naturwissenschaften (Lv et al., 2017; Palos-Sanchez et al., 2022) und der Robotik (Román-Ibáñez et al., 2018), aber auch in der Pflegeausbildung (Lie et al., 2023). VR-Technologien werden zum Beispiel in der Anatomie (Weber & Schlegel 2020), der chirurgischen Ausbildung (Kühn et al., 2021), der Schmerzbehandlung im Notfall (Birrenbach et al., 2022) sowie in verschiedenen Therapieformen wie der virtuellen Expositionstherapie bei Angststörungen (Shiban, 2018) eingesetzt. Durch VR können Fähigkeiten wie die systematische klinische Beobachtung gezielt durch simulationsbasierte Trainings geschult werden (Stayt et al., 2015).

Zudem zeigt die Forschung, dass immersive Technologien wie VR einen positiven Einfluss auf das Lernen haben, insbesondere im Bereich der Gesundheitsberufe (Kyaw et al. 2019, Ryan et al., 2022). So können Virtual-Reality-Simulationen (z. B. zum Thema Katheterisieren von Urin) das Erlernen klinischer Fertigkeiten fördern, den Wissenserwerb steigern und das Selbstvertrauen stärken (Amirani, 2022; Park, 2023). Eine Studie von Şendir et al. (2022) zeigte zum Beispiel, dass VR-Trainingsmethoden die Fähigkeiten beim Katheterisieren von Urin verbessern können. Schlegel und Weber (2019) konnten zeigen, dass Teilnehmer, die an einem VR-Training zur Patientensicherheit teilnahmen, signifikant bessere Bewertungen von den Lehrenden erhielten als eine Kontrollgruppe.

Neben den Vorteilen für das Lernen ermöglicht VR in der Pflegeausbildung auch ein besseres Verhältnis von Zeit, Kosten und Effektivität im Vergleich zu Simulationen mit Mannequins und klassischen Vorlesungen. Die virtuelle Simulation wies ein günstigeres Kosten-Nutzen-Verhältnis von 1,08 US-Dollar gegenüber 3,62 US-Dollar bei der Simulation mit Mannequins auf (Adamson, 2018). Es hat sich gezeigt, dass die VR-Simulation ein klinisches Szenario besser abbildet als die hochrealistischen Simulationspuppen. Die VR-Simulation war einfacher einzurichten, erforderte weniger Personal, weniger Schulungen und weniger Ausrüstung. Die Kosten für die Durchführung einer VR-Simulation pro Studierenden waren 22-mal niedriger als die Kosten für eine Simulation eines Mannequins (Ball, 2021). In einem anderen Beispiel zum Erlernen des Luftröhrenschnittes konnten die Kosten von \$3.000 pro Mitarbeiter im konventionellen Training auf \$40 in VR gesenkt werden (Gaudiosi, 2015).

Bildungseinrichtungen haben das Potenzial von VR erkannt. Aktuelle Umfragen zufolge nimmt die Implementierung von virtueller Realität stetig zu (Burroughs, 2018): Etwa 28% der befragten Hochschulen haben mit dem Einsatz von VR begonnen. Aktuelle Prognosen erwarten bis 2030 eine Wachstumsrate der VR-Industrie im Bildungswesen von ca. 20-30% pro Jahr (Fortune Business Insights, 2023; Mordor Intelligence, 2023).

Auch die Autorenschaft dieses Berichts hat das Potenzial von VR für ihre eigenen Bildungsinstitutionen erkannt und sich als Fachgruppe zusammengeschlossen, mit dem Ziel, die Ausbildung zur Dipl. Pflegefachfrau HF oder zum Dipl. Pflegefachmann HF umzusetzen und mit VR weiterzuentwickeln. Diese fünf Schweizer Bildungsinstitutionen aus dem Bereich Pflege haben sich intensiv mit der Implementierung von VR in ihren Einrichtungen auseinandergesetzt. Um voneinander zu profitieren, wurden in Experteninterviews Einführungsbarrieren und Erfolgsfaktoren, die bei der Implementierung in den einzelnen Bildungsinstitutionen identifiziert wurden, zusammengetragen. Im Rahmen dieses Erfahrungsberichtes sollen diese Erkenntnisse auch mit anderen Bildungseinrichtungen, die vergleichbare Ziele verfolgen, sowie einem interessierten Publikum geteilt werden.

Im folgenden Abschnitt wird zunächst das Projekt näher beschrieben, anschliessend werden Erkenntnisse aus den Bildungsinstitutionen dargestellt. Abschliessend werden die Ergebnisse kritisch reflektiert sowie ein Ausblick gegeben.

Beschreibung des Projekts

Umsetzungskonzept

2019 hat sich die Fachgruppe aus den fünf Bildungsinstitutionen zusammengeschlossen, um sich regelmässig über die Implementierung von VR in der eigenen Pflegeausbildung auszutauschen und voneinander zu lernen. Basierend auf einer wissenschaftlich fundierten Ausgangslage wurde gemeinsam ein Konzept erarbeitet, das Empfehlungen für eine schnelle und erfolgversprechende Implementierung von VR in der Pflegeausbildung enthält. Die im Folgenden präsentierten Massnahmen sind das Ergebnis dieses Konzepts, auf dessen Grundlage die Mitglieder der Fachgruppe mit der Implementierung gestartet sind:

1. **Plattformlösungen:** Bei der Auswahl der Plattformlösung ist darauf zu achten, dass sie die erforderlichen Rahmenbedingungen unterstützt. Dies erleichtert sowohl den Einstieg mit den VR-Szenarien als auch die nachhaltige Anwendung. Die Mitglieder der Fachgruppe haben sich, nach einer Evaluation verschiedener Anbieter, für die VR-Plattform UbiSim (<https://www.ubisimvr.com>) entschieden. Die Plattform von UbiSim bietet ein breites Spektrum an anpassbaren, realistischen Szenarien. Dabei kann aus einer grossen Auswahl vorprogrammierter Simulationen ausgewählt werden oder es können, mit Hilfe des integrierten Editors, eigene Szenarien von Grund auf neu programmiert werden. Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des Konzepts war UbiSim der einzige Anbieter, der sich auf die Pflegeberufe spezialisiert hatte.
2. **Hardwarebeschaffung:** Die Mitglieder der Fachgruppe nutzen derzeit das weit verbreitete und kostengünstige VR-Headset Meta Quest 2 (ehemals Oculus). Die Plattform UbiSim kann zur Zeit ausschliesslich mit diesem Headset aufgerufen werden. Zudem steht ein grosses App-Angebot für Bildungseinrichtungen zur Verfügung.
3. **Integrierter Unterricht:** Um die virtuellen Szenarien allen Studierenden zur Verfügung stellen zu können, soll ein strukturierter Einsatz in die Unterrichtsplanung integriert werden. VR-Szenarien sollen ein integraler Bestandteil der Curricula werden. Dieser Schritt gestaltet sich für viele Bildungsinstitutionen als zeitaufwendiger Prozess und stellt häufig eine erhebliche Herausforderung dar, auf die später genauer eingegangen wird.
4. **Betreuung und Ressourcen:** Damit ein nachhaltiger Einsatz im Unterricht sichergestellt werden kann, muss, zumindest zu Beginn, eine umfassende Unterstützung der Lehrpersonen gewährleistet werden, welche die VR-Headsets im Rahmen ihres Unterrichts verwenden. Studierende sollen zudem umfassend über die Funktionalität und den Zweck der VR-Szenarien für ihr eigenes Lernen informiert und angeleitet werden. Dafür bieten sich Lernressourcen wie Videos an, welche in vorhandene Learning Management System (LMS) Strukturen eingebunden werden können.
5. **Ressourcenplanung:** Betrieb und Unterhalt der VR-Headsets erfordern viel und spezifische (personelle und räumliche) Ressourcen, die von Anfang an eingeplant werden müssen.

Die Orientierung an diesem Konzept und die kooperative Herangehensweise der fünf Bildungsinstitutionen der Fachgruppe sind ein vielversprechender Ansatz, um gegenseitig von Erfahrungen und Wissen zu profitieren. Durch die Nutzung der vielfältigen Fachkenntnisse und Fähigkeiten innerhalb der Arbeitsgruppe können solche Ressourcen optimal verteilt und somit die Effizienz und Flexibilität erhöht werden.

Erkenntnisse aus den Bildungsinstitutionen

Die Bildungsinstitutionen der Fachgruppe haben erfolgreich mit der Implementierung von VR-Technologien begonnen. Der Stand der Implementierung variiert dabei: Während einige Mitglieder der Bildungsinstitutionen die VR-Headsets im Unterricht bereits umfassend nutzen, befinden sich andere noch in der Anfangsphase. Dies reicht von kürzlich abgeschlossenen oder geplanten Pilotprojekten bis hin zur festen Integration in verschiedenen Fächern, wobei unterschiedliche Lehrmethoden zum Einsatz kommen. Um diese Vielfalt und die damit verbundenen Herausforderungen zu erfassen, wurde ein Interviewleitfaden erstellt. Vertreterinnen und Vertreter der fünf Bildungsinstitutionen wurden zu Themen wie dem aktuellen Implementierungsstand, dem Fortschritt bei der Umsetzung von VR-Szenarien und Herausforderungen bei der Anschaffung und Integration befragt. Die gewonnenen Erkenntnisse gliedern sich in die Bereiche Planung und Management, technische und strukturelle Aspekte, menschliche Ressourcen sowie Beteiligung.

Strategie, Planung und Management

Für die erfolgreiche Einführung von neuen Lernmethoden wie VR ist die Unterstützung durch die Schulleitung von entscheidender Bedeutung. Wie Lie et al. (2023) und Lege & Bonner (2020) betonen, ist die Überzeugungsarbeit der Schulleitung eine grundlegende Voraussetzung für den Erfolg solcher Projekte. Diese Unterstützung gewährleistet die Bereitstellung der erforderlichen finanziellen, zeitlichen, personellen und technischen Ressourcen. Diese Erkenntnis kam auch in den Interviews deutlich zum Ausdruck.

Ein anderer wichtiger Faktor ist die klare Zielorientierung bei der Integration von VR in der Ausbildung. Die Bildungsinstitutionen verfolgen dabei hauptsächlich zwei eng miteinander verbundene Hauptziele. Einerseits soll VR den Transfer von Theoriewissen in die Praxis effizient unterstützen. Dies wird durch die Entwicklung neuer Lernszenarien erreicht, in denen Studierende praktische Erfahrungen in einer sicheren Umgebung sammeln können. Die Institutionen fokussieren dabei auf praxisnahe Anwendungen und streben eine nahtlose Integration der VR-Szenarien in den Stundenplan und Unterricht an, wobei eine Anpassung an das Klassenniveau und eine Verbindung zu bereits gelernten Inhalten gewährleistet werden. Andererseits zielen sie darauf ab, aktuelle technologische Trends zu integrieren. Dies dient nicht nur der optimalen Vorbereitung der Studierenden auf die Anforderungen der modernen Arbeitswelt, sondern stärkt auch die Wahrnehmung der Bildungseinrichtungen als zukunftsorientiert und innovativ. Diese Wahrnehmung ist entscheidend, um die Attraktivität der Einrichtungen für Studierende zu erhalten und zu erhöhen, wobei die praktische Anwendung von VR und die Orientierung an technologischen Trends Hand in Hand gehen.

Partizipation der Beteiligten

In der Diskussion um den Einsatz von VR-Technologie in Bildungseinrichtungen spielt die aktive Mitwirkung aller Beteiligten eine zentrale Rolle. Laut Lie et al. (2023) ist diese Bereitschaft für das Engagement und die langfristige Etablierung der Technologie unerlässlich. Die Studierenden zeigen sich motiviert, insbesondere wenn sie in die Vorbereitungen, wie Raumgestaltung und Materialbereitstellung auf Lernplattformen, einbezogen werden.

Die Haltung der Lehrkräfte gegenüber VR variiert zwischen den Institutionen. Einige Institutionen beziehen zunächst nur die Lehrpersonen ein, die ein eigenes Interesse an VR zeigen, während andere versuchen, das Interesse durch praktische Erfahrungen mit der VR-Umgebung zu wecken. Informelle Gespräche unter Kolleg:innen erweisen sich oft als effektiver für die Förderung einer positiven Einstellung zur Technologie als formelle Überzeugungsarbeit.

In Bezug auf die zukünftige Rolle der Lehrkräfte im Umgang mit VR gibt es unterschiedliche Ansätze. Während einige Institutionen planen, Lehrpersonen umfassend zu schulen, sodass sie eigenständig VR-Szenarien im Unterricht durchführen können, setzen andere auf fortlaufende Unterstützung durch spezialisierte Teams.

Die Anfangsphase der VR-Einführung erfordert signifikante personelle und zeitliche Ressourcen, um Lehrkräfte und Studierende angemessen zu schulen. Die Bildungsinstitutionen stehen vor der Herausforderung, mit begrenzten Ressourcen umzugehen. Eine frühzeitige und klare Planung der Ressourcen und Verantwortlichkeiten ist daher entscheidend, um Missverständnisse und Konflikte zu vermeiden.

Die Einbindung aller relevanten Gruppen, einschliesslich Entwickler, Medienpädagogen, Lehrpersonen und Studierenden, ist in der Entwicklungsphase von VR-Umgebungen wesentlich. Ausreichende Tests vor dem Einsatz im Unterricht sind notwendig, um technische Herausforderungen zu bewältigen und den didaktischen Einsatz zu optimieren. Der Aufbau von Kompetenzen im Umgang mit VR-Technologie und eine klare Definition der Rollen der Lehrpersonen im VR-Unterricht sind für eine erfolgreiche Implementierung entscheidend.

Technische, strukturelle und didaktische Rahmenbedingungen

Die Rahmenbedingungen sind, wie auch die Studien von Chen (2009), Fabris et al. (2019) und Lie et al. (2023) zeigen, zentral für den Umsetzungserfolg und gleichzeitig eine Herausforderung. Die VR-Integration erfordert eine sorgfältige Berücksichtigung der spezifischen strukturellen Gegebenheiten jeder Institution, um VR effektiv in Lehrpläne und Stundenpläne einzubetten.

Die didaktische Gestaltung der VR-Szenarien muss auf Basis pädagogischer Prinzipien erfolgen, wobei die Empfehlung von Lie et al. (2023) für kleine Lerngruppen zur Verbesserung der individuellen Betreuung und zur Maximierung der Lernzeit im virtuellen Raum beachtet werden sollte. Dies steht jedoch im Kontrast zu den praktischen Einschränkungen vieler Institutionen, wie begrenzten räumlichen und personellen Ressourcen. Die Integration von VR in das Curriculum stellt eine

komplexe Herausforderung dar, insbesondere angesichts der begrenzten Flexibilität bestehender Lehrpläne und der Notwendigkeit, zahlreiche Entscheidungsträger einzubeziehen.

Die Verfügbarkeit und das Management von räumlichen und technischen Ressourcen sind entscheidend. Ein wichtiger Punkt, der diskutiert werden muss, ist, wie die VR-Headsets den Studierenden zur Verfügung gestellt werden sollen. Hier bieten sich verschiedene Möglichkeiten an: Der Unterricht findet nur vor Ort am Bildungsinstitut statt. Die Studierenden können die Brillen z. B. ausleihen und bearbeiten die virtuellen Szenarien remote. Diese Möglichkeiten erfordern jeweils strategische und didaktische Entscheidungen.

Probleme wie unzureichende Lagerungsmöglichkeiten für VR-Ausrüstung und Raumknappheit für Übungen erfordern innovative Lösungsansätze. Technische Herausforderungen, wie von Lie et al. (2023) erwähnt, beinhalten auch die Notwendigkeit eines verlässlichen Supports mit den VR-Plattformanbietern.

Die VR-Technologie muss benutzerfreundlich, zuverlässig und stabil sein, um eine dauerhafte Integration in den Unterricht zu gewährleisten. An den Instituten sollte eine ausreichende Bandbreite und die Firewall überprüft werden, um eine fehlerfreie Durchführung sicherzustellen. Lehrkräfte benötigen gezielte Schulungen, um die Technologie effektiv nutzen zu können. Darüber hinaus müssen spezifische Herausforderungen, wie die Berücksichtigung von Studierenden mit gesundheitlichen Einschränkungen (z. B. Epilepsie), in der Planung und Implementierung von VR-Szenarien beachtet werden.

Die Bildungsinstitutionen erkennen die Notwendigkeit, innovative Lösungen für die Herausforderungen der Ressourcenknappheit zu entwickeln, möglicherweise durch die gemeinsame Nutzung von Ressourcen und verstärkte interne Zusammenarbeit. Die langfristige Nachhaltigkeit des VR-Projekts, die Unabhängigkeit von einzelnen Personen und die präzise Definition der Lernziele im Zusammenhang mit VR sind entscheidend. Ein effizientes Ressourcenmanagement, das sowohl die aktuelle Implementierung als auch die zukünftige Planung berücksichtigt, wird als wesentlich erachtet, wobei die effiziente Nutzung und mögliche Einsparungen von Ressourcen im Vordergrund stehen.

Die wichtigsten Erkenntnisse aus den Interviews werden in der folgenden Checkliste zusammengefasst (Tabelle 1).

Kritische Reflexion und Ausblick

Entscheidet sich eine Bildungsinstitution für die Implementierung neuer immersiver Technologie wie VR in den Unterricht, wird sie auf Herausforderungen stossen. Ein zentrales Element, wie von Lie et al. (2023) und Chen (2009) betont, damit eine Implementierung erfolgreich ist, ist die entscheidende Rolle der Schulleitung, insbesondere bei der Bereitstellung von Ressourcen in der Anfangsphase.

In der Diskussion um die Effektivität und den pädagogischen Wert von VR in der Pflegeausbildung ergeben sich aus den Studienergebnissen weiterführende Fragestellungen:

1. Bedeutung und Gestaltung von VR-Szenarien: Wie effektiv sind einzelne VR-Szenarien im Vergleich zu wiederkehrenden und aufeinander aufbauenden Fällen in Bezug auf das Engagement und das Verständnis der Studierenden?
2. Wie kann die Komplexität von VR-Fällen variiert und gestaltet werden, um ein tieferes, inhaltliches Engagement der Studierenden zu fördern?
3. Überwindung des „Wow-Effekts“: Wie kann der initiale „Wow“- oder Unterhaltungseffekt von VR in nachhaltige Lernszenarien umgewandelt werden? Diese Fragestellung zielt auf die Notwendigkeit ab, VR über den Neuheitswert hinaus didaktisch sinnvoll einzusetzen und in das Lehrkonzept zu integrieren, um ein effektives Lernen zu gewährleisten, wie es von Fabris et al. (2019) und Cochrane et al. (2017) diskutiert wird.
4. Anpassung und Entwicklung von VR-Lernsettings: Welche Vor- und Nachteile bieten verschiedene VR-Lernsettings, beispielsweise die Anzahl der Studierenden im virtuellen Raum oder die An- bzw. Abwesenheit einer Lehrkraft? Die Untersuchung unterschiedlicher Konstellationen und deren Auswirkungen auf das Lernen und die Interaktion im virtuellen Raum könnte tiefere Einsichten in die effektivste Nutzung von VR in der Pflegeausbildung bieten.

Die Ergebnisse sind vornehmlich im Kontext des deutschschweizerischen Bildungssystems relevant, aber ihre Verallgemeinerbarkeit ist begrenzt. Nationale und internationale Studien könnten den Implementierungsprozess und die Effektivität von VR in der Pflegeausbildung umfassender bewerten und zur Entwicklung effektiver Lernszenarien beitragen. Eine vertiefte Auseinandersetzung mit der pädagogisch-didaktischen Evidenz von VR, wie von Chen (2009), Fabris et al. (2019)

Tabelle 1: Checkliste zur Implementierung von virtueller Realität im Curriculum

Strategie, Planung und Management
Strategische Planung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klare Entscheidung über Integration von VR in Lehrpläne. ▪ Berücksichtigung der Schulgrösse und Entscheidungswege. ▪ Effiziente Strukturen und klare Verantwortlichkeiten festlegen. ▪ Regelmässiger Austausch zwischen allen Beteiligten.
Management und Planung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klärung von Verantwortlichkeiten und Ressourcenplanung. ▪ Lösungsorientierte Kommunikation mit VR-Anbietern. ▪ Unterstützung und Engagement der Schulleitung sichern. ▪ Motivation und Engagement aller Beteiligten fördern.
Partizipation der Beteiligten
Schulung und Support für Lehrpersonen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schulungen für Lehrpersonen in VR-Technologie. ▪ Austausch von Informationen und Erfahrungen. ▪ Entwicklung von bewährten Verfahren und Überwindung von Barrieren. ▪ Erstellung eines Expertenpools zur Unterstützung der Lehrkräfte.
Motivation und Beteiligung
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderung von Akzeptanz und Motivation bei Studierenden. ▪ Aktive Einbindung der Lehrpersonen. ▪ Überwindung von Widerständen durch positive VR-Erfahrungen.
Personelle Ressourcen und Verantwortlichkeiten
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sicherstellung ausreichender personeller Ressourcen. ▪ Nicht Abhängigkeit von einzelnen Personen; klare Verantwortlichkeiten. ▪ Berücksichtigung körperlicher Voraussetzungen der Studierenden. ▪ Umgang mit Widerstand gegen technische Innovationen.
Technische, strukturelle und didaktische Rahmenbedingungen
Vorbereitung und Ressourcen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klärung des Unterrichtsortes (vor Ort vs. remote). ▪ Klärung der Nutzung und Lagerung des VR-Equipments ▪ Zuverlässige und funktionstüchtige Technik. ▪ Ausreichend Räumlichkeiten für VR-Szenarien. ▪ Abschätzung des Bedarfs an VR-Brillen.
Didaktik
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Didaktische Gestaltung von VR-Szenarien. ▪ Curriculare Implementierung der VR-Szenarien.
Technische Herausforderungen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umgang mit technischen Problemen und Störungen (Internetverbindung, Streaming, Firewall, Updates).

und Cochrane et al. (2017) diskutiert, ist entscheidend, um den Mehrwert für Studierende zu maximieren und die Implementierung von VR in der Pflegeausbildung nachhaltig zu optimieren.

Die Implementierung von Virtual Reality (VR) in der Pflegeausbildung, basierend auf den Experteninterviews, hebt nicht nur die wesentlichen Herausforderungen und Grenzen dieser Technologien hervor, sondern auch die Potenziale. Forschungsergebnisse zeigen klar auf, dass immersive Technologien wie VR das Lernen, vor allem im Bereich der Gesundheitsberufe, positiv beeinflussen (Kyaw et al. 2019; Ryan et al., 2022). Sie fördern das Erlernen klinischer Fertigkeiten, unterstützen den Wissenserwerb und das Selbstvertrauen (Amini, 2022; Park, 2023). Zudem ermöglicht VR ein hohes Verhältnis von Zeit, Kosten und Effektivität (Adamson, 2018) und Studierende können gleichzeitig ihre digitale Kompetenz stärken. Es lohnt sich daher, diese Herausforderungen anzugehen und VR als neue Lernform in das eigene Curriculum zu integrieren. Die Autorenschaft ist sich über das Potenzial von Virtual Reality einig und das Projekt soll an allen Institutionen weitergeführt werden. VR bietet den Studierenden ein breites Spektrum wiederholbarer Erfahrungen in der Simulation, einschliesslich seltener Ereignisse (z. B. Kinder-Simulationen), die sonst nicht oder nur sehr schwer mit anderen Techniken simuliert werden können. Im Vergleich zu herkömmlichen Trainingsmethoden können VR-Simulationen jederzeit und überall abgerufen werden, was

den Bedarf an kostspieligen physischen Ressourcen wie Live-Akteuren, Mannequins und anderen Simulationslaborgeräten reduziert. Mit VR kann eine Lücke zwischen Theorie und Praxis geschlossen werden um so kritisches Denken und Entscheidungsfindung zu fördern und zu lehren. Aus unserer Sicht ergänzen sich berufliche Praxis und VR-Unterricht und vermitteln den Studierenden die notwendigen Kompetenzen, um den Anforderungen im beruflichen Alltag gerecht zu werden. Aus der Sicht der Studierenden zeigen sich positive Entwicklungen, wie im Abschnitt Motivation und Hintergrund beschrieben. Eine kürzlich durchgeführte Umfrage unter Studierenden zeigt, dass die immersive Virtual-Reality-Technologie (VR) als bevorzugte Simulations-Modalität in der Pflegeausbildung an Bedeutung gewinnt. Umfrageergebnisse zeigen eindeutig, dass Studierende die VR-Technologie für ihre Ausbildung sehr vorteilhaft finden (<https://www.ubisimvr.com>). Diese positiven Rückmeldungen können wir an unseren Instituten bestätigen. Unsere Studierenden haben mit Begeisterung mitgemacht, waren mit Freude bei der Sache und haben die Erfahrung als extrem positiv und lehrreich bewertet.

Literatur

- Adamson, K. A. (2018). *Cost-Utility Analysis of Virtual and Mannequin-Based Simulation. Simulation in Healthcare: Journal Of The Society For Simulation in Healthcare*, 13(1), 33-40. <https://doi.org/10.1097/sih.0000000000000280>
- Amini, S. & Sadeghi, R. (2022). *The effectiveness of virtual reality-based simulation for improving the performance of nursing students in nursing skills. Journal Of Nursing Education And Practice*, 12(8), 280-288.
- Bakenhus, S., Holzapfel, M. A., Arndt, N. & Brückmann, M. (2022). *Die Erstellung einer Lernumgebung mit immersiver Virtual Reality für das Fach Sachunterricht nach dem M-iVR-L Modell. MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 47, 76-93. <https://doi.org/10.21240/mpaed/47/2022.04.04.x>
- Ball, V. (2021). *Virtual reality: a cost-effective alternative to high-fidelity simulation in low-resource settings? bilt. online*. Abgerufen am 19. Februar 2024, von <https://bilt.online/wp-content/uploads/2021/08/VIRTUA1.pdf>
- Birrenbach, T., Bühlmann, F., Exadaktylos, A. K., Hautz, W. E., Müller, M. & Sauter, T. (2022). *Virtual Reality for Pain Relief in the Emergency Room (VIPER) – a prospective, interventional feasibility study. BMC Emergency Medicine*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12873-022-00671-z>
- Burroughs, A. (7. Juni 2018). *UBTech 2018. Higher Ed Sees Great Potential in Virtual Reality. Edtechmagazine*. <https://edtechmagazine.com/higher/article/2018/06/ubtech-2018-higher-ed-sees-great-potential-virtual-reality>
- Chen, C. J. (2009). *Theoretical bases for using virtual reality in education. Themes in science and technology education*, 2, 71-90.
- Cochrane, T., Cook, S. W., Aiello, S., Christie, D. A., Sinfield, D., Steagall, M. & Aguayo, C. (2017). *A DBR framework for designing mobile virtual reality learning environments. Australasian Journal Of Educational Technology*, 33(6). <https://doi.org/10.14742/ajet.3613>
- Fabris, C. P., Rathner, J. A., Fong, A. Y. & Sevigny, C. P. (2019). *Virtual reality in higher education. International Journal Of Innovation in Science And Mathematics Education*, 27(8). <https://doi.org/10.30722/ijisme.27.08.006>
- Fortune Business Insights (2023). *The global virtual reality in education market size is projected to grow from \$4.40 billion in 2023 to \$28.70 billion by 2030, at a CAGR of 30.7%. Market research report*. <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/virtual-reality-in-education-market-101696>
- Gaudiosi, J. (2021a, April 24). *Here's why hospitals are using virtual reality to train staff. Fortune*. <https://fortune.com/2015/08/17/virtual-reality-hospitals/>
- Harley, J. M., Bilgiç, E., Lau, C., Gorgy, A., Marchand, H., Lajoie, S. P., Lavoie-Tremblay, M. & Fried, G. M. (2023). *Nursing Students Reported More Positive Emotions About Training During Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) After Using a Virtual Simulation Paired With an In-person Simulation. Clinical Simulation in Nursing*, 81, 101420. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2023.04.006>
- Kapralos, B., Moussa, F., Dubrowski, A. (2014). *An Overview of Virtual Simulation and Serious Gaming for Surgical Education and Training*. In: Brooks, A., Brahmam, S., Jain, L. (eds) *Technologies of Inclusive Well-Being. Studies in Computational Intelligence*, vol 536. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-45432-5_14
- Kühn, S., Huettl, F., Deutsch, K., Kirchgässner, E., Huber, T. & Kneist, W. (2021). *Chirurgische Ausbildung im digitalen Zeitalter – Virtual Reality, Augmented Reality und Robotik im Medizinstudium. Zentralblatt Fur Chirurgie*, 146(01), 37-43. <https://doi.org/10.1055/a-1265-7259>
- Kyaw, B. M., Saxena, N., Posadzki, P., Všetěčková, J., Nikolaou, C. K., George, P. P., Divakar, U., Masiello, I., Kononowicz, A. A., Zary, N. & Car, L. T. (2019). *Virtual Reality for Health Professions Education: Systematic Review and Meta-Analysis by the Digital Health Education Collaboration. Journal Of Medical Internet Research*, 21(1), e12959. <https://doi.org/10.2196/12959>
- Lege, R., & Bonner, E. (2020). *Virtual reality in education: The promise, progress, and challenge. Jalt Call Journal*, 16(3), 167-180.
- 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>
- Lopreiato, J. O., Downing, D., & Gammon, W. (2016). *Terminology & Concepts Working Group. Healthcare Simulation Dictionary*.

- Lv, Z., Li, X., & Li, W. (2017). Virtual reality geographical interactive scene semantics research for immersive geography learning. *Neurocomputing*, 254, 71–78. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2016.07.078>
- MordorIntelligence(2023). Virtual Reality(VR)in Education Market Size & Share Analysis – Growth Trends & Forecasts (2023 – 2028). <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/virtual-reality-vr-market-in-education>
- Mulders, M., Buchner, J., & Kerres, M. (2020). A Framework for the Use of Immersive Virtual Reality in Learning Environments. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(24), pp. 208–224. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i24.16615>
- Palos-Sanchez, P. R., Folgado-Fernandez, J. A., & Rojas-Sanchez, M. (2022). Virtual reality technology: Analysis based on text and opinion mining. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 19(8), 7856–7885. <https://doi.org/10.3934/mbe.2022367>
- Park, S. & Yoon, H. G. (2023). Effect of Virtual-Reality Simulation of Indwelling Catheterization on Nursing Students' Skills, Confidence, and Satisfaction. *Clinical Simulation in Nursing*, 80, 46–54. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2023.05.001>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J. & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Román-Ibáñez, V., Pujol-López, F. A., Mora-Mora, H., Pertegal-Felices, M. L., & Jimeno-Morenilla, A. (2018). A low-cost immersive virtual reality system for teaching robotic manipulators programming. *Sustainability*, 10(4), 1102. <https://doi.org/10.3390/su10041102>
- Ryan, G., Callaghan, S., Rafferty, A., Murphy, J., Higgins, M., Barry, T., ... & McAuliffe, F. (2022). Virtual reality in midwifery education: A mixed methods study to assess learning and understanding. *Nurse Education Today*, 119, 105573. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105573>
- Schlegel, C. & Weber, U. (2019). Lernen mit Virtual Reality: ein Hype in der Pflegeausbildung? *Pädagogik der Gesundheitsberufe*, 3-2019-hpsmedia, 182–186.
- Şendir, M., Kızıl, H., Inangil, D., Kabuk, A., & Türkoğlu, İ. (2022). Effectiveness of haptic technology in teaching urinary catheterization skill: A randomized controlled study. *Teaching and Learning in Nursing*, 17(1), 42-48. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2021.08.001>
- Shiban, Y. (2018). Virtuelle Expositionstherapie bei Angststörungen. *Der Nervenarzt*, 89(11), 1227–1231. <https://doi.org/10.1007/s00115-018-0596-z>
- Shorey, S. & Ng, E. D. (2021). The use of virtual reality simulation among nursing students and registered nurses: A systematic review. *Nurse Education Today*, 98, 104662. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104662>
- Stayt, L. C., Merriman, C., Ricketts, B., Morton, S., & Simpson, T. (2015). Recognizing and managing a deteriorating patient: a randomized controlled trial investigating the effectiveness of clinical simulation in improving clinical performance in undergraduate nursing students. *Journal of Advanced Nursing*, 71(11), 2563–2574. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jan.12722>
- Weber, U. & Schlegel, C. (2020). Anatomie studieren mit Virtual Reality. *SocietyByte BFH-Magazin für die Humane Digitale Transformation*. Abgerufen am 19. Februar 2024, von <https://www.societybyte.swiss/2020/06/25/anatomie-studieren-mit-virtual-reality/>
- Zhang, H. (2017). Head-mounted display-based intuitive virtual reality training system for the mining industry. *International Journal Of Mining Science And Technology*, 27(4), 717–722. <https://doi.org/10.1016/j.ijmst.2017.05.005>