



HANDBUCH

Wie lässt sich Immersive VR für das Lehren und Lernen in der beruflichen Bildung nutzen?



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Meinung der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.


With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union





WORUM GEHT ES IM DETAIL?

Dieses Handbuch ist in 15 Kapitel gegliedert mit den folgenden Inhalten:

 Mit Klick auf die Kapitelnummer gelangen Sie direkt zur ersten Seite des Kapitels.

01

Einführung in Virtual Reality

02

Überblick über die Methodik für VR-Lehrende

03

Die Lernerfahrung

04

Zeitgemäßes Equipment und Zukunftstrends

05

Software

06

Gestaltung einer VR-Erfahrung

07

Vermittlung einer VR-Erfahrung



08

Bewertung einer VR-Erfahrung

09

Kollaboratives Lehren & Lernen in VR

10

**Vermittlung von theoretischen
Berufsbildungsinhalten in VR**

11

**Vermittlung von praktischen
Berufsbildungsinhalten in VR**

12

Tipps und Tricks

13

Problemlösungen

14

Gute und schlechte Umsetzungen

15

Einschränkungen und Nebenwirkungen

EINFÜHRUNG IN VIRTUAL REALITY



WAS IST VIRTUAL REALITY (VR)?

Virtuelle Realität bezeichnet eine simulierte Realität, eine virtuelle 360-Grad-Umgebung. Sie ist computergeneriert und ermöglicht Erfahrungen in drei Dimensionen. Nutzende können mit der entsprechenden technischen Ausstattung in diese Welt eintauchen, sich darin frei bewegen und mit virtuellen Inhalten sowie mit anderen Nutzenden interagieren.

Im Alltag verbreiten sich VR-Technologien im Unterhaltungsbereich, zum Beispiel in Spielen, deren Welten nicht nur klassisch auf dem Bildschirm erkundet, sondern auch virtuell erlebt werden können. VR kann auch in der Aus- und Weiterbildung genutzt werden, zum Beispiel in Flug- oder Betriebssimulatoren.

WAS IST DER UNTERSCHIED ZWISCHEN VR, AR UND MR?

Obwohl der Begriff "virtuelle Realität" verwendet wird, um verschiedene Arten von immersiven Erfahrungen oder veränderten Realitätserlebnissen zu beschreiben, ist er nicht dasselbe wie Augmented Reality. **Virtual Reality (VR)** ist eine Technologie, bei der VR-Headsets oder geschlossene Head-Mounted-Displays (HMDS) verwendet werden, um den Nutzenden das Gefühl zu geben, sich vollständig in einer virtuellen Umgebung zu befinden und zu bewegen.

Augmented Reality (AR) ist eine Technologie, bei der der realen Welt mithilfe von computergenerierten Objekten virtuelle Elemente hinzugefügt werden.

Mixed oder Merged Reality (MR) nutzt VR und AR in Kombination mit holografischen Linsen, so dass virtuelle Dinge mit realen Objekten interagieren können.

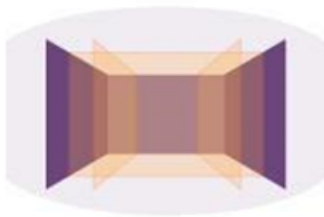
WAS BEDEUTET IMMERSION?

Immersion beschreibt das Gefühl des Eintauchens - in diesem Fall in die virtuelle Welt. Die Nutzenden sehen und hören diese Welt nicht nur, sie fühlen sich als Teil von ihr, sie fühlen sich in sie hinein, sie erleben sie als eine reale Umgebung. Je tiefer die Nutzenden in eine VR-Umgebung eintauchen und ihre physische Umgebung ausblenden können, desto eher sind sie in der Lage, sie als real wahrzunehmen, auch wenn sie fantastischer Natur ist.



VIRTUAL REALITY (VR)

Fully artificial environment



Full immersion in virtual environment



AUGMENTED REALITY (AR)

Virtual objects overlaid on real-world environment



The real world enhanced with digital objects



MIXED REALITY (MR)

Virtual environment combined with real world



Interact with both the real world and the virtual environment



The Difference Between Virtual Reality, Augmented Reality and Mixed Reality

Source: <https://www.forbes.com/sites/quora/2018/02/02/the-difference-between-virtual-reality-augmented-reality-and-mixed-reality/?sh=714e2c6b2d07>



02

ÜBERBLICK ÜBER DIE METHODIK FÜR VR- LEHRENDE

Die Methodik ist untergliedert in acht Kapitel mit folgendem Inhalt:

- 01 **Einführung in Virtual Reality**
- 02 **Immersives Lehren und Lernen mit VR**
- 03 **Lerntheorien, die das Lernen mit VR unterstützen**
- 04 **Anleitung und Unterstützung für VR-Nutzende**
- 05 **Gewährleistung einer sicheren VR-Umgebung**
- 06 **Mögliche Hindernisse im Lernprozess**
- 07 **Gestaltung von Lerninhalten**
- 08 **Umsetzung von VR-Lehrinhalten mit Lernenden**



03

DIE LERNERFAHRUNG

Wertvolle Lernerfahrungen zu schaffen ist Ziel aller Lehrenden in der beruflichen Bildung. Die Forschung der letzten zehn Jahre hat gezeigt, wie wichtig es ist, das Lernumfeld für Lernende zu diversifizieren. So haben technologische Fortschritte auch eine wesentliche Rolle bei der Förderung neuer Lernmethoden gespielt, insbesondere im Zusammenhang mit VR. Der Einsatz von VR verbessert die Lernerfahrung, indem er die Interaktivität innerhalb der Inhalte fördert und die Emotionalität und den Erinnerungswert steigert, was alles zusammen zu einer vertieften und immersiven Bildungs- und Lernerfahrung führt.

ERNVORTEILE VON VR IN DER BERUFSBILDUNG

VR in der Berufsbildung verändert die Art und Weise, wie Auszubildende in der Berufsbildung lernen, sich in ihren Bereichen engagieren und ihre Fähigkeiten entwickeln. VR in der Berufsbildung kann...



- die Lernenden auf nuancierte und interaktive Weise auf künftige Berufe und die Arbeitswelt **vorbereiten**.
- das Engagement im Lernprozess **verbessern** und hat weitreichende Vorteile für die Lernenden.
- Bildungsinhalte für Lehrende und Auszubildende auf eine Weise **bereitstellen**, die anpassbar, skalierbar und sicher ist.

VR hat Anwendungen für eine Vielzahl von Sektoren wie Gesundheitswesen, Wissenschaft, Ingenieurwesen, Architektur, Bauwesen, Sprachen und Tourismus. Berufsbildungsanbieter, die VR-Technologien einsetzen, erhöhen damit erheblich die Attraktivität ihrer Einrichtung und der relevanten Berufsfelder für junge Menschen in der Orientierungsphase für ihre berufliche Zukunft. Zudem tragen sie dazu bei, die Berufsbildung langfristig nachhaltiger, effizienter und effektiver zu gestalten.



LERNVORTEILE VON VR IN DER BERUFSBILDUNG

Der Einsatz von VR in der Berufsbildung und in der Ausbildung am Arbeitsplatz ermöglicht es den Auszubildenden, komplexe Aufgaben zu erlernen, und erhöht die Qualität des Lernens durch einen praxisnahen, immersiven Ansatz. Sie gewährleistet auch die Sicherheit beim Lernen, da es in der Regel nur sehr wenige Konsequenzen hat, wenn Auszubildende Fehler machen. Neben den berufsbezogenen Kenntnissen und Fertigkeiten, die die Auszubildenden entwickeln können, sollte auch der Wert des Einsatzes von VR beim Erlernen von Soft Skills auf dem sich wandelnden Arbeitsmarkt von heute nicht übersehen werden.

Das Potenzial für VR in der Berufsbildung ist unbegrenzt. Einige Beispiele für den Einsatz von VR in aktuellen EU-Projekten und in der Berufsbildung:

- Praktisches Lernen ermöglicht es den Lernenden zu erleben, wie Dinge in der Anwendung funktionieren, und bietet ihnen die Möglichkeit, in diesem Umfeld zu interagieren. So können arbeitsplatzähnliche Umgebungen und Bedingungen nachgebildet und ein Verständnis für Gesundheit und Sicherheit zu Bildungszwecken vermittelt werden, ohne dass dies negative Auswirkungen auf das reale Leben hat. Beispiele hierfür sind das Erlernen hochkomplexer, manueller oder operativer Fertigkeiten sowie wissenschaftlicher und biologischer Konzepte.
- Die Sicherheit des virtuellen Lernens kann den Erwerb von Fähigkeiten, das Vertrauen der Lernenden und den Erfolg von Berufsbildungsprogrammen verbessern.
- Der Einsatz von VR erhöht das Interesse, die Konzentration und die Motivation zum Lernen. Das Lernen mit VR schafft für die Lernenden ein besseres Gefühl für den Ort des Geschehens.
- Das immersive Erleben ermöglicht es Lernenden, Lernerfahrungen mit Emotionen zu verbinden und wie Erinnerungen an real Erlebtes zu speichern bzw. zu erinnern.
- VR Anwendungen können zur Verbesserung von Soft Skills genutzt werden, wie z.B. im Gesundheitswesen zur Entwicklung von Empathie, um letztendlich die Erfahrungen der Patienten zu verbessern und die Gesundheitsergebnisse zu steigern.
- VR ist anpassbar für alle Arten von technischen Bedingungen, Lernstilen und Zielgruppen. In VR kann visuelles, auditives, lesendes/schreibendes und kinästhetisches Lernen umgesetzt und angeboten werden, was dazu beiträgt, Lernerfahrungen intensiver zu machen und das Erlernen komplexer Funktionen und Prozesse unterstützen.
- Das immersive Erleben unterstützt das Verinnerlichen von Gelerntem und kann die Ausbildungszeit verkürzt. Die durch den Einsatz von Technologie gewonnenen Daten können ein besseres Feedback für die Lernenden sowie eine Verbesserung der Lerninhalte ermöglichen.



- Praxisnahe VR-Schulungen können Fehler am Arbeitsplatz verringern und Arbeitsleistungen erhöhen.
- In einigen Bereichen, in denen das Lernen am Arbeitsplatz nach wie vor unverzichtbar ist, kann VR-Lernen als Ergänzung zur traditionellen Ausbildung eingesetzt werden.
- VR und Online-Lernen sind nicht an einen bestimmten Ort gebunden.
- VR trägt zur kontinuierlichen beruflichen Entwicklung und zum Lernen in der Berufsbildung bei. Das Wachstum und die Nutzung neuer Technologien erfordern die Entwicklung neuer Fähigkeiten.

Das Potenzial für VR in der Berufsbildung ist unbegrenzt. Einige Beispiele für den Einsatz von VR in aktuellen EU-Projekten und in der Berufsbildung:

- **Brave Dolphin:** Das Projekt "Brave Dolphin" nutzt die vielfältigen Vorteile der VR-Technologie, um ein innovatives Schulungsinstrument für die Schifffahrtsindustrie bereitzustellen. Es wird eine VR-Anwendung für die Ausbildung von Seeleuten für Notfälle entwickelt, die an Bord auftreten können.
- **Foretell Reality:** Foretell Reality ist eine VR-Plattform, die authentische menschliche Interaktion in immersiven Umgebungen ermöglicht, um Kommunikation, Zusammenarbeit und Lernen zu erleichtern. Anwendung findet es in Therapie- und Selbsthilfegruppen, in Unternehmen und allgemein zur Entwicklung von Soft Skills.
- **VR - ME:** Das Projekt VR - ME zielt darauf ab, durch den Einsatz von VR-Technologie ein effektiveres Schulungsinstrument zu entwickeln, bei dem die Nutzenden Notfallsituationen in immersiven Umgebungen erleben können, indem sie sich in einem 3D-Universum bewegen und mit Menschen und Objekten interagieren.
- **Erasmus-Kran 4.0:** Ein digitaler Werkzeugkasten für Auszubildende, um Kranführer*innen bei der Aktualisierung ihrer Fähigkeiten für Industrie 4.0-Umgebungen zu unterstützen. Das Projekt CRANE 4.0 zielt darauf ab, durch den Einsatz von VR-Technologie eine innovative Anwendung zu entwickeln, mit der Kranführer geschult werden können, um die erforderlichen Kompetenzen aufzufrischen oder neu zu erwerben.
- **Arch Virtual:** Medizinische VR-Trainingserfahrungen, die Studierenden helfen, chirurgische Eingriffe in Virtual-Reality-Umgebungen zu üben, bevor sie sie in der Realität durchführen. Dies ist weitaus kostengünstiger und ressourcensparender als die Bereitstellung dieser Einrichtungen für alle Studierenden.



LERNERFAHRUNG IN VR

Um eine wirkungsvolle Lernerfahrung zu schaffen, sollte man sich auf drei Bereiche des Lerndesigns konzentrieren: die Erfahrung, das Design und das Lernen. Zu letzterem gehört auch die Bewertung des Lernens, insbesondere die Berücksichtigung der Zeit und des physischen oder Online-Raums, in dem eine Erfahrung wie Bildung stattfindet. Beim Lernen mit VR zum Beispiel findet die Erfahrung sowohl in der virtuellen als auch in der physischen Welt statt, d. h. das Lernen kann überall dort stattfinden, wo die Technologie zugänglich ist.

Der Einsatz von VR beim Lernen ermöglicht es Lehrenden, einen Schritt weg vom traditionellen Lernen im Klassenzimmer zu machen. Herkömmliche Lernmethoden sind oft lehrplanbasiert und konzentrieren sich ausschließlich auf festgelegte Inhalte.

Traditional classroom programming	Designing learning experiences
curriculum based	competencies, skills and core concepts learnt through experiences
content specific	content introduced when and as relevant and authentic
teacher initiated	team initiated
discipline specific	both transdisciplinary & focused
textbook aligned	aligned to learner level, need and experience
independent exercise for teacher	collaborative exercise for teacher
merging school policies & priorities with national mandated curriculum; often shaped around indicative mandated time	design thinking processes using empathy as a starting point for learning experience design

Bild 1: Quelle Stephen Harris

Die Gestaltung einer immersiven Lernerfahrung ist der Gestaltung einer VR-Erfahrung von Grund auf ähnlich. Insbesondere werden beide Erfahrungen als ganzheitliche, fließende und tiefgreifende Prozesse beschrieben, die einen praxisnahen Unterricht in einer virtuellen Welt ermöglichen, die eine reale Erfahrung hervorbringt.

Traditionelle Lehrmethoden sind oft strukturiert und inhaltsorientiert und lassen nur selten Raum für entdeckendes Lernen. Im Gegensatz dazu ist eine immersive Lernerfahrung flexibler, denn sie fördert das Erlernen von Fähigkeiten und Konzepten durch Erfahrungen. Der Prozess ist zudem kollaborativ und teamorientiert, stimmt den Inhalt auf das Niveau, den Hintergrund und den Unterrichtskontext des Lernenden ab und nutzt Design Thinking, um das Design der Lernerfahrung zu leiten.



Darüber hinaus unterstützt VR in der Bildung eine Verlagerung der Rolle von Lehrenden. Vom konventionellen Lernmodell zum Modell der gestalterischen Erfahrung ändert sich die Rolle der Lehrenden von der Vermittlung von Inhalten hin zur Erleichterung der Erkundung von Themen und des entdeckenden Lernens, in diesem Fall durch den Einsatz der VR-Technologie.

Design Thinking ist ein Problemlösungsansatz, der sich auf nutzerzentrierte Lösungen konzentriert, die Empathie und die Bedürfnisse der Nutzenden als integralen Bestandteil des Designprozesses betonen. Darüber hinaus zieht der Design-Thinking-Prozess das Fachwissen einer Vielzahl von Fachleuten aus verschiedenen Bereichen heran, um ein erfolgreiches Ergebnis zu erzielen.

In der Berufsbildung unterstützt Design Thinking Lernende und Lehrende bei der Lösung von Problemen in der realen Welt. Es umschreibt den Prozess der einfühlsamen Identifizierung dessen, was gelehrt werden soll, wer es braucht, wie es vermittelt werden soll, und der Ideenfindung, um die Lernlösungen bereitzustellen, die den Bildungsbedürfnissen und -zielen der Lernenden gerecht werden. Im Rahmen des EU-Projekts D-Think wurden ein Design-Thinking-Toolkit und ein digitaler Kurs für Hochschul- und Berufsbildungsanbieter entwickelt.

EINSATZ VON DESIGN THINKING IN EINEM VR-LERNPROZESS

- ➔ **Einfühlen.** Ermitteln Sie, wer Ihr Publikum ist. Wer sind Ihre Lernenden? Was ist für sie wichtig? Was ist ihre Geschichte? Wonach suchen sie in einer Lernerfahrung?
- ➔ **Definieren.** Was sind die Bedürfnisse und Vorlieben der Lernenden? Was wollen sie von einer Bildungserfahrung profitieren?
- ➔ **Ideen entwickeln.** Machen Sie ein Brainstorming und arbeiten Sie gemeinsam an Ideen, wie Sie die Lernenden unterstützen können, sich durch die von Ihnen entwickelte Lernerfahrung weiterzuentwickeln, indem Sie Interaktionen, Charaktere und Geschichten nutzen.
- ➔ **Testen.** Testen Sie das Design des VR-Erlebnisses aus der Perspektive der Lernenden. Deren Feedback wird es Ihnen ermöglichen, das Erlebnis zu verbessern.

Denken Sie daran, dass dies ein iterativer Prozess ist. Die Gestaltung des Erlebnisses kann und sollte anhand der aus dem VR-Erlebnis gewonnenen Informationen verfeinert werden. Auf diese Weise entsteht ein umfassenderes Lernerlebnis und - im Falle von VR - eine immersivere und erfolgreichere Lernreise.

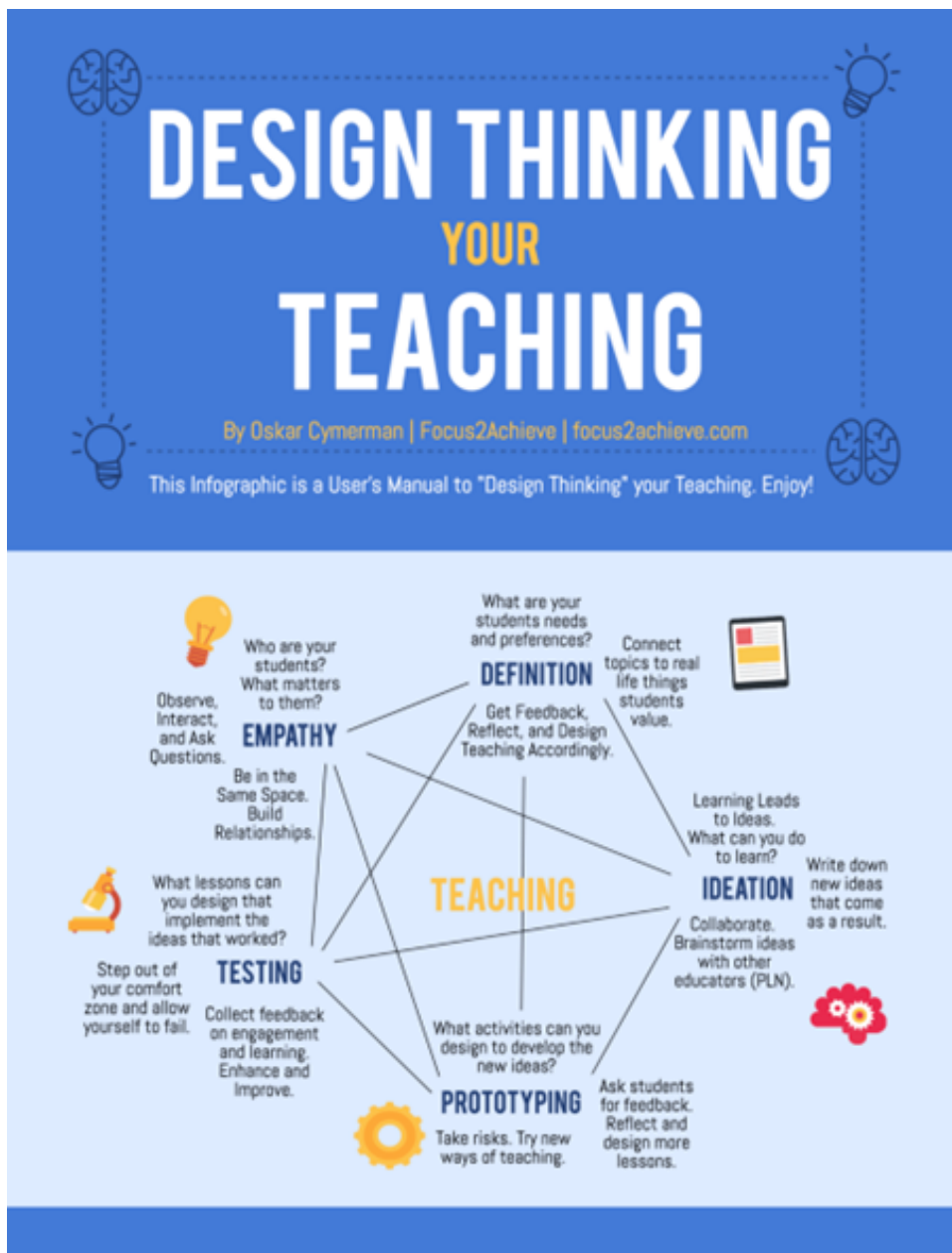


Bild 2: Quelle: Crush School

Der Design-Thinking-Prozess ist der Beginn der Entwicklung von Lernerfahrungen. Das Design der Lernerfahrung, d. h. das Lx Design, ist hingegen der Ort, an dem die VR-Lernerfahrung entwickelt wird und die Vision für den Lernenden umgesetzt wird. Der Begriff "Lx Design" wurde 2007 von Niels Floor, einem niederländischen LX Design-Pionier, geprägt. Laut lxt.org ist Lx Design "der Prozess der Schaffung von Lernerfahrungen, die es dem Lernenden ermöglichen, die gewünschten Lernergebnisse auf eine menschenzentrierte und zielorientierte Weise zu erreichen. Das Design von Lernerfahrungen beruht auf einer Kombination verschiedener Designdisziplinen im Bereich des Lernens. Die wichtigsten Gestaltungsprinzipien, die im LXD zum Einsatz kommen, stammen aus dem *interaction design*, *user experience design*, *experience design*, *graphic design* und *game design*. Diese Designprinzipien werden mit Elementen aus Bildung, Ausbildung und Entwicklung, Instruktionsdesign, kognitiver Psychologie, Erfahrungslernen, Erziehungswissenschaften und Neurowissenschaften kombiniert."



Das Design von Lernerfahrungen beinhaltet Elemente aus den folgenden Disziplinen:

Interaction Design: Ein Prozess, der die Gestaltung interaktiver technischer und digitaler Produkte, Umweltsysteme und Dienstleistungen umfasst

Experience Design: Die Gestaltung von Produkten, Prozessen, Dienstleistungen, Veranstaltungen und Umgebungen mit dem Schwerpunkt auf der Qualität der Nutzenden und kontextrelevanten Lösungen. Ähnlich wie das Design von Lernerfahrungen ist das Erlebnisdesign eine Praxis, die sich auf viele andere Disziplinen stützt.

User Experience Design: Ein Zweig des Erlebnisdesigns, der darauf abzielt, den Nutzenden ein Erlebnis zu schaffen, bei dem jedes einzelne Element, das das Erlebnis für Produkte, Dienstleistungen und Umgebungen prägt, berücksichtigt wird. Außerdem liegt der Schwerpunkt auf dem Nutzer, vor allem darauf, wie sich das Erlebnis anfühlt, wie benutzerfreundlich es ist und wie effizient es Nutzenden hilft, Aufgaben zu erfüllen.

Graphic Design: Eine Methode zur Erstellung visueller Inhalte mit Hilfe von Gestaltungselementen, um Ideen, Informationen und Botschaften an ein bestimmtes Publikum zu übermitteln, wobei häufig mit anderen Fachleuten wie Fotograf*innen, Illustrator*innen und Künstler*innn zusammengearbeitet wird.

Game Design: Der Prozess der Entwicklung interaktiver Spiele für Bildungs- oder Unterhaltungszwecke, der Elemente aus Bereichen wie Informatik, Computerprogrammierung, kreatives Schreiben und Grafikdesign umfasst.

Die Design-Methoden sind grundlegend für die Schaffung eines effektiven VR-Lerndesigns. Dies geht über die Theorie des Lernens hinaus. Das sind die Grundlagen, auf denen eine interaktive Lernerfahrung aufgebaut wird. Beim Design von Nutzererfahrungen geht es um das Lernen und darum, was Lernende durchlaufen und was sie beim Lernen benötigen. Daher kann Design Thinking hier ansetzen, um die Nutzenden zu identifizieren und zu verstehen, wer sie sind, welche Bedürfnisse sie haben, wie sie lernen und welche Maßnahmen erforderlich sind, um nachhaltige Lernergebnisse zu erzielen.



Darüber hinaus ist das Erfahrungslernen ein zusätzlicher Rahmen, der für die Entwicklung von Design wichtig ist, insbesondere bei immersiven Erfahrungen wie VR-Design. Nach der Definition von David Kolb ist Erfahrungslernen der Prozess, bei dem Wissen durch die Umwandlung von Erfahrungen geschaffen wird. Wissen entsteht aus der Kombination von Erfassen und Verarbeiten von Erfahrungen. Es ist ein Prozess, bei dem Wissen durch Erleben, Reflektieren, Denken und Handeln über das Gelernte aufgebaut wird. Mit anderen Worten, es ist der Prozess des "Learning by doing". Im Wesentlichen bedeutet dies, dass man in eine Aktivität oder Erfahrung eintaucht und dann aktiv darüber nachdenkt, was zur Integration der Lernerfahrung mit dem erworbenen Wissen führt, was zu einem sinnvolleren und nachhaltigeren Lernen führt.

Traditional learning	Experiential learning
Instructor-centred with lots of facilitation.	Learner-centred with minimal facilitation - the learner manages their own learning instead of being told what to do and when to do it. They have more responsibility than the instructor.
Teach knowledge and skills by providing information.	Develop knowledge and skills through experience.
Usually takes place in a classroom setting.	The context differs depending on the subject and there may be no textbooks or academic articles to study.
Learning outcomes are provided.	Learning outcomes are flexible and specialised to the learner.
Fixed structure.	Flexible structure - the curriculum may not be clearly labelled and the learner may have to choose which knowledge they need to know and reflect on their learning throughout.

Bild 3: Quelle [Virtual Speech](#)

Die Entwicklung von Lernerfahrungen durch den Prozess des Design Thinking ermöglicht eine facettenreiche VR-Bildungserfahrung mit dem Vorteil einer Vielzahl von Designmethoden, um eine gründlichere und vollständigere Lernerfahrung zu schaffen.



04

AKTUELLES AUSRÜSTUNG UND ZUKUNFTSTRENDS

VR Headsets für Smartphone

Alles, was Sie brauchen, ist Ihr Smartphone (je neuer, desto besser). Es gibt eine Vielzahl von Erlebnissen, die für Smartphones geeignet sind. Das Smartphone dient in diesem Fall als visueller Input, und es gibt viele Headsets dafür (nur die Befestigung, um Ihr Smartphone auf dem Kopf zu halten, GOOGLE cardboard ist das bekannteste - <https://arvr.google.com/cardboard/>).

Eigenständige VR-Headsets (All-in-One-HMDs)

Das Headset funktioniert eigenständig und benötigt keinen externen Computer zum Betrieb. Es hat alles, was man für ein VR-Erlebnis braucht. Sie sind in der Regel kabellos. Der einzige Nachteil ist die Qualität der Grafik (die im Vergleich zum PC niedriger ist).

Verkabelte VR-Headsets (High-End-VR-Headsets, PC-VR, Desktop-VR)

Diese Headsets erfordern einen leistungsstarken Computer oder ein Gaming-Notebook/Laptop, um das virtuelle Erlebnis zu ermöglichen. Die Qualität der Grafik und der Immersion ist die beste.



Quelle: <https://www.simulatorhardware.com/virtual-reality/types-of-vr-headsets/>



HTC

HTC stellte 2022 seine neuesten Angebote vor, darunter Viverse - die Antwort des Unternehmens auf das Metaverse. Viverse soll "Kreativität, Zusammenarbeit, Verbindung, gemeinsame Erlebnisse und mehr" ermöglichen. Es geht darum, Menschen aus allen Lebensbereichen miteinander zu verbinden, um neue Erfahrungen zu machen und gleichzeitig Identität, Sicherheit und Privatsphäre zu wahren.



Sie können auf das Headset klicken und werden dann zur Website des Herstellers weitergeleitet.

HTC VIVE PRO 2 (Juni 2021)

Eines der Beispiele für den neuesten Stand der Technik ist die HTC VIVE PRO 2.
Hochauflösende AMOLED-Bildschirme
SteamVR™-Basisstationen für professionelles Tracking
Hi-Res Certified™ Kopfhörer



Dies ist ein verbessertes Upgrade der ersten Version. Der Nachteil ist, dass Sie immer noch die Tracking-Stationen benötigen. Dies ist immer noch einer der "goldenen" Standards für den alltäglichen Gebrauch in verschiedenen Bereichen (Bildung, Unterhaltung, Exkursionen usw.). Wenn Sie jedoch das Verhalten und die Einstellung von Teilnehmern/Nutzern für Ihre Studien genau verfolgen möchten, dann könnte Vive Pro Eye die bessere Wahl sein.

HTC VIVE FLOW (November 2021)

Die immersive VR-Brille ist wie geschaffen für Wellness und achtsame Produktivität. Die VIVE Flow ist kompakt und leicht und geht mit Ihnen mit. Dies ist ein mobiles VR-Gerät, d. h. Sie müssen Ihr Telefon verwenden.



HTC VIVE COSMOS ELITE (Oktober 2020)

Das HTC Vive Cosmos Elite ist ein äußerst gelungenes Headset. Es verfügt nicht nur über eine hervorragende Verarbeitungsqualität und einige der besten Bildschirme auf dem Markt, sondern ist auch leicht und trotz seiner mangelnden Tragbarkeit eines der beliebtesten Headsets auf dem Markt. Es ist sicherlich ein teures Headset und benötigt eine ordentliche Menge an Platz, um sein volles Potenzial auszuschöpfen, aber für seine Vielseitigkeit, Bildschirmqualität und seinen Komfort gibt es nur wenige bessere auf dem Markt.



Um mehr über die neuesten Ideen und Headsets von HTC zu erfahren, können Sie einen eigenen Artikel (auf Englisch) lesen - klicken Sie auf das Symbol der Zeitung.



OCULUS

Oculus ist eine Abteilung von Meta Platforms, ehemals Facebook Inc., die Virtual-Reality-Geräte und digitale Dienste herstellt. Oculus ist bekannt für die Entwicklung der besten Virtual-Reality-HMDs auf dem Markt und der einzigen echten Standalone-VR, die derzeit auf dem öffentlichen Verbrauchermarkt erhältlich ist.

Oculus Quest 2 (Oktober 2020)

Oculus Quest 2 (im November 2021 in Meta Quest 2 umbenannt) ist ein Virtual-Reality-Headset, das von Reality Labs (ehemals Oculus) entwickelt wurde. Es ist der Nachfolger des vorherigen Headsets des Unternehmens, des Oculus Quest. Das Quest 2 wurde am 16. September 2020 auf der Facebook Connect 7 vorgestellt.

Meta Quest 2 macht es einfach, sich mit Freunden zu treffen, Tischtennis zu spielen, in der Gruppe zu trainieren, völlig neue Welten zu bauen und vieles mehr.

Als Allround-VR-Headset für eine breite Palette von Anwendungen ist das Quest 2 einfach unvergleichlich. Tatsache ist, dass es auch eines der günstigsten und zuverlässigsten VR-Headsets ist, die Sie derzeit bekommen können.



OCULUS NEWS 2022

Meta arbeitet an einem Nachfolger des Oculus Quest 2 (jetzt Meta Quest 2), die deutlich teurer sein wird und mit fortschrittlichen, für das Metaverse entwickelten Sensoren ausgestattet ist. Das Headset wird auch exklusive Mixed-Reality-Erlebnisse unterstützen, um den höheren Preis zu rechtfertigen. Die Markteinführung ist für den Herbst 2022 angekündigt.

Mark Zuckerberg hat bestätigt, dass das nächste VR-Headset von Meta im Oktober auf den Markt kommen wird und "Augenkontakt in die virtuelle Realität" bringen wird.



VALVE

Die Valve Corporation ist ein US-amerikanischer Videospieleentwickler, -verleger und -vertreiber mit Hauptsitz in Bellevue, Washington. Es ist der Entwickler der Software-Vertriebsplattform Steam.

Valve Index (2019)

Valve hat in den letzten Jahren mit seinem Tracking-System und der SteamVR-Plattform eine große und wichtige Rolle bei der Weiterentwicklung der virtuellen Realität gespielt. Aber erst 2019 brachte das Unternehmen sein eigenes VR-Headset auf den Markt, die Valve Index.

Selbst heute, fast zwei Jahre nach ihrer Einführung, ist die Valve Index eines der besten Virtual-Reality-Headsets, die man für Geld kaufen kann. Sie verfügt über ein gestochenes scharfes Display, das auch mit älteren Grafikprozessoren gut funktioniert, ein weites Sichtfeld, eine hohe Bildwiederholrate und die "Knuckle"-Controller von Valve, die die Bewegungen jedes einzelnen Fingers verfolgen können.



VALVE NEWS 2022

Valve Index 2

Niemand kennt offiziell das Veröffentlichungsdatum, das Valve für den Valve Index 2 (Projekt Deckard) im Sinn hat.

Die beste Schätzung, die wir abgeben können, basiert auf drei Faktoren:

- (1) die zyklische Zeit zwischen Headset-Ankündigungen.
- (2) Engpässe in der Lieferkette, die durch Covid verursacht werden.
- (3) Steams Fokus auf das Steamdeck.

Ein Anfang 2021 eingereichtes Patent schien darauf hinzudeuten, dass der Index 2 kabellos sein könnte, wobei drei potenzielle Ausführungen des Headsets beschrieben wurden - eine kabellose Variante, eine eigenständige Version oder ein Headset, das auf eine festere Art und Weise mit einem PC verbunden werden kann.

Der Gedanke an ein leistungsfähigeres, kabelloses VR-Headset ist noch nicht allzu oft erprobt worden, insbesondere angesichts der Beliebtheit des Oculus Quest 2. Das liegt daran, dass es ein großartiges Standalone-Headset ist, das an einen PC angeschlossen werden kann, um Steam-Spiele zu spielen und somit einige der besten VR-Mods zu nutzen, einschließlich derjenigen, die in Half-Life: Alyx und Blade and Sorcery, aber auch einige der besten VR-Spiele spielen.



PLAYSTATION

PlayStation (japanisch: プレイステーション, Hepburn: Pureisutēshon, offiziell abgekürzt als PS) ist eine Videospielemarke, die aus fünf Videospielekonsolen für den Heimgebrauch, zwei Handhelds, einem Media Center und einem Smartphone sowie einem Online-Dienst und mehreren Zeitschriften besteht. Die Marke wird von Sony Interactive Entertainment, einer Abteilung von Sony, produziert; die erste PlayStation-Konsole wurde im Dezember 1994 in Japan und im darauffolgenden Jahr weltweit veröffentlicht.

Sony Playstation VR (Oktober 2016)

Playstation VR ist die erste Virtual-Reality-Brille auf dem Markt für Spielkonsolen, und da Sony dahinter steht, ist sie natürlich für die Verwendung mit der neuen Spielkonsole PS4 konzipiert. Neben der PS4 benötigen Sie die zusätzlichen Produkte Playstation Camera und entweder ein Set von Move Motion Controllern oder einen PS4 DualShock 4 Controller - je nachdem, was Sie spielen wollen.



Sony hat sich viel Mühe mit dem Design der Brille gegeben. Sie kann auf viele verschiedene Arten eingestellt werden, und die perfekte Balance und Passform sorgen dafür, dass man sie während der Benutzung nicht spürt. Und das ist wichtig. Das Ziel von Playstation VR ist es ja gerade, Sie in das Spiel zu "saugen", so dass Sie alles um sich herum vergessen und Teil der virtuellen Welt werden. Es gibt bereits eine Reihe von Spielen, die die aufregenden neuen Möglichkeiten nutzen, und die Brille eignet sich auch hervorragend, um normale Filme im "Großformat" zu sehen.



PLAYSTATION NEWS 2022

Playstation VR 2 - 2023?

Sonys zweites PSVR-Headset verspricht einen gewaltigen Sprung nach vorn gegenüber dem ursprünglichen PlayStation VR. Das PSVR 2 nutzt nicht nur die leistungsstärkere Hardware der PS5, sondern verfügt auch über ein deutlich höher aufgelöstes Display für jedes Auge. Außerdem wurden schnellere Bildwiederholraten, ein größeres Sichtfeld sowie eine verbesserte Verfolgung und Eingabe bestätigt.

Sony hat inzwischen bestätigt, dass die PSVR 2 tatsächlich 4K HDR, ein 110-Grad-Sichtfeld, foveated Rendering und Bildwiederholraten von 90/120 Hz bietet. PSVR 2 bietet außerdem Inside-Out-Tracking, was bedeutet, dass es dich und deinen Controller über integrierte Kameras im Headset verfolgt. Ihre Bewegungen und die Richtung Ihres Blicks werden im Spiel wiedergegeben, ohne dass eine externe Kamera erforderlich ist. Besonders erfreulich für VR-Enthusiasten wird das Eye-Tracking sein, mit dem PSVR 2 die Bewegungen Ihrer Augen verfolgen kann.



VARJO

Varjo Technologies Oy, gemeinhin als Varjo bezeichnet, ist ein finnischer Hersteller von VR-, AR- und MR-Headsets. Das Unternehmen wurde 2016 von ehemaligen Führungskräften von Nokia und Microsoft gegründet. Varjo hat sich auf die Entwicklung hochauflösender Geräte spezialisiert, die eine mit dem menschlichen Auge vergleichbare Klarheit bieten.

Varjo XR-3 (2021)

Das Varjo XR-3 ist das immersivste Mixed-Reality-Erlebnis, das je entwickelt wurde. Es bietet eine fotorealistische visuelle Wiedergabetreue mit dem größten Sichtfeld aller XR-Headsets. Und dank der Tiefenwahrnehmung verschmelzen reale und virtuelle Elemente auf natürliche Weise miteinander.

Das weltweit einzige Mixed-Reality-Headset mit der Auflösung des menschlichen Auges (über 70 PPD) und dem breitesten Sichtfeld (115 Grad) garantiert das natürlichste Mixed-Reality-Erlebnis, das es je gab.



Varjo Aero (2021)

Varjo Aero bietet einen Generationssprung in der visuellen Wiedergabetreue für professionelle und anspruchsvolle VR Nutzer gleichermaßen. Mit einem innovativen optischen Design und atemberaubenden dualen Mini-LED-Displays ist das Aero das leichteste und hellste VR-Headset, das sowohl für den professionellen als auch für den Freizeitgebrauch erhältlich ist.



Varjo VR-3 (2021)

Varjo VR-3 setzt einen neuen Standard für VR-Headsets mit der branchenweit höchsten Auflösung über das breiteste Sichtfeld. Es ermöglicht realitätsnahe VR-Erlebnisse, Varjo VR-3 wurde entwickelt, um professionelle Leistung auf höchstem Niveau zu ermöglichen. Er verfügt über integriertes Ultraleap-Handtracking, das Ihre Handbewegungen perfekt erfasst und so eine äußerst intuitive Interaktion ermöglicht.

Darüber hinaus ist ein Eyetracking mit 200 Hz integriert, das ein geteilgetreues Rendering ermöglicht, um das, worauf Sie direkt schauen, mit hoher Detailgenauigkeit darzustellen - genau wie das menschliche Auge.





HEWLETT-PACKARD (HP)

Die Hewlett-Packard Company, kurz Hewlett-Packard oder HP, war ein amerikanisches multinationales Informationstechnologieunternehmen mit Hauptsitz in Palo Alto, Kalifornien. HP entwickelte und lieferte eine Vielzahl von Hardwarekomponenten sowie Software und damit zusammenhängende Dienstleistungen für Privatkunden, kleine und mittlere Unternehmen (KMU) und Großunternehmen, einschließlich Kunden in den Bereichen Regierung, Gesundheit und Bildung. Das Unternehmen wurde 1939 von Bill Hewlett und David Packard in einer Ein-Auto-Garage in Palo Alto gegründet und stellte zunächst eine Reihe von elektronischen Test- und Messgeräten her. Die HP-Garage in der Addison Avenue 367 ist heute ein offizielles historisches Denkmal in Kalifornien und mit einer Gedenktafel als "Geburtsort des 'Silicon Valley'" gekennzeichnet.

HP Reverb G2 (2020) und HP Reverb G2 Omnicept Edition (Mai 2021)



Hochmoderne Sensoren erfassen den Zustand des Seins Sensoren messen Muskelbewegungen, Blicke, Pupillengröße und Puls und senden Daten an die HP Omnicept Plattform. Durch die Erfassung der Reaktionen der Nutzenden können Sie Erkenntnisse gewinnen und das Erlebnis anpassen.

Mit branchenführenden Linsen und Lautsprechern, die von Valve entwickelt wurden, einer hochwertigen Auflösung von 2160 x 2160 pro Auge und foveated Rendering bietet dieses HMD lebensechte VR wie nie zuvor. Und mit dem verstellbaren IPD und dem Kopfband genießen Sie einen bequemen Sitz.

Mit vier in das Headset integrierten Kameras, die keine externen Sensoren benötigen, können Sie jetzt fast alle Bewegungen verfolgen, egal wie extrem sie sind. Und dank des kleineren und ergonomischeren Designs liegen die Controller natürlich und bequem in der Hand.

Die HMD-Firmware schützt die Sensordaten in jedem Moment der Erfassung, und es werden keine Daten auf dem Headset gespeichert. Mit HP Omnicept betriebene Anwendungen stellen sicher, dass die Datenerfassung und -übertragung mit der GDPR übereinstimmt und die Daten der Nutzenden vertraulich bleiben.



PICO

Pico ist ein VR-Unternehmen, das sich auf die Bereitstellung hochwertiger VR-Produkte mit edlem Industriedesign konzentriert.

Pico Neo 3 Pro (Mai 2021)

Das Neo 3 Pro bietet eine verbesserte Genauigkeit und Latenzzeit mit der Einführung von zwei neuen 6DoF-Controllern, die 32 optische Tracking-Sensoren für eine komplexe Umgebungspositionierung verwenden. In Kombination mit vier Weitwinkelkameras, die dem Headset eine millimetergenaue Positionierung und Verfolgung ermöglichen, kann eine stabile Verfolgung auch in strukturarmen Umgebungen mit hellen oder dunklen Einstellungen erreicht werden.



Das neue System für die Zuordnung von Nutzenden ist robuster, flexibler und offener, was eine größere Bandbreite an kommerziellen Anwendungsfällen ermöglicht, ohne dass zusätzliche Geräte oder Einrichtungskosten erforderlich sind.

Pico G2 4K (Mai 2019)

Wenn Sie hochwertige Inhalte haben, ist das Pico G2 4K das All-in-One-VR-Headset, das Ihrer Zielgruppe das beste Erlebnis bietet. Das Pico G2 4K ist ein eigenständiges Virtual-Reality-Headset, d. h. es wird keine zusätzliche Ausrüstung benötigt. In der Kategorie der All-in-One-VR-Headsets bietet das Pico G2 4K die höchste Auflösung (3840 x 2160), was zu einem hervorragenden Seherlebnis führt.



Ein weiterer großer Vorteil ist, dass das Pico G2 4K auf einem offenen Android-System läuft. Das macht es einfacher, Änderungen für die wirtschaftliche Nutzung vorzunehmen. Beispiele dafür sind die Deaktivierung von Schaltflächen, die Einschränkung von Nutzenden (Kiosk-Modus) und die Verwaltung mobiler Geräte. Außerdem müssen Sie nicht unbedingt den Pico-Controller verwenden. Das macht es zu einem praktischen VR-Headset für Einzelhandelseinrichtungen, Veranstaltungen und Messen. Ein Nachteil des Headsets ist, dass es im Pico Store noch wenig Unterhaltungsinhalte gibt.



PICO NEWS 2022

Mit der Pico 4 könnte die Marke auf Nordamerika abzielen und ein Rivale der Meta Quest-Reihe werden. Nach ersten Grüchten wird die Pico 4 leichtere Pancake-Linsen, ein größeres Sichtfeld und eine Farbdurchgangskamera haben.

Meta ist derzeit führend auf dem VR-Markt, und Pico kann dem Unternehmen mit seinen preisgünstigen Produkten sicherlich Konkurrenz machen. Die Rivalität zwischen Meta und Pico in den USA wird dem Markt Auftrieb geben und könnte sogar andere Unternehmen wie Apple dazu bringen, ihre mit Spannung erwarteten VR-Headsets vorzustellen.



ALLGEMEINE VR NEWS

Virtual und Augmented Reality ist eine florierende Branche mit vielen Headsets für Privatanwender und Unternehmen, die bereits auf dem Markt sind, die noch nicht auf dem Markt sind, aber angekündigt wurden und über die bereits Gerüchte kursieren. Es ist schwierig, den Überblick zu behalten. In diesem Artikel werden alle VR- und AR-Headsets vorgestellt, die im Jahr 2022 auf den Markt kommen, sowie die Headsets, deren Markteinführung bereits bestätigt wurde, und die Gerüchte, auf die wir gespannt warten können.

Hier ist die Liste der Headsets:

Magic Leap 2

Pimax Reality 12K QLED

Pimax Kristall QLED

PlayStation VR2

Vuzix Schild

Meta Quest Pro oder Premium Mixed Reality: Projekt Cambria

Lynx R-1

MeganeX

Arpara 5K

Tilt Five: AR-Headset für den Tisch

Apple Mixed-Reality-Headset "N301

Apple Glas

Valve Index 2: Projekt Deckard

Metas Nachfolger von Cambria: Projekt Funston

Metas VR-Gaming-Headsets: Projekt Stinson und Cardiff-Headsets

Metas Vorstoß in die erweiterte Realität: Projekt Hypernova und Nazare

Google Glass 2.0

Die XR-Brille von Samsung und DigiLens

Das Projekt Ironman von Lenovo und Motorola



Virtual-Reality-Software wird mit Hardware kombiniert, um immersive 3D-Umgebungen zu schaffen, die es den Nutzenden ermöglichen, mit der entstehenden virtuellen Welt zu interagieren. Dies wird in der Regel mit Headsets erreicht, die die Illusion erzeugen, dass man sich in der VR-Umgebung bewegen und handeln kann. Die Software reagiert so, als ob die Interaktionen in der realen Welt stattfinden würden.

Software für die virtuelle Realität dient verschiedenen Zwecken und kann in die folgenden Kategorien unterteilt werden:

- VR-Entwicklungssoftware/Software Development Kits (SDK) bieten die Werkzeuge zum Entwerfen, Erstellen und Testen von VR-Umgebungen.
- VR-Schulungssoftware umfasst Simulatoren, die für die Schulung von Mitarbeitern oder Einzelpersonen in einem bestimmten Fachgebiet oder Bereich entwickelt wurden.
- VR-Visualisierungssoftware ermöglicht die Visualisierung eines Produkts und schafft eine visuelle Umgebung für die Datendarstellung, die ein besseres Verständnis dieser Informationen fördert und es mehreren Nutzenden ermöglicht, damit zu interagieren.
- VR-Content-Management-Software sammelt, lagert, aktualisiert und analysiert virtuelle Inhalte.
- VR-Software für Zusammenarbeit ermöglicht Besprechungen, Kommunikation und die gemeinsame Nutzung von Materialien von entfernten Standorten aus.
- VR-Gaming-Engines sind Entwicklungs-Frameworks zur Unterstützung der Entwicklung von VR-Videospielen.

VR-Software kann verwendet werden für:

Produktentwicklung - VR-Software bietet die Werkzeuge für die interaktive Entwicklung, Modellierung und Zusammenarbeit an einem neuen Produkt oder einer Dienstleistung und macht Produktaktualisierungen sofort sichtbar.

Schulung - Ob im Dienste der Mitarbeiterschulung oder der persönlichen Weiterentwicklung, immersive Schulungserfahrungen bieten Vorteile, die durch traditionelle Lehrmethoden nicht möglich sind. So können Lernende das Üben einer Fähigkeit oder das Erledigen einer Aufgabe "erleben".

Zusammenarbeit - Remote-Teams können kommunizieren, interagieren und Aktivitäten gemeinsam nutzen.



Es gibt eine Fülle von Software für die Entwicklung eines VR-Erlebnisses.

Wenn Sie auf die Symbole klicken, werden Sie zu den jeweiligen Websites weitergeleitet.



Sketchfab unterstützt die Kreativität, indem es Nutzenden die Möglichkeit gibt, 3D-Inhalte online zu veröffentlichen und zu finden - mit seiner Plattform für immersives und interaktives 3D. Die Technologie von Sketchfab ist mit allen wichtigen 3D-Erstellungstools und Veröffentlichungsplattformen integriert und ist mit allen Browsern, Betriebssystemen, Desktop- und Mobilgeräten kompatibel. Sie unterstützt VR und AR auf kompatibler Hardware. Mit den Sketchfab-APIs können Entwickler das direkte Hoch- und Herunterladen von 3D-Modellen unterstützen und einen einbettbaren 3D-Viewer nach Bedarf konfigurieren. Sketchfab ist ein von Risikokapitalgebern (FirstMark, Balderton, Partech, Borealis, Techstars) unterstütztes Unternehmen mit Büros in New York und Paris.



Mit dem VR Maker können Nutzende in wenigen Minuten professionelle VR-Inhalte erstellen, sei es die Digitalisierung einer Immobilie, der Aufbau eines virtuellen Showrooms oder die Durchführung einer virtuellen Veranstaltung.



Hubs ist eine Online-Plattform für 3D-Zusammenarbeit, die für Desktop-, Mobil- und VR-Plattformen funktioniert. Sie wird von Mozilla unterstützt.



Google VR bietet eine Reihe von Entwickler-Tools und -Apps, die bei der Erstellung von Virtual-Reality-Erlebnissen für eine Vielzahl von Zwecken helfen.



SteamVR ist ein VR-Toolset der Valve Corporation mit Hauptsitz in Bellevue, mit dem Nutzende VR-Inhalte auf der Hardware ihrer Wahl erleben können. SteamVR unterstützt die Headsets Valve Index, HTC Vive, Oculus Rift und Windows Mixed Reality.



06

GESTALTUNG EINER VR-ERFAHRUNG

Eine gut konzipierte Bildungsreise und VR-Lernerfahrung umfasst Merkmale wie Immersion, Interaktion und Feedback. Eine immersive Erfahrung versetzt Lernende direkt in die 3D-Welt. VR wird als immersiv bezeichnet, wenn die in der virtuellen Welt gemachten Erfahrungen den Erfahrungen in der realen Welt ähneln. Das Gehirn kann dazu gebracht werden, die sensorischen Reize der VR-Erfahrung als real zu interpretieren. Interaktive Erfahrungen sind solche, bei denen die Lernenden in der virtuellen Welt agieren. Schließlich ist es das Feedback, das die VR-Erfahrung realistisch macht. Sinneseindrücke von Sensor- und Reaktionsgeräten können das Sehen, Hören und Berühren mit der Erfahrung imitieren, was sie greifbarer und realer macht und dazu führt, einen dauerhaften Effekt auf das Gedächtnis und das Lernen zu haben.

EIGENSCHAFTEN EINER GUTEN VR-ERFAHRUNG

Immersiv: Die Nutzenden haben das Gefühl, in das Erlebnis vollständig einzutauchen..

Leicht zu nutzen: Es sind keine speziellen Fähigkeiten nötig, um in der VR-Umgebung zu agieren.

Bedeutungsvoll: Menschen verbinden sich mit Geschichten. Ein VR-Erlebnis erfordert eine gute Geschichte, die für Lernende und das Thema relevant ist, um sicherzustellen, dass die Lernenden engagiert sind und das Material verstehen, damit die Lernergebnisse erreicht werden.

Anpassbar: Die Erlebnisse ermöglichen es den Lernenden, sie in ihrem eigenen Tempo zu erforschen und Anpassungen vorzunehmen, um den Schwierigkeitsgrad zu kontrollieren.

Messbar: Lehrkräfte können auf Indikatoren zurückgreifen, um die von den Lernenden erworbenen Kenntnisse zu messen und zu bewerten, und es ist klar, wie diese Indikatoren erhoben und zur Evaluation genutzt werden können.

Zugänglich: VR-Technologie ist kostspielig. Um VR für Lernende zu Hause oder in abgelegenen Gebieten zugänglich zu machen, sollte der Schwerpunkt auf der Verwendung von Geräten liegen, die die Lernenden bereits besitzen. Beispiele sind Smartphones und erschwinglichere Headsets, die ausreichen können, um den Lernenden gute VR-Erfahrungen zu ermöglichen.



Bei der Gestaltung eines VR-Erlebnisses muss der Fokus auf den Nutzenden liegen. Das umfasst die z.B. Voraussetzungen, Erwartungen, Bedürfnisse und angestrebte Lernziele seitens der Nutzenden. Dies kann zu einer viel tiefergehenden Lernerfahrung führen und eine größere Lern- und Behaltensleistung ermöglichen, so dass die VR-Erfahrung Spaß macht, was wiederum eine größere Lern- und Behaltensleistung zur Folge hat.

EINE ANGENEHME VR-ERFAHRUNG FÜR LERNENDE

SOLLTE ...

Be well designed: It will contain the full package of good design, immersion, and interaction. Learning will be evident throughout the training.

Have enhanced interactive and gamification features in the learning content: This will make learning more memorable, increase motivation and stimulate student attention which in turn will also increase learning retention.

Ensure user-friendliness: Proper instruction on how to use the VR as well as aspects of design that allow the learner to be fully free to explore the environment making it an intuitive experience.

Provide feedback for learners: How they score, progress, or receive information about their responses or engagement within the learning experience

Establish credibility in the content: This includes visual and audio features to fully immerse a learner in the 3D environment and create the illusion that they are interacting in the virtual world just as they would in real life.

Die Tiefe und Kreativität für den Einsatz von VR in der Berufsbildung ist unbegrenzt. Daher können virtuelle Lernerfahrungen ...

auf vielfältige Weise eingesetzt werden:

- Hightech und praktisches Training - z. B. in der Medizinbranche, um den Körper und seine Mechanismen und Systeme in 3D zu verstehen
- Lernen in der Gruppe - Schaffung eines interaktiven Erlebnisses mit Lernenden aus der ganzen Welt, Austausch mit anderen Studierenden und Lehrkräften und Verbindung mit Avataren, um mit anderen virtuell zu lernen sowie ein soziales Element und die Möglichkeit zur Entwicklung von Soft Skills und sozialen Kompetenzen zu bieten

folgende VR-Nutzung umfassen:

- virtuelle Exkursionen
- Spielbasierte Erfahrungen - virtuelle Quests, Rollenspiele, spielbasiertes Lernen
- Gemeinsame Arbeit - Simulationen, Konstruktionen, virtuelles Labor, virtuelle Feldarbeit
- VR-Vorlesungen und -Unterricht
- Praktika - Auseinandersetzung mit Lernmethoden und Bildung vor dem Berufseinstieg



VR-Lernerfahrungen müssen nicht immer einer aufgabenbasierten Vorgehensweise folgen. Das sogenannte "Gamifying Learning" ist eine Praxis, die das Storytelling-Element einer VR-Erfahrung zusammen mit Animationen und Interaktionen aus der Spielewelt einbezieht und für die Berufsbildung wertvoll sein kann. Die Führung des Lernens durch eine Lernaufgabe fesselt die Auszubildenden mit positivem Feedback und macht das Lernen einprägsamer.



1 - Identifizieren Sie, ob VR die beste Trainingsmethode für Lernende ist

- Müssen die Lernenden bei der VR-Schulung lernen, wie sie mit einer physischen Umgebung oder Maschinen interagieren können?
- Erfordert das Training einen Prozess des Auswendiglernens oder Schritte, um eine Fähigkeit zu vervollständigen?
- Wird das Training dialogorientiert sein? Werden verschiedene Szenarien durchgespielt, damit die Lernenden lernen, auf schwierige Situationen zu reagieren?
- Basiert das Training auf Entscheidungspunkten und der Verwendung von akustischen/visuellen/sensorischen Hinweisen, um die richtigen Entscheidungen zu treffen?

Wenn die Antwort auf die vorangegangenen Fragen "Ja" lautet, könnte VR die richtige Wahl für das Training sein.

2 - Wählen Sie die geeignete Vr-Plattform aus

- Recherchieren Sie und entscheiden Sie sich für das richtige VR-Unternehmen und die richtige Technologie für Ihr Training.
- Überlegen Sie, welche Fähigkeiten für die gewünschte Art von Schulung vorhanden sind und welche Tools und Funktionen erforderlich sind, um eine geeignete Schulung für die jeweilige Kompetenz- und Lerngruppe zu entwickeln.

3 - Setzen Sie Ziele für das Training

- Legen Sie Lernergebnisse und Ziele fest.
- Welche Fähigkeiten oder Kenntnisse sollen Ihre Lernenden durch die Nutzung eines VR-Trainingsszenarios erwerben?
- Wie wird diese VR-Trainingsmethode den Lernenden helfen?



- Was sollen Ihre Lernenden nach Abschluss des Trainings können?
- Was brauchen die Lernenden, um im Training erfolgreich zu sein?

4 - Gestalten Sie die Erfahrung

- Erwägen Sie die Anwendung eines Design-Thinking-Prozesses bei jedem Schritt zur Entwicklung der Erfahrung. Dies kann den Prozess von der Konzeption bis zur Fertigstellung leiten und die Bedürfnisse und das Profil des Lernenden umfassender ermitteln, was zu einer umfassenderen Lernerfahrung führt.
- Ein Design-Thinking-Prozess hilft Ihnen dabei, Ihre Nutzenden zu identifizieren, sich in ihre Bedürfnisse einzufühlen, Prototypen zu erstellen, zu testen und schließlich das endgültige Training zu starten.
- Die Anwendung eines Design-Thinking-Prozesses zur Entwicklung dieser Erfahrungen und zur kontinuierlichen Verbesserung im Zuge der Wiederholung stellt außerdem sicher, dass die zu entwickelnde Lernerfahrung auf dem richtigen Weg ist.

5 - Setzen Sie die Erfahrung um

- Welchen Erfahrungsstand haben die Lernenden und welchen Lern- und Lebenskontext haben sie?
- Wie wird dieser Faktor berücksichtigt und/oder in die VR-Programmierung zu Ausbildungszwecken einbezogen?
- Auf welche Weise wird VR die Ausbildung der Lernenden unterstützen?
- Welche Lehr- und Lernmethoden werden den Lernenden am meisten helfen?
- Wenn die Ausbildung eine Mischung aus VR und traditionellem Unterricht sein wird, wie wird die VR-Erfahrung die regulären Lernmethoden ergänzen?

A - Eine Handlung entwickeln

- Die Geschichte ist das A und O bei der Gestaltung einer vollständig immersiven Umgebung. Die Lernenden sollten in den Szenarien aktiv sein, nicht nur passiv beobachten.
- Erstellen Sie ein Drehbuch (story board).
- Bedenken Sie, was ein Lernender sehen, hören und fühlen wird.
- Wie werden sich die Lernenden in den Szenen engagieren? Mit wem oder was sollen sie interagieren? Was wird die Entscheidungen beeinflussen, die sie in dem Szenario treffen werden, um die notwendigen Fähigkeiten zu erlernen?



B - Eine reale Erfahrung schaffen und die Lernenden anleiten

- Die Schaffung einer 3D-Welt, die wie die reale Welt funktioniert, ist für diese Art von Lernerfahrung notwendig, um sie für den Lernenden unvergesslich und erfolgreich zu machen. Eine gut geplante Lernerfahrung wird die Lernenden angemessen leiten.
- Die Einbeziehung hochwertiger auditiver und visueller Hinweise stellt sicher, dass die Lernenden durch die Szene geführt werden, um das Ziel zu erreichen, und sorgt für eine erfolgreichere VR-Lernerfahrung. Darüber hinaus ist Feedback in Form von visuellen und auditiven Hinweisen sowie sensorisches/haptisches Feedback von Controllern und anderem Zubehör notwendig, um die Lernenden auf dem richtigen Weg zu halten. So werden Fokus und Begeisterung aufrechterhalten und, was am wichtigsten ist, ein optimales Engagement für das Lernen in der VR-Umgebung gefördert.

C - Lernziele nicht vergessen!

- Behalten Sie bei der Gestaltung des Erlebnisses immer die Lernergebnisse im Auge.
Letztendlich steht dies im Mittelpunkt, und jede Art der Interaktion innerhalb der VR-Umgebung sollte nicht nur zu den Gefühlen des Erlebnisses, sondern auch zu den Lerninhalten beitragen.

D - Ihre Lernerfahrung zum Leben erwecken

- Testen der Lernerfahrung - Das Testen sollte früh im Entwicklungsprozess erfolgen, insbesondere mit dem Headset. Ein VR-Szenario auf einem Computerbildschirm zu sehen und es mit einem Headset zu erleben, ist eine völlig andere Erfahrung. Außerdem ist es für eine erfolgreiche Lernerfahrung notwendig, dass Auszubildende die Szenen testen und mit ihnen interagieren. Analysieren Sie Ihre Szenarien, um eventuelle Probleme mit der Benutzerfreundlichkeit oder der Interaktion zu entdecken. So können Sie sicherstellen, dass die VR-Erfahrung reibungslos und effizient verläuft, wenn sie vollständig eingeführt ist.
- Anpassung - Wenn Sie mit einem VR-Anbieter zusammenarbeiten, um ein Erlebnis zu schaffen, stellen Sie sicher, dass Sie Inhalte ändern können, ohne dass ein*e VR-Entwickler*in erforderlich ist. Dies ermöglicht bei Bedarf einfachere Änderungen am Schulungsszenario.



6 - Datenerfassung und Planung der Datennutzung

Die Sammlung und Nutzung von Lernanalysedaten unterstützt das personalisierte Lernen in Echtzeit und ermöglicht die Reflexion und Verbesserung der VR-Lernerfahrung. Die Daten stammen aus der VR-Erfahrung selbst, aus Lernmanagementsystemen, Sensoren in der Technologie, aus den Aktivitäten und dem Engagement der Lernenden und wie sie mit der Technologie interagieren, aus dem Lernverhalten und wie sich dies auf das Lernen auswirkt bzw. wo es möglicherweise eingeschränkt ist und verbessert werden kann.

Zu den Fragen, die Sie sich stellen können, gehören: Welche Arten von Informationen und Daten möchten Sie nach der VR-Schulung sammeln? Sie können nicht nur Antworten auf Fragen sammeln, sondern auch messen, wie die Lernenden mit Objekten interagieren und sich auf Situationen in den Szenarien einlassen, z. B. durch Blick- und Bewegungsdaten. Legen Sie fest, welche Arten von Daten Ihnen helfen werden, den Erfolg der Lernziele zu messen. Es sollte auch überlegt werden, wie diese Daten gespeichert werden sollen.

7 - Lernkontrollen, Tests und Bewertungen

VR ermöglicht den Lernenden ein praxisnahes Training im wirklichen Leben, ohne Angst oder Auswirkungen auf das reale Leben. In einer realen Umgebung kann dieser Druck zu Fehlern führen. Eine VR-Erfahrung kann jedoch zu einem positiven Lernergebnis für die Auszubildenden führen, das keine Konsequenzen hat. Darüber hinaus können KI und andere Formen der digitalen Technologie zu Lernbewertungen beitragen. Die Bewertungen können individuell angepasst werden. Dies wiederum führt zur Schaffung effektiver Lernerfahrungen.

- Definieren Sie Ihre Ziele und Ergebnisse der Lernerfahrung. Wie sieht ein erfolgreicher Abschluss der VR-Erfahrung oder des Trainings für Lernende aus? Wie werden Sie dies feststellen? Wie werden Sie dies durch VR-Szenarien messen?
- Anhand der Ziele, die Sie vor der Erstellung Ihres Szenarios festgelegt haben, können Sie definieren, wie der Erfolg in Bezug auf die Lernergebnisse aussieht. Denken Sie daran, dass diese je nach Schulung variieren werden.
- Überlegen Sie, welche Kombination von Aktivitäten die Lernenden benötigen, um das Szenario erfolgreich abzuschließen? Welche Aufgaben müssen Lernende erfüllen, um sicherzustellen, dass Fähigkeiten erworben/beherrscht werden und nicht auswendig Gelerntes abgefragt wird??

In einem EU-Projekt **Digi4Vet** wurden branchen- und handwerksspezifische Qualifizierungsangebote für die Ausbildung von Personal in den Bereichen Chemie, Malerhandwerk und Floristik entwickelt. Darüber hinaus wurde ein Handbuch erstellt, das ein Flussdiagramm mit Schritten zur **Integration neuer Technologien in die Berufsausbildung** enthält. Digi4Vet entwickelte auch einen Kurs "Lehren und Kursgestaltung mit digitalen Technologien".



07

VERMITTLUNG EINER VR-ERFAHRUNG

Die Vorbereitung der Lernenden auf eine positive VR-Erfahrung beinhaltet nicht nur die Erläuterung der Lernergebnisse, sondern auch detaillierte Anweisungen für die Nutzung der Technologie, Gesundheits- und Sicherheitsüberlegungen zur tatsächlichen Gestaltung der VR-Erfahrung und andere Überlegungen. Bei allen Vorteilen, die der Einsatz der VR-Technologie in der Berufsbildung mit sich bringt, sollten auch die Nachteile dieser Technologie erwähnt und bei der Entwicklung einer Lernerfahrung berücksichtigt werden. Die Lernenden sind vollständig in die VR-Umgebung eingetaucht und können durch die Erfahrung desorientiert werden. Angemessene Gesundheits- und Sicherheitsvorkehrungen während der Nutzung sowie bei der Entwicklung des Designs können dazu beitragen, etwaige Probleme zu mindern.

Eine längere Nutzung kann sich negativ auf die Gesundheit auswirken, und die Technologie enthält Warnhinweise für Personen mit medizinischen Problemen wie Krampfanfällen, Entwicklungsproblemen, früheren Verletzungen sowie Problemen mit der Interferenz mit medizinischen Geräten. Andere Probleme wie Reisekrankheit, Nackenverspannungen oder Übelkeit durch Wahrnehmungsverschiebungen können bei der Verwendung von immersiver VR, insbesondere bei längerer Nutzung, ein Problem darstellen. Außerdem werden die Auswirkungen der VR-Nutzung auf die Mediensucht diskutiert. Die Abhängigkeit von dieser Technologie kann das soziale Engagement beim Lernen verringern. Die sozialen Funktionen des Lernens sollten bei der Gestaltung einer VR-Erfahrung berücksichtigt werden, die eine Mischung aus virtuellen und persönlichen oder traditionellen Lernmethoden beinhalten kann.

GESUNDHEITS- UND SICHERHEITSTANDARDS

Wenn die VR-Lernerfahrung in Echtzeit angewandt wird, können weitere Schritte und Protokolle für die Nutzung der Technologie eingeführt werden:

- ➔ **Erklären** Sie die Funktion des Headsets, des Steuergeräts und die Durchführung des Experiments anhand einer Demonstration.
- ➔ Stellen Sie sicher, dass das **Headset richtig** auf dem Kopf des*der Nutzers sitzt. Vermeiden Sie während des Trainings andere Geräusche im Raum, um eine Ablenkung oder Verwirrung durch Umgebungsgeräusche zu vermeiden.





- ➔ **Bei Erstbenutzer*innen** kann es zu Schwindelgefühlen kommen, die mit jeder weiteren Benutzung abklingen können. Wenn es jedoch ein anhaltendes Problem für Einzelne ist, sollten Sie nach Möglichkeit einen Computer, ein Smartphone oder ein Tablet verwenden, um die Erfahrung zu machen.
- ➔ Stellen Sie sicher, dass **ausreichend Platz** vorhanden ist, damit sich die Lernenden frei in der Welt bewegen können, ohne zu stolpern oder zu fallen. Einige Geräte warnen Nutzende, wenn sie sich in der Nähe von Gegenständen befinden.
- ➔ **Roll-/Drehstühle** können hilfreich sein, um Schwindelgefühle bei Erstnutzer*innen während der VR-Erfahrung zu vermeiden. Sie können auch verwendet werden, um die Lernenden zu setzen, wenn ihnen während der Trainingseinheit schwindlig wird oder sie Kopfschmerzen bekommen.

SICHERHEITSÜBERLEGUNGEN ALS TEIL DER DESIGNENTWICKLUNG

- ➔ **Erlauben** Sie den Nutzern, die Menüs zu sehen und darauf zuzugreifen, um sicherzustellen, dass sie die Kontrolle über ihre Erfahrungen haben.
- ➔ **Beschränken** Sie die Möglichkeiten, Geschwindigkeit oder Helligkeit anpassen zu können, um Desorientierung zu vermeiden - z. B. blinkende Lichter und schnelle Beschleunigungen.
- ➔ **Vermeiden** Sie übermäßige Bewegungen in der Peripherie.
- ➔ **Hohe Bildwiederholraten**
- ➔ **Gestaltung für reales Verhalten** - ergonomische und natürliche Bewegungen, leicht zugängliche Steuerung, die reale Bewegungen nachahmt
- ➔ **Verringern** Sie die Belastung der Augen und die Tiefenwahrnehmung, indem Sie einen angemessenen Bild- und Textmaßstab verwenden, für angenehmes visuelles Erlebnis .
- ➔ **Töne helfen** den Nutzenden, sich zu orientieren, geben ihnen ein Gefühl für den Raum und liefern Hinweise.

HYGIENE-REGELN FÜR DAS EQUIPMENT

- ➔ **VR-Headsets und -Controller** müssen nach jedem Gebrauch desinfiziert werden.
- ➔ **Befolgen** Sie die Anweisungen des Headset-Herstellers oder des Herstellers des entsprechenden Zubehörs zur Reinigung und Desinfektion.
- ➔ **Verwenden** Sie keine scheuernden Reinigungslösungen oder -materialien.
- ➔ **Verwenden** Sie keinen Alkohol auf den Linsen von VR-Headsets - die Verwendung eines Mikrofasertuchs wird empfohlen, um ein Verschmieren zu vermeiden.
- ➔ Wenn möglich, können auch **UV-Geräte** zur Desinfektion verwendet werden.



08

BEWERTUNG EINER VR-ERFAHRUNG

Der Prozess der Evaluierung einer VR-Lernerfahrung ist von strategischer Bedeutung, da er die Sammlung von Feedback über die Vorgehensweise, den aktivierten Lernprozess, die Rolle der Lehrenden und die Qualität der Ausrüstung ermöglicht.

Durch die Evaluierung können sich Lehrende darüber bewusst werden, was sie vorschlagen und wie sie ihre Lernziele und -ergebnisse verfolgen können. Entsprechend der erzielten Ergebnissen verbessern die Lehrenden ihre Fähigkeit, ein VR-Erlebnis zu vermitteln und es so zu platzieren und zu gestalten (Inhalt, Zeit und Prozess), dass es den Lernzielen entspricht und nicht nur ein spaßiges Erlebnis ist.

Während des Evaluierungsprozesses ist es notwendig, quantitative und qualitative Daten über die Umsetzung, den Inhalt und die Ergebnisse zu sammeln (aus drei verschiedenen Perspektiven: Lernende, Lehrende und die Berufsbildungsorganisation).

Ziel der Evaluierung ist es, ein Bewusstsein für die durchgeführten VR-Erlebnisse zu entwickeln, das sich auf die Stärken und Schwächen der Erfahrung, die zur Bewältigung von Problemen angewandten Strategien und die Verbindung zwischen den VR-Lösungen und den Lernzielen konzentriert.

1

Objekte der Evaluation

In Bezug auf die VR-Erfahrung (als Lernumgebung/Tool) können die folgenden Aspekte bewertet werden:

- Durchführung (ja/nein; Beschreibung, Anzahl der beteiligten Auszubildenden, Dauer)
- Lern- und Lehrprozess: Klarheit der Ziele, Gesamtqualität der Lernaktivität, Qualität der entwickelten Inhalte (VR-Umgebung, Zugänglichkeit, etc.), Zeit (angemessen oder nicht), Grad der Zufriedenheit mit dem Lernprozess.
- Rolle der Lehrenden, Qualität und Wirksamkeit der Begleitung/Unterstützung (ex-ante, laufend und ex-post)
- Von den Auszubildenden erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten (Grad der Aneignung im Vergleich zu ihrem Ausgangsniveau)
- Qualität und Zufriedenheit der Erfahrung aus Sicht der Auszubildenden (Spaß, Interaktion, Engagement, andere subjektive Wahrnehmungen...) im Vergleich zu den ursprünglichen Erwartungen



- Qualität und Zufriedenheit der Erfahrung aus der Sicht des Kursleitenden (einfache Anwendung, effektive Verfolgung der Lernziele) im Vergleich zu den ursprünglichen Erwartungen;
- Aus organisatorischer Sicht: verbesserte Kenntnisse über VR-Methoden und -Werkzeuge und deren Einsatz und Anwendbarkeit; verbesserte Einstellungen gegenüber partizipativen, integrativen und engagierten Lernwerkzeugen; erhöhte Motivation bei der Nutzung innovativer Lernmethoden.

2

Bezüglich der VR-Ausrüstung

- Beschreibung der Ausrüstung und Angemessenheit im Vergleich zur Anzahl der beteiligten Lernenden sowie zu den Lernzielen und dem Lernprozess.
- Qualität der Materialien (Robustheit, Handhabbarkeit, Anpassbarkeit usw.)
- Physischer Komfort
- Kosten-Nutzen-Verhältnis

3

Bewertungsinstrumente

- Selbstevaluationsschema und Beobachtungsraster (für Lehrende) zur Bewertung: a) der Veränderungen im Wissen, in den Fähigkeiten und Fertigkeiten der Lehrenden, zusammen mit ihrer Motivation, ihrem Engagement, etc. b) der Lernergebnisse (bei den Auszubildenden)
- Fragebögen (ex-ante und ex-post), die an Auszubildende gerichtet sind, um die Ausrüstung und die Erfahrungen in der VR-Umgebung zu bewerten und sie mit ihren ursprünglichen Erwartungen zu vergleichen
- Tests zur Bewertung der Lernergebnisse
- Fokusgruppen und/oder Interviews mit Berufsbildungsfachleuten und -führungskräften, um die Ergebnisse aus organisatorischer Sicht zu bewerten.



09

KOLLABORATIVES LEHREN & LERNEN IN VR

Durch die Vermittlung von Lernerfahrungen kann das VR-Lernen die Möglichkeiten des gemeinschaftlichen Lehrens und Lernens erweitern. Neuartige Technologien haben neue Möglichkeiten für die Gestaltung ansprechender Lernumgebungen und die Berücksichtigung des kollaborativen Lernens dabei geschaffen. Dies schafft optimale Bedingungen für die Lernenden, sich sowohl mit anderen Lernenden als auch mit den Lerninhalten auseinanderzusetzen, was zu einem tieferen Verständnis, mehr Motivation und Lernvorteilen wie Erinnerungsvermögen und Behalten führt.

Im Rahmen ihrer Ziele für eine Bildung für nachhaltige Entwicklung hat die UNESCO festgestellt, dass es wichtig ist, dass Lehrkräfte über die Kompetenzen verfügen, digitale Technologien effektiv in den Lehrplan zu integrieren, um den Lernenden zu helfen, die für das 21. Jahrhundert erforderlichen Fähigkeiten wie kritisches Denken, Problemlösung und die Fähigkeit zur Zusammenarbeit zu entwickeln. Beim Übergang von individuellem Lernen zu kollaborativem Lernen erhalten Lernende Feedback von Lehrkräften und Mitlernenden, was eine positive und bereichernde Lernerfahrung darstellt. Ebenso erfordert der kooperative Unterricht, dass man mit neuen und innovativen Lehrmethoden vertraut ist und gleichzeitig das Online-Lernen und den Einsatz von Technologien weiter ausbaut. Darüber hinaus fördert der kooperative Unterricht die Zusammenarbeit mit relevanten Akteuren in der Berufsbildung, um die Methoden, die Zugänglichkeit und die Entwicklung von Programmen zu verbessern, die allen Lernenden in der Berufsbildung und den Ausbildungsumgebungen am Arbeitsplatz zugute kommen.

Kollaboratives Lernen: Kollaboratives Lernen ist ein pädagogischer Ansatz, bei dem Gruppen eingesetzt werden, um das Lernen durch gemeinsame Arbeit zu verbessern. Gruppen von zwei oder mehr Lernenden arbeiten zusammen, um Probleme zu lösen, Aufgaben zu erledigen oder neue Konzepte zu lernen. .

Kollaboratives Unterrichten: Kollaborative Unterrichtsumgebungen bieten Lehrenden die Möglichkeit, kontinuierlich von- und miteinander zu lernen, sowie mit anderen relevanten Akteur*innen. Lehrkräfte können andere Lehrkräfte in Aktion beobachten, sich an professionellen Gesprächen über die Auswirkungen verschiedener Ansätze beteiligen und Feedback zu ihrem eigenen Unterricht erhalten.



VORTEILE



Vorteile kollaborativen Lernens

- trägt zur sozialen und arbeitsmarktrelevanten Entwicklung bei
- erhöht das Behalten des Gelernten
- entwickelt Kommunikation, Selbstmanagement, kritisches Denken und Problemlösungsfähigkeiten
- fördert die Entwicklung sozialer Fähigkeiten und zwischenmenschlicher Beziehungen und unterstützt Vielfalt und unterschiedliche Perspektiven
- unterstützt die Beziehungen zwischen Lernenden und Lehrenden

Vorteile kollaborativen Unterrichts



- den Lehrenden die Möglichkeit gibt, voneinander zu lernen und zur beruflichen Entwicklung beizutragen
- Lehrkräfte können neue Ansätze erlernen und Feedback zu ihren Lehrfähigkeiten erhalten.
- Lehrende, die eine effektive Zusammenarbeit vorleben, geben diese Fähigkeiten an die Auszubildenden weiter.
- Eine Synergie von kollaborativen Ausbildungsteams kommt den Lernenden und den Ausbildungsgängen zugute und fördert die berufliche Entwicklung.

Mit kollaborativem Lernen und erfahrungsbasierten Methoden gibt es viele Möglichkeiten, wie technologiegestütztes Lernen als gemischte Form des Lernens aussehen kann, einschließlich Schreiben, Übungen, VR-Erfahrungen und Simulationen. Eine Mischung aus kollaborativem Lehren und Lernen, bei dem Lernende an anderen Orten eingesetzt werden, kann zu einem abwechslungsreichen Lernen führen, bei dem sich Spielende von Orten auf der ganzen Welt mit denselben Bildungsinhalten befassen und so eine reichere Erfahrung für die Lernenden schaffen. Lernende an entfernten Standorten können ebenfalls teilnehmen, und bei einer VR-Lernerfahrung können die Lernenden im virtuellen Raum mithilfe von VR-Kollaborationsplattformen zusammenarbeiten. Mit Hilfe von Avataren können sowohl Lernende als auch Lehrende Präsentationen abhalten, sich austauschen und an Projekten zusammenarbeiten. Diese Plattformen können auch zur Entwicklung am Arbeitsplatz beitragen, insbesondere bei der Berufsausbildung.



UNTERSTÜTZUNG VON KOLLABORATIVEM LERNEN UND LEHREN



- Überlegen Sie, wie Sie das Lernen in Gruppen und die Zusammenarbeit fördern können. Bilden Sie Lerngruppen strategischen Gesichtspunkten. Überlegen Sie, wie die Eigenschaften der Gruppenmitglieder sowohl die Interaktion als auch die Ergebnisse beeinflussen können. Berücksichtigen Sie die Auswirkungen der Gruppengröße.



- Nutzen Sie Technologien, die speziell das gemeinschaftliche Lernen und Aktivitäten unterstützen, die den Lernenden helfen, Aufgaben gemeinsam zu erledigen, Ressourcen gemeinsam zu nutzen, soziale Kontakte zu knüpfen und Gruppen und Gemeinschaften aufzubauen.



- Binden Sie Praktikumsbetreuer*innen ein, suchen Sie sich Unterstützung durch die Behörden und politische Entscheidungsträger sowie anderer relevanter Partner.



- Förderung der Zusammenarbeit zwischen Lehrkräften, Berufsbildungsanbietern und Betrieben, um Partnerschaften zu bilden, die den Lernenden eine solide und effektive Ausbildung bieten.

Die Schaffung gemeinsamer Unterrichtsmöglichkeiten ermöglicht es Lehrkräften, sich über bewährte Verfahren auszutauschen und ihre Kenntnisse, Fähigkeiten und Praktiken zu verbessern. Diese Zusammenarbeit könnte die Berufsbildungsangebote bereichern und den Lernenden zugute kommen. Darüber hinaus schaffen sie die Voraussetzungen für ein stärkeres Ausbildungsmodell und verbessern die VR-Lernerfahrungen. Der Einsatz von kollaborativem Lernen für Auszubildende erhöht das Engagement in der Ausbildung und führt zu besseren Lernergebnissen. Die kollaborative Ausbildung in VR schafft die Voraussetzungen für ein größeres Ausbildungspotenzial und Vorteile für die berufliche Entwicklung, die über das hinausgehen, was traditionelle Lernmethoden bieten können.



RESSOURCEN

<https://lxd.org/fundamentals-of-learning-experience-design/what-is-learning-experience-design/>
<https://xd.adobe.com/ideas/principles/emerging-technology/virtual-reality-will-change-learn-teach/>
<https://www.interaction-design.org/literature/topics/virtual-reality>
<https://www.motive.io/blog/vr-training/vr-training-ultimate-guide>
<https://theeducationoutlook.com/learning/how-to-ensure-effective-teaching-and-learning-in-vet/>
<https://www.bibb.de/en/148130.php>
https://www.dcdualvet.org/wp-content/uploads/2019_GIZ_Proposition-Paper_New-work-and-its-impacts-on-vocational-education-and-training-in-German-Development-cooperation.pdf
<https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/teaching-and-learning-in-vet-providing-effective-practical-training-in-school-based-settings-64f5f843/>
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
<https://www.intechopen.com/chapters/70902>
<https://www.mdpi.com/2076-3417/11/5/2412/htm>
<https://www.accenture.com/ca-en/case-studies/technology/training-with-vr>
<https://www.smlase.com/entries/technology/what-is-virtual-reality/>
https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_752213.pdf
<http://www.d-think.eu/>
<https://www.valamis.com/hub/collaborative-learning>
<https://eduvoice.in/beginners-guide-collaborative-teaching/>
<https://elearning.tki.org.nz/Teaching/Innovative-learning-environments/Collaborative-teaching>
<https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/7056%20Lohmann>



10

VERMITTLUNG VON THEORETISCHEN INHALTEN IN VR

Wenn sich junge Menschen für eine Berufsausbildung anmelden, erwarten sie in den meisten Fällen, dass der größte Teil des Kurses den praktischen Elementen des von ihnen gewählten Berufes und den Fähigkeiten gewidmet ist, die die Arbeitgeber der heutigen Zeit suchen. Die theoretischen Aspekte werden mindestens 30 % des gesamten Lehrstoffs nicht überschreiten.

Berufsausbildungsgänge, die den akademischen Fächern oder dem theoretischen Wissen einen hohen Stellenwert einräumen, wirken auf die Lernenden oft entmutigend und demotivierend. Studien haben gezeigt, dass Lernende, deren Erwartungen nicht erfüllt werden, eher dazu neigen, den Kurs abzubrechen. Lernende in berufsbildenden Studiengängen fühlen sich oft demotiviert, ihre Ausbildung fortzusetzen, wenn sie Schwierigkeiten haben, die praktische Anwendung der Lernkomponenten des Programms zu erkennen. Diese theoretischen Komponenten sind jedoch von außerordentlichem Wert für die Ausbildung und sollten daher nicht aus dem Lehrplan gestrichen werden:

- Viele der aktuellen Berufe auf dem Markt haben ihren Schwerpunkt auf abstraktere, technikzentrierte Arbeit verlagert.
- Die Berufsbildungsgänge müssen ihre Lernenden auf den aktuellen Markt vorbereiten, damit sie konkurrenzfähig sind und eine zufriedenstellende Beschäftigung finden können.
- Einige Ausbildungsgänge haben komplexe Inhalte in ihren Lehrplänen, abhängig von der Branche.

Die Einbeziehung einer theoretischen Grundlage in der Ausbildung ist unabdingbar. Bevor wir die Einsatz Nutzung von VR für die Beschäftigung der Lernenden mit diesen theoretischen Aspekten erörtern, ist es sinnvoll, die Konzepte des theoretischen und praktischen Wissens und der Inhalte in Bezug auf die Erwachsenenbildung und die Berufsbildung zu definieren.



Theorie ist oft mit Wissen über ein bestimmtes Thema oder mit dem Erwerb neuer Kenntnisse über das Thema verbunden. Bevor die Theorie in die Praxis umgesetzt wird, sollte sie verstanden werden. Vorkenntnisse können die Art und Weise beeinflussen, wie man lernt oder zusätzliches Material zu einem Thema aufnimmt. Die Vorkenntnisse können auch ein Faktor dafür sein, wie tief man in das Thema eindringen und es weiter verstehen kann, und sie können auch Einfluss darauf haben, wie man lernt.

In den letzten Jahren hat sich der Trend durchgesetzt, Theorie durch Erfahrung zu lernen. In ihrer abstrakten Form fällt es Lernenden oft schwer, die Theorie zu verinnerlichen, vor allem, wenn sie nicht weiter vertieft wird. Damit die Theorie im Gedächtnis haften bleibt, muss sie aktiviert werden, sei es durch laufende Diskussionen, durch Gesprächspunkte oder durch die Anwendung des Wissens in einer Demonstration. Eine Bewegung hin zur Praxis.

Hier kommt die praktische Anwendung theoretischer Inhalte ins Spiel, um sicherzustellen, dass die Lernenden die Theorie bestmöglich aufnehmen können und während der theoretischen Kurse motiviert bleiben. Zu den Vorteilen einer direkten Verbindung zwischen Theorie und Praxis gehören:

- Es hilft den Schülern, die **Nützlichkeit** des theoretischen Materials zu verstehen, und fördert ihr **Interesse** an dem Fach.
- Sie werden in ihren Leistungen bestärkt und sind in der Lage, deren **Sinnhaftigkeit** anzuerkennen (im Gegensatz zum wissenschaftlichen Bedürfnis nach Wissen).
- Stärkung des **Selbstbewusstseins** der Lernenden.
- Förderung einer **positiven Einstellung** gegenüber der sich verändernden Natur des Lernens, der Bildung und der Ausbildung.
- Verbesserung des **Selbstbildes** der Lernenden



Die Vorteile sind jedoch nicht auf einzelne Lernende beschränkt. Es gibt auch einen institutionellen Nutzen für die Einrichtungen, die zu einem praxisorientierten Theoriekurs übergehen. Ganz konkret:

- Die Angebote werden umstrukturiert und neu bewertet, um den Bedürfnissen der Lernenden besser gerecht zu werden.
- Die Angebote sind für interessierte Auszubildende attraktiver, was sich in der Teilnahmequote und der Verweildauer niederschlägt.
- Die Zusammenarbeit und die Kommunikationskanäle zwischen Lehrkräften, Bildungsanbietern und Arbeitgebern werden aufgebaut oder verbessert.



In den letzten Jahren gab es eine Reihe von Studien, die das Potenzial von VR für die Verbesserung der Bildung, insbesondere in theorielastigen Kursen, untersucht haben. In einer von Garrett, Anthony und Jackson (2018) durchgeführten Forschungsstudie wurden mehrere Bildungsprogramme im Gesundheitsbereich untersucht, die eine konstruktivistische Struktur für mobiles Lernen (oder "m-learning") für ihre Angebote gewählt haben. Die Lehrkräfte führten AR-Aktivitäten unter Verwendung lernerzentrierter Lernstrategien durch, wodurch die Lernenden eher zu aktivem Lernen neigten und das Verständnis des Materials verbesserten.

Kamarainen et al. (2018) untersuchen, wie die Erweiterung oder der virtuelle Raum den Lernenden die Möglichkeit bietet, "das Unsichtbare" in abstrakten oder konkreten Konzepten zu sehen, die in realen Unterrichtsszenarien nur schwer spielbar sind. Beispiele hierfür sind die Atmung oder die Photosynthese. Masmuzidin und Aziz (2018) gehen sogar noch weiter, indem sie erörtern, wie Aspekte der immersiven Technologie es den Lernenden ermöglichen, sich mit Inhalten in 3D-Perspektiven auseinanderzusetzen, eine aktive Rolle beim universellen, kollektiven und situierten Lernen zu spielen, den Sinn des Lernenden für Präsenz, Unmittelbarkeit und Immersion zu erkennen, sich das Unsichtbare vorzustellen und Brücken zwischen formalem und informellem Lernen zu schlagen. Mit diesen Aspekten hat AR neue Wege des Lernens eröffnet und eine unterhaltsamere und engagiertere Lernerfahrung ermöglicht. Die Forscher*innen stellten fest, dass der beliebteste Vorteil der Integration von VR- und AR-Technologie die gesteigerte Motivation der Lernenden ist, insbesondere in Bezug auf ihr Interesse und ihre Freude am Thema, ihre Beteiligung an der Lernerfahrung, ihr Zufriedenheitsniveau, ihre erhöhte Bereitschaft, neue Konzepte zu lernen, ihre positive Einstellung zur gesamten Erfahrung, ihr starkes Interesse während der Lernerfahrung im Unterricht und ihr verbessertes Selbstbewusstsein. Wang et al. kamen in ihrer Studie zu einem ähnlichen Ergebnis, nämlich wie der Erwerb neuer Wissenskapazitäten die Motivation der Lernenden und eine verbesserte Lernerfahrung fördert.

Neben der Motivation ist ein weiteres wertvolles Element der VR das Engagement. In einer Forschungsstudie von Yoip und ihrem Team (2019) geht es um die Verbesserung der Qualität des Lehrens und Lernens in Klassen durch den Einsatz von AR-Videos. Sie führten eine Studie zum Engagement durch, das dazu beiträgt, die Lernerfahrung der Schüler zu verbessern und ihr Verständnis für komplexe Sachverhalte zu erhöhen.

Wissenschaftliche Untersuchungen (Allcoat & von Mühlernen, 2018, Collins et al., 2018, Reger et al., 2019) identifizieren Engagement als den wichtigsten Faktor, der Lernende in Bildungsangebote einbindet und sie einlädt, nicht nur in der VR-Umgebung mehr zu lernen. Viele Wissenschaftler weisen auch darauf hin, dass VR und AR die Lernenden dazu bringen, nach der Teilnahme an den VR-Erfahrungen mehr über verschiedene Themen zu lernen.



Der Einsatz von VR um der VR willen ist jedoch nicht produktiv, da man das Lernen berücksichtigt, das stattfinden soll. Bei der Vorbereitung einer VR-Lernerfahrung sollten Sie die folgenden Fragen berücksichtigen, um die Relevanz der Technologie für die Lernziele zu ermitteln:

- Ist die VR-Lernerfahrung ein nützliches und effektives Werkzeug, um diese spezifischen Lerninhalte zu vermitteln und diese Lernziele zu verwirklichen? Bringt die technologiegestützte Lernerfahrung einen pädagogischen Mehrwert für den Inhalt und das Lernen? Sehen Sie irgendwelche Schwierigkeiten oder Hindernisse bei der Vermittlung des Wissens und der Kompetenzen voraus?
- Welche Lernziele können mit dem Einsatz der VR-Technologie erreicht werden? Was sind die wichtigsten Lernziele für die Lernenden, die dieses Lernprogramm absolvieren: Entwicklung spezifischer Kompetenzen oder Soft Skills oder Faktenwissen?
- Findet das Lernen im Selbststudium oder im Kollektiv statt?
- Ist die VR-Lernumgebung die optimale Option für diese speziellen Lernziele, Lernenden und Lerninhalte im Gegensatz zur Beibehaltung der realen Umgebung, die sichtbar bleibt?

Die folgenden Szenarien bieten Beispiele für die Anwendung von VR-basierten Lernanwendungen in Kursen, Programmen und Klassen, die theoretisch ausgerichtet sind.

SCENARIEN

Wissenschaftliche/MINT-Inhalte

MINT-Themen, einschließlich Naturwissenschaften, Technologie und ingenieurwissenschaftlicher Kompetenzaufbau, sowie Kurse, die Fachwissen erfordern. Das routinemäßige Lernen von Formeln und Glossarbegriffen, Diktate und andere traditionelle Gedächtnisstützen haben viele Lernende, insbesondere jüngere, oft abgeschreckt. VR bietet ein beeindruckendes Potenzial für die individuelle Erfahrung, sich mit dem Inhalt auf eine neue und immersive Weise auseinanderzusetzen.

GLARS (Goal-Based Learning in an Alternate Reality Setting) - Zielorientiertes Lernen in einem alternativen Realitätssetting: Das Projekt entwickelte ein multimediales Angebot für die Berufsausbildung von technischen biologischen Assistenten in Deutschland. Im Rahmen eines so genannten "Alternative Reality Games" (ARG) erhalten die Lernenden realistisch anmutende Forschungsaufträge, die sie zur Lösung von Problemen auffordern. Die Verknüpfung von Theorie aus der Lehre und Praxis im Labor wird durch spielerische Elemente erreicht.



Persönliche Kompetenzen

Dazu gehören Anpassungsfähigkeit, Eigenmotivation, Eigeninitiative, Unternehmergeist, Stressresistenz, Durchsetzungsvermögen, Überzeugungskraft und Lernfähigkeit. Persönliche Kompetenzen, die in die Kategorien "Soft Skills", "soziale Kompetenzen", "Führungsqualitäten" und "kommunikative Fähigkeiten" fallen, wurden häufig dem persönlichen Lernumfeld überlassen. Es gibt ein starkes Element des theoretischen Lernens, das mit der Notwendigkeit des direkten Kontakts und der Praxis dieser Fähigkeiten in kontrollierten Umgebungen einhergeht. Der Vorteil des Einsatzes von VR-Umgebungen besteht darin, dass die sozialen Kompetenzen auf ein arbeitsplatzorientiertes Lernen zugeschnitten werden können. Die Lernenden sind nicht darauf beschränkt, nach Plan zu lernen, wie sie in belastenden Situationen und Kontexten Stress abbauen können, sondern sie können das Gelernte auf die Probe stellen, indem sie die Prinzipien in verschiedenen virtuellen sozialen Kontexten tatsächlich anwenden und ihr eigenes Verständnis der einzelnen Phasen des Prozesses anhand von Avataren selbst einschätzen.

VR CLASSROOM - "Das an der Universität Potsdam entwickelte VR-Klassenzimmer bietet eine Trainingsumgebung für Lehramtsstudierende. Sein primäres Ziel ist es, sie in die Lage zu versetzen, adäquat auf Störungen zu reagieren. Die Studierenden, die oft zum ersten Mal in die Rolle einer Lehrkraft schlüpfen, werden vor 30 virtuellen Schülern in einem realistisch simulierten Klassenzimmer platziert. Das VR-Klassenzimmer verfolgt einen Peer-Training-Ansatz. Die Nutzenden schlüpfen in die Rolle einer Lehrkraft und haben die Aufgabe, die virtuellen Lernenden zu unterrichten. Das Verhalten dieser Avatare wird vom Ausbilder*innen der Lehramtsstudierenden über ein Webinterface gesteuert. Im Verlauf des Unterrichts können die Avatare Störungen verursachen oder richtig kooperieren."

Ethische Ausbildung

Vorbei sind die Zeiten, in denen man im Klassenzimmer saß und darüber diskutierte, ob es ethischer ist, seine alte Mutter vor einem Autounfall zu retten oder eine Busladung Schulkinder, die auf dem Weg zum Botanischen Garten in eine missliche Lage geraten sind. Anstatt zu versuchen, den Lernenden ethische Handlungsgrundsätze zu vermitteln, können Lehrende ethische Überlegungen im Unterricht anregen und sie zum Handeln nach diesen Grundsätzen auffordern.

SoKo VR-Headset: Einsatz von Virtual Reality-Technologien zur Förderung sozialer Kompetenz in der dualen Ausbildung - "Dieses Projekt macht Virtual Reality (VR)-Technologien für das soziale Lernen in der Berufsbildung nutzbar. Auszubildende können mit VR in die Rolle des Ausbilders schlüpfen und umgekehrt. Dieser Perspektivenwechsel fördert das gegenseitige Verständnis und das Empathie-Lernen."



RESSOURCEN

Practical application of theoretical courses. (2022). Retrieved 19 August 2022, from <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/vet-toolkit-tackling-early-leaving/intervention-approaches/practical-application-theoretical-courses>

Daniela, L. (2020). Lessons learnt from Virtual Reality in Education. *New Perspectives on Virtual and Augmented Reality*, 287–292. <https://doi.org/10.4324/9781003001874-102>

Kilbrink, N. (2012). Theory and Practice in Technical Vocational Education: Pupils'; Teachers' and Supervisors' Experiences. *PATT 26 Conference; Technology Education In The 21St Century*, 73(29), 247-252.

Goertz, Lutz; Hagenhofer, Thomas; Fehling, Christian Dominic: *Planning the Use of Augmented and Virtual Reality for Vocational Education and Training: A Practical Guide*. Bonn, 2021



11

VERMITTLUNG VON PRAKTISCHEN INHALTEN IN VR

Wie in den vorangegangenen Abschnitten erwähnt, nehmen die meisten Lernenden an einer Berufsausbildung teil, weil sie in erster Linie praktische Fähigkeiten für ihre künftige Arbeit erwerben wollen. Bisher haben Lehrkräfte dies erreicht, indem sie von den Lernenden Aufgaben verlangten, die beispielhafte Situationen aus dem Arbeitsleben darstellten. Die "Nachahmung" reichte jedoch nur so weit, dass die Lernenden mit realen Szenarien konfrontiert wurden, die sich möglicherweise außerhalb des Klassenraums abspielen könnten. Ein Rollenspiel bleibt eine Imitation der Realität.

Virtual Reality bietet einen naturalistischeren Ansatz, der sich auf die Praxis konzentriert, indem Situationen aus dem Arbeitsleben im Klassenzimmer simuliert werden. Lehrende, die Virtual-Reality-Simulationen einsetzen, um situationsbezogenes Lernen zu entwickeln, tun dies aufgrund der Wirksamkeit und Effizienz dieses pädagogischen Instruments. Die virtuelle Umgebung ermutigt die Lernenden, ihre gelernten Theorien zu testen, ohne sich aus dem Klassenzimmer zu entfernen, und zwar auf eine sichere Art und Weise, die nur minimale Beeinträchtigungen für Lernende, Lehrende oder die Umgebung mit sich bringt. Diese Art der Ausbildung ist effektiver und erfordert in den meisten Fällen potenziell kürzere Ausbildungszeiten.

Eine Ausbildung, die immersive Virtual-Reality-Erfahrungen einschließt und die Nutzung digitaler Technologien in ihren Lehrplan einbezieht, ist enger mit der digitalen Transformation des Arbeitssektors verbunden. Dadurch wird eine solche Berufsausbildung relevanter für den aktuellen Arbeitsmarkt und damit attraktiver für mehr Lernende. Lernende, die solche Programme absolvieren, sind oft besser beschäftigungsfähig.

Die folgenden Szenarien zeigen Beispiele für die Anwendung von VR-basierten Lernanwendungen in Kursen und Ausbildungsgängen, die praxisorientiert sind.



SICHERHEIT UND UNFALLVERHÜTUNG

In diesem Szenario basierten die Sicherheits- und Unfallverhütungsmaßnahmen auf spezifischen Regeln und Vorsichtsmaßnahmen, die die Lernenden beherrschen mussten, um Schaden zu vermeiden oder bestimmte negative Erfahrungen zu machen. Der Einsatz von VR bringt nicht nur mehr Leben und Spannung in die mühsame Aufgabe, Regeln auswendig zu lernen, was unvermeidlich ist, sondern fördert auch das emotionale Engagement bei der Anwendung der Regeln und ein größeres Verständnis für die Konsequenzen, wenn bestimmte Regeln nicht bis zum Ende befolgt werden.

MARLA - Marla von Malfunction: Eine spielbasierte Mixed-Reality-Lernanwendung mit digitaler Sprachunterstützung für die Ausbildung im Bereich der Windenergietechnik.

"In diesem deutschen Förderprojekt wurde eine VR-Game-based-Learning (GBL)-Lernanwendung eingesetzt, um die Fehlerdiagnosekompetenz in der Elektro- und Metalltechnik während der Berufsausbildung zu trainieren. Als besonderes Beispiel wurde die Windenergietechnik herangezogen.

Übergeordnetes Ziel des Projektes ist es, mit Hilfe von Mixed Reality (MR)-Technologien, digitalen Sprachassistenzsystemen und Serious Game eine moderne und risikolose Lernanwendung für den Einsatz in der Windenergietechnik-Ausbildung in Deutschland in den Berufsfeldern Elektrotechnik und Metalltechnik zu entwickeln."

ERWERB VON BERUFLICHEN FÄHIGKEITEN UND KOMPETENZEN

In diesem Fall wollen die Lernenden nicht nur Fachwissen über den von ihnen gewählten Beruf erwerben, sondern auch eine Schulung und Anleitung zur Anwendung dieses Wissens in verschiedenen Situationen und Kontexten, die ihnen oft fremd sind.

InProD – Inklusion in Produktion

Der Wandel zur Industrie 4.0 stellt zahlreiche Berufsfelder und damit auch die Berufsbildung insgesamt vor Herausforderungen. Diese Herausforderungen dürfen nicht unterschätzt werden. Dieser Wandel wird nicht nur durch die technologische Entwicklung getrieben, sondern geht auch mit gesellschaftlichen Veränderungen einher, zum Beispiel im Umgang mit digitalen Medien.



Digitale Medien können Menschen helfen, ihr individuelles Bildungs- und Ausbildungspotenzial zu erschließen. Bestehende Aus- und Weiterbildungsangebote, die im Rahmen der "Berufsbildung 4.0" entwickelt wurden, sind jedoch häufig nicht auf die Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen ausgerichtet. Das deutsche Förderprojekt InProD2 führt bestehende Ausbildungslösungen in den Berufsgruppen Buchbinder*in, Medientechnologe*in Druckverarbeitung und Medientechnologe*in Print zusammen, bereitet diese (teil-)automatisiert und bedarfsorientiert auf und stellt sie anschließend den Auszubildenden über eine intuitiv bedienbare Oberfläche zur Verfügung."



RESSOURCEN

Situation-based VET Using Virtual Reality (2022). Retrieved 19 August 2022, from https://unevoc.unesco.org/pub/digitalization_sfivet_vr_glasses1.pdf

Goertz, Lutz; Hagenhofer, Thomas; Fehling, Christian Dominic: Planning the Use of Augmented and Virtual Reality for Vocational Education and Training: A Practical Guide. Bonn, 2021

12

TIPPS UND TRICKS



Vorteile des immersiven virtuellen Lernens:



- **Verbessertes Verstehen und Behalten des Gelernten:** Basierend auf den Grundsätzen der Erwachsenenbildungstheorie lernen erwachsene Lernende am besten, wenn die Lernumgebung und der simulierte Kontext nahe an realen Szenarien liegen und der Inhalt relevant und bedeutsam für ihr Leben ist. Die VR-Umgebung simuliert die realen Umgebungen sehr genau und stellt eine direkte Verbindung zur Relevanz und Bedeutung des Gelernten für das Leben des Lernenden her.



- **Sicherere Lernumgebung:** Eine immersive Umgebung ermöglicht es, praktische Fertigkeiten mit minimalem Risiko für die beteiligten Personen oder die in dem Beruf häufig verwendete Ausrüstung zu üben. Dies ist sowohl für körperlich gefährliche Tätigkeiten als auch für das Üben von Soft Skills von Bedeutung. So können die Lernenden beispielsweise ihre Fähigkeiten im Krisenmanagement entwickeln, wenn Fehler keine schädlichen Auswirkungen auf die beruflichen Beziehungen zu Interessengruppen und Kollegen haben.



- **Wirtschaftliche Bewertung:** Laut einer Studie von Farra et al. aus dem Jahr 2019 können die anfänglichen Kosten für die Beschaffung der Technologie, die für die Schaffung der virtuellen immersiven Erfahrung erforderlich ist, zwar beträchtlich sein, aber die Tatsache, dass diese Ausrüstung das Potenzial hat, eine große Anzahl von Menschen über zahlreiche Schulungszyklen hinweg zu schulen. Langfristig kann diese Ausrüstung kosteneffektiver sein als andere Technologien, die versuchen, die gleichen Ergebnisse zu erzielen.



- **Skalierbarkeit:** Durch die Verwendung eines erweiterten Realitätssystems (XRS) zusätzlich zu den vielfältigen Zugangsmöglichkeiten kann VR potenziell breit skaliert werden. Das bedeutet, dass Unternehmen ihre Schulungen von einer Online-Plattform auf eine andere verlagern können.



- **Erfassung einzigartiger Metriken:** Während eines VR-Erlebnisses kann die Technologie einzigartige Trainingsmetriken durch retinales Eye-Tracking und Körperbewegungen erfassen. Diese Informationen können dann verwendet werden, um die Wirksamkeit der Schulung zu überprüfen.



DAS 4C//ID MODELL

Die hier vorgestellten Vorschläge zur Entwicklung einer virtuellen Lernumgebung mit einem kohärenten und gut durchdachten didaktischen Ansatz basieren auf dem von Van Merriënboer und seinem Team entwickelten Vier-Komponenten-Modell für didaktisches Design (4C//ID). Einer der größten Fehler, den Lehrende bei der Planung ihrer virtuellen Erfahrung machen, ist, dass sie den Lernmodellen oder -theorien, die die Grundlage für VR-Lernszenarien bilden, nur sehr wenig Aufmerksamkeit schenken oder darüber nachdenken. Das 4C//ID-Modell gilt als eines der nützlichsten Modelle für das didaktische Konzept, wenn es um die Gestaltung effizienter Lernumgebungen geht, die einen kohärenten Kompetenzerwerb ermöglichen. Das Modell wurde bereits in verschiedenen Lernkontexten wie Kommunikation, Computerprogrammierung, medizinische und technische Ausbildung angewendet.

Das 4C//ID-Modell eignet sich besonders gut für den Erwerb komplexer Fähigkeiten. Das Modell strukturiert Bildungsangebote in Form von vier miteinander verbundenen Komponenten:

- 01 Lernaufgabe [learning task]
- 02 Unterstützende Informationen [supportive information]
- 03 Verfahrensbezogene Informationen [procedural information]
- 04 Übung in Teilaufgaben [part-task practice]

Das folgende Diagramm veranschaulicht die wechselseitige Beziehung zwischen allen vier Komponenten:

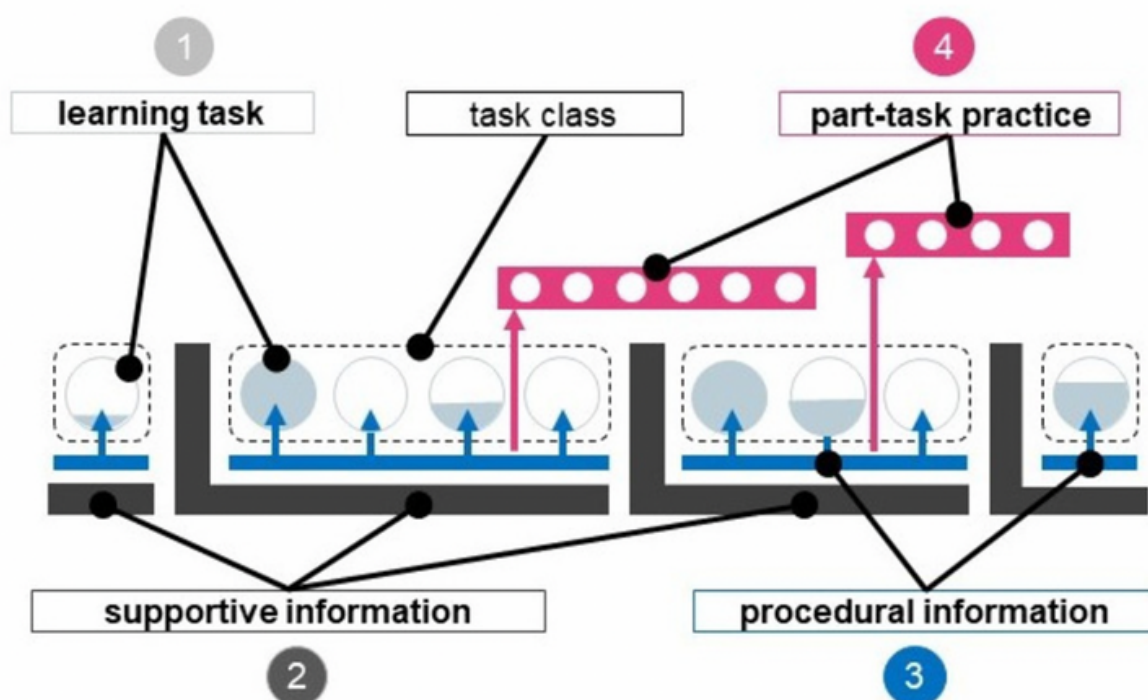


Figure 1: The 4c//ID model:



01

Lernaufgaben.

Dabei handelt es sich um greifbare und bedeutungsvolle Erfahrungen aus dem wirklichen Leben, die den Lernenden alle integralen Elemente einer Fähigkeit bieten, aus denen sich die gesamte Fähigkeit konstituiert. Im Diagramm sind die Lernaufgaben von gestrichelten Rechtecken umgeben, die Aufgabenklassen [task class] genannt werden. Die Idee ist, dass die Aufgabenklassen im Laufe des Trainings oder Kurses einen immer höheren Schwierigkeitsgrad haben. Lehrende beginnen mit der einfachsten Aufgabenklasse am Anfang und gehen dann zu komplexeren Aufgaben über, die einen Bezug zu Aufgaben in der realen Welt haben.

02

Unterstützende Informationen.

Dies ist die Brücke zwischen dem Wissen, über das die Lernenden bereits verfügen, und dem Wissen, das sie benötigen, um die Aufgaben zu lösen. Unterstützende Informationen helfen beim Erlernen von nicht wiederkehrenden Elementen, wie z. B. Problemlösung und logisches Denken. Dadurch wird sichergestellt, dass Lernende mentale Modelle und kognitive Strategien entwickeln können.

03

Verfahrensbezogene Informationen.

Diese Komponente unterstützt das Erlernen von wiederkehrenden Elementen der Lernaufgaben, die das Potenzial haben, zu Routineaufgaben zu werden. Die prozeduralen Informationen gliedern das Wissen in einfach zu befolgende Schritte, die die Lernenden befolgen müssen, um die wiederkehrenden Fähigkeiten auszuführen - häufig in Form von Schritt für Schritt-Anleitungen.

04

Übung von Teilaufgaben.

Diese Komponente besteht aus Übungsobjekten für wiederkehrende Fertigkeiten, die häufig automatisiert werden müssen. Das Üben von Teilaufgaben fördert die Entwicklung von Verfahren oder Regeln, was oft ein langsamer Prozess ist, der ein umfangreiches Training erfordert.



VERFAHREN IN 10 SCHRITTEN

Alle vier Komponenten sind für die Gestaltung einer Lernumgebung von wesentlicher Bedeutung. Die vier Komponenten lassen sich in einen 10-stufigen Prozess untergliedern, der von Mulders und seinem Team entwickelt wurde.

- 01 Gestaltung der Lernaufgaben**
- 02 Reihenfolge der Aufgabenklassen**
- 03 Leistungsobjekt festlegen**
- 04 Gestaltung der unterstützenden Informationen**
- 05 Analyse kognitiver Strategien**
- 06 Analyse mentaler Modelle**
- 07 Gestaltung der verfahrensbezogenen Informationen**
- 08 Analyse kognitiver Regeln**
- 09 Analyse der Vorkenntnisse**
- 10 Gestaltung der Teilaufgaben zum Üben**

Das 4C/ID-Modell ist hocheffektiv, wenn es um komplexes Lernen geht, und stellt eine hervorragende Grundlage dar, die Lehrende bei der Planung ihrer virtuellen Lernerfahrung berücksichtigen können.



RESSOURCEN

Immersive learning 101: Benefits and best practices. (2022). Retrieved 19 August 2022, from <https://bigthink.com/plus/immersive-learning/>

Van Merriënboer, J.J.; Kirschner, P.A. Ten Steps to Complex Learning: A Systematic Approach to Four-Component Instructional Design; Routledge: London, UK, 2017

Farra, S., Gneuhs, M., Hodgson, E., Kawosa, B., Miller, E., & Simon, A. et al. (2019). Comparative Cost of Virtual Reality Training and Live Exercises for Training Hospital Workers for Evacuation. CIN: Computers, Informatics, Nursing, 37(9), 446-454. doi: 10.1097/cin.0000000000000540

Mulders, M. (2022). Vocational Training in Virtual Reality: A Case Study Using the 4C/ID Model. Multimodal Technologies And Interaction, 6(7), 49. doi: 10.3390/mti6070049

13

PROBLEMLÖSUNGEN



Obwohl die VR-Lernerfahrung viele Vorteile für die allgemeine und berufliche Bildung bietet, ist es wichtig, die Bedenken und Fragen zu betrachten, die vor dem Einsatz der Technologie geklärt werden müssen.

- ➔ **Gesundheitliche Risiken:** Aufgrund der interaktiven Elemente des VR-Erlebnisses gibt es bestimmte Gesundheitsrisiken, die vor dem Aufsetzen des Headsets bedacht werden sollten. Dazu gehören Überanstrengung der Augen, Übelkeit, Kopfschmerzen, psychische Belastung und die Gefahr, mit anderen Personen oder Gegenständen zusammenzustoßen, während man das Headset trägt. Zu den Lösungen für diese Probleme gehören: Begrenzung der VR-Aktivitäten auf 20 Minuten, Entfernen von störenden Gegenständen aus dem Raum, Abgrenzung des Nutzungsbereichs, Zuordnung einer Begleitperson ("buddy"), Erstellung von Material in verschiedenen Formaten, um die Zugänglichkeit des Materials für alle Lernenden zu verbessern.
- ➔ **Anfängliche Kosten:** Die Anfangskosten für VR-Ausrüstung können leicht in die Kategorie 10-200.00 \$ fallen. Hardware, Design, XRS-Kosten, Produktions- und Lieferkosten, Headset und Programmierung - all das summiert sich irgendwann. Allerdings sollten die Unternehmen ein angemessenes Budget festlegen, um dieses Ziel so früh wie möglich zu erreichen. Es gibt Möglichkeiten, die Kosten zu senken, z. B. durch die Nutzung vorhandener Ressourcen, um den Zeitplan für die Erstellung von Inhalten zu beschleunigen.
- ➔ **Auslagerung von Aufgaben:** Für Organisationen, die nicht über die Ressourcen oder Kapazitäten zur Entwicklung eines VR-Schulungsprogramms verfügen, ist die Auslagerung der Arbeit an einen Anbieter oft die erste Wahl. Bei der Auslagerung können jedoch erhebliche Probleme auftreten, wie z. B. eine schlechtere Zusammenarbeit, größere räumliche Entfernungen/Zeitzoneunterschiede zum Anbieter oder ein höherer Zeitaufwand, um sicherzustellen, dass der Anbieter eine Arbeit entwickelt, die mit dem Auftrag der Organisation übereinstimmt. Eine Lösung für diese Probleme besteht darin, sich über jeden Anbieter vorab gründlich zu informieren.



- ➔ **Technische Probleme:** Bei jeder technologischen Anwendung können Fragen und Probleme auftreten. Zu den möglichen Problemen gehören eine schwache Breitbandverbindung, wenn zu viele Nutzende gleichzeitig online sind, Komplikationen bei der Anmeldung, Navigationsschwierigkeiten innerhalb der VR-Umgebung oder Fehler in der Anwendung.. Um so viele technische Probleme wie möglich während des aktiven Teils des VR-Lernens zu vermeiden, sollten Sie ein Pilotprogramm durchführen, um das Programm zu testen und etwaige Probleme zu beheben.
- ➔ **Unbehagen der Lernenden:** Nicht alle Lernenden empfinden das Standard-Headset, das häufig bei VR verwendet wird, als bequem. Dies ist ein häufiger Einwand gegen die VR-Erfahrung. Um diesem Problem zu begegnen, sollten Sie ein Cardboard-Headset und andere Geräte wie Handys und Tablets ausprobieren.

Die wichtigste Lösung für die Probleme, die bei der Nutzung von VR auftreten können, besteht darin, auf Unvorhergesehenes vorbereitet zu sein. Es gibt einige Probleme, die leicht zu vermeiden sind, und andere, mit denen man sich zu gegebener Zeit und an gegebenem Ort befassen muss. Stellen Sie sicher, dass Sie alles in Ihrer Macht Stehende tun, um Probleme zu vermeiden, wenn sie vermeidbar sind. Das wird Ihnen auf lange Sicht eine Menge Kopfschmerzen ersparen.



Die wichtigste Lösung für die Probleme, die bei der Nutzung von VR auftreten können, besteht darin, auf Unvorhergesehenes vorbereitet zu sein.

Es gibt einige Probleme, die leicht zu vermeiden sind, und andere, mit denen man sich zu gegebener Zeit und an gegebenem Ort befassen muss. Stellen Sie sicher, dass Sie alles in Ihrer Macht Stehende tun, um Probleme zu vermeiden, wenn sie vermeidbar sind. Das wird Ihnen auf lange Sicht eine Menge Kopfschmerzen ersparen.



RESSOURCEN

Barto, A. (2022). 5 Problems With Virtual Reality Training They Don't Want You To Know - Roundtable Learning. Retrieved 19 August 2022, from <https://roundtablelearning.com/5-problems-with-virtual-reality-training-they-dont-want-you-to-know/>



14

BEST AND WORST PRACTICES



What works and how to do it

- Preparing the students for the experience (developing activity to introduce the experience, its objectives, and rules)
- Contextualise the VR experience in the overall learning process
- Analysing the experience (developing de-briefing activities)
- Paying attention to the physical and emotional wellbeing of the students
- Accompanying/supporting exercises about the experience, strengthening the curiosity and engagement of the student and do not forget to ensure the participants' safety and comfort, most importantly, allowing them to interrupt and stop whenever they want

What doesn't work and how to avoid it



- Developing a complicated and confused environment for the student
- Choosing the most expensive equipment (remember, you might need 20+ headsets for just one class)
- Not contextualising VR, or making the students use VR immediately
- Making fun of the participants (and their difficulties) - remember they will likely have little experience with VR so far in their lives
- Force students to take part who don't want to



15

EINSCHRÄNKUNGEN & NEBENWIRKUNGEN

Es ist weithin anerkannt, dass die COVID-19-Pandemie alle Lebensbereiche erfasst hat. Aufgrund lokaler und internationaler restriktiver Maßnahmen kam es im Bildungswesen zu einer raschen Entwicklung hin zum Online-Lernen, und zwar sowohl in Strukturen, die bereits im digitalen Raum des Lernens aktiv sind, als auch bei Neueinsteigern, die gezwungen waren, mobil zu unterrichten, um ihre Lernenden vor einem Rückstand zu bewahren. Diese bedeutsame Entwicklung bei den Lernstrategien, der Ausrüstung, den Geräten, den Lehrplaninhalten und den technologischen Werkzeugen führte zu einer Explosion im Bildungssektor.

Wir haben bereits über die Vorteile und potenziellen Nachteile des Einsatzes von VR-Technologie im Klassenzimmer oder im Schulungszentrum gesprochen. Dabei ging es meist um die taktilen, technologischen oder physischen Eigenschaften der VR-Erfahrung für Lernende, Lehrende oder die Erfahrung an sich. In diesem Abschnitt werden wir die psychologischen und sozialen Elemente untersuchen, die den VR-Lernprozess beeinträchtigen können.

PSYCHISCHE GESUNDHEIT

Die VR-Lernerfahrung legt großen Wert auf die Nachbildung alternativer Realitäten und auf Realismus, indem sie mit den sensorischen Reizen spielt, um eine "authentische" andere Realität für die Nutzenden zu konstruieren. Je immersiver die Erfahrung ist, d. h. je mehr visuelle und auditive Reize die Szene aus der Realität widerspiegeln, desto intensiver ist die Erfahrung der "Präsenz", die der Nutzende empfindet. Dem Gehirn wird vorgegaukelt, dass die Erfahrung real ist, und es reagiert so, wie es im "echten Leben" reagieren würde. Dies wiederum wirft zwei Probleme auf. Erstens können intensive negative Emotionen wie Wut, Ratlosigkeit, Angst, Scham, Beklemmung und Verzweiflung durch die Erfahrung hervorgerufen werden. Auch wenn sich Nutzende der künstlichen virtuellen Umgebung, in der sie sich befinden, bewusst sind, können sie dennoch zu einer emotionalen Reaktion angeregt werden, unabhängig davon, ob die Gefühle positiv oder negativ sind. Die derzeitige Forschung zu diesem Thema deutet



darauf hin, dass diese Emotionen auch dann noch anhalten, wenn die VR-Brille längst abgesetzt ist.

Zweitens können Nutzende, wenn die emotionale Reaktion positiv ist, d. h. die während der VR erlebten Gefühle und Emotionen intensiv und positiv sind, eine sogenannte "emotionale Dissonanz" erleben, sobald sie aus der VR-Welt auftauchen und die Realität sie einholt.

Emotionale Dissonanz bezieht sich auf die Spannung zwischen den gefühlten oder erlebten Emotionen und den Emotionen, die von einer Person in einem bestimmten Kontext erwartet werden. Der Grad der emotionalen Dissonanz ist abhängig von den negativen Emotionen, die die Nutzenden erleben. Je größer der auffällige Unterschied zwischen der virtuellen und der realen Welt ist, desto intensiver werden die negativen Emotionen empfunden.

Für den Erfolg des Lernprozesses ist es entscheidend, das emotionale Wohlbefinden aller Beteiligten, sowohl der Lernenden als auch der Lehrenden, zu berücksichtigen. Zu den Anzeichen, auf die man bei der Beobachtung der emotionalen Gesundheit der Beteiligten achten sollte und die auf emotionales Unbehagen oder Stress hindeuten, gehören unter anderem Unruhe vor, während oder nach der VR-Erfahrung, mangelnde Bereitschaft zum Mitmachen, starke Abneigung gegenüber der VR-Lernumgebung und/oder eine gehobene Stimmung, die nicht in den Kontext passt. Eine weitere Überlegung ist das Potenzial für eine ungesunde Abhängigkeit von der extensiven Nutzung von VR, die manchmal als digitale Sucht beschrieben wird, um denselben Zyklus von Emotionen zu erhalten, den sie außerhalb der VR-Erfahrung nur schwer finden können.

PSYCHOLOGISCHE IMPLIKATIONEN

Fachleute aus dem Bereich der psychischen Gesundheit, darunter Psycholog*innen und Psychotherapeut*innen, sind optimistisch, was das Potenzial der Virtual-Reality-Technologie zur Überwachung, Verwaltung und Erstellung von Behandlungsplänen für zahlreiche psychologische Störungen und Probleme angeht. Ein Beispiel für einen Behandlungsplan, der sich zunehmender Beliebtheit erfreut, ist die VR-Expositionstherapie, bei der Patient*innen, die mit Angststörungen oder bestimmten Phobien zu kämpfen haben, ihren Auslösern virtuell ausgesetzt werden. Da der virtuelle Raum als sicherere Option angesehen wird als die Exposition gegenüber einigen der physischen Umgebungen, die die jeweilige Phobie ausmachen, trägt die virtuelle Umgebung dazu bei, den Patient*innen gegenüber ihren Auslösern zu desensibilisieren und somit in der Lage zu sein, die eigene Reaktion effektiver zu kontrollieren.



Dennoch befindet sich der Bereich der Psychologie und der Einsatz von Virtual Reality-Erfahrungen erst in den Anfängen der Forschung, insbesondere im Vergleich zu anderen Bereichen der psychischen Gesundheitsbehandlung und -planung. Daher wird empfohlen, dass Ausbildungszentren, Institutionen und einzelne Lehrkräfte bei der Wahl der VR-Lernerfahrung wachsam und vorsichtig bleiben, insbesondere bei Teilnehmenden, die bereits mit bestehenden psychischen Problemen und Herausforderungen konfrontiert sind. Es wird empfohlen, eine ehrliche Kommunikation mit allen Teilnehmenden aufrechtzuerhalten, um die Gesamterfahrung zu analysieren, sowohl die positiven als auch die negativen Aspekte. Zusätzlich zu den Gesprächen über die Erfahrung sollten die Lehrkräfte auf Anzeichen für emotionale Auffälligkeiten achten, wie z. B. Weinen, Rückzug, Stressindikatoren, körperliche Anzeichen von Unbehagen, die inkohärente Sprachmuster, verworrene Gedanken, Anzeichen von Angst, Gewalt usw. umfassen können.

SOCIAL ELEMENTS

Der Lernprozess kann in zwei Arten unterteilt werden: synchron und asynchron. Die VR-Lernumgebung entzieht sich dieser Kategorisierung nicht. Einzelne Lernende bewegen sich durch die Erfahrung, oft unter der Anleitung oder Aufsicht der Lehrkraft, oder mehrere Lernende nehmen gleichzeitig am virtuellen Klassenzimmer teil, ungeachtet ihres tatsächlichen physischen Standorts. Dennoch gibt es bei diesen Arten von virtuellen Interaktionen einige entscheidende Einschränkungen.

- Das Fehlen eines physischen Kontakts in derselben Raumzeit schränkt die Interaktionen zwischen den Lernenden ein, die im physischen Raum stattfinden könnten, wie z. B. Chatten in den Pausen, Networking und Small Talk, die zu nachhaltigen Beziehungen in der Lernumgebung führen könnten. Die Einschränkung dieser Art von Interaktion ist ein Faktor, der die Lernenden abschrecken könnte, da viele erwachsene Lernende an Workshops und Schulungen teilnehmen, um sich zu vernetzen. Sie wollen diese Verbindungen nicht nur in Bezug auf ihr Wissen ausbauen.



- Die virtuelle Umgebung hat ihre eigenen Regeln für Kommunikation und Etikette, die im Gegensatz zu den sozialen Normen und Verhaltensweisen in der "echten" physischen Umgebung stehen können. Feststehende rituelle Verhaltensweisen wie Händeschütteln und Winken, Höflichkeitshandlungen und Verhaltensweisen. Für jüngere Nutzende stellt dies eine geringere Herausforderung dar als für ältere, da sie wahrscheinlich in der Online-Gemeinschaft und im Online-Raum aufgewachsen sind. Dennoch können diejenigen, denen diese neue Interaktionssprache fremd ist, feststellen, dass sie weniger mit den Gruppenmitgliedern kommunizieren, sich von den Gruppenaktivitäten ausgeschlossen fühlen, ignoriert werden, sich schämen, verwirrt sind und in einigen Fällen in ihrem eigentlichen Lernprozess zurückfallen. Dies wäre in einer physischen Umgebung, in der sie mit den sozialen Normen des persönlichen Umgangs besser vertraut sind, nicht der Fall.
- Ein weiteres dringendes Problem könnte die leichte Falschdarstellung oder Anonymität der Nutzenden sein, die von VR-Trainern oft übersehen wird. Das kann natürlich auch an den Trainern selbst liegen, die vielleicht Angst haben, auf die Zehen zu treten, wenn es um Datenschutz, digitale Sicherheit und Sicherheitsprotokolle geht. Einerseits ist die Anonymität nicht immer abschreckend, da sie bestimmte Vorurteile, Stereotypen, Urteile und andere Kontroversen abmildern kann. Andererseits werden Nutzende, die sich ohnehin schon nicht sicher und wohl fühlen, wenn sie den Raum betreten, nur noch mehr darunter leiden und möglicherweise weniger Vertrauen in ihre virtuellen Kollegen haben.

Für die oben genannten Probleme gibt es keine einfachen Lösungen, sie müssen von den Lehrkräften und den Ausbildungszentren vor dem Beginn der Lernprogramme angegangen werden. Zum einen sollten die Anbieter relevante persönliche Informationen über alle Teilnehmenden sammeln, um die Sicherheit der virtuellen Lernerfahrung und die Sicherheit aller Teilnehmenden zu gewährleisten, zum anderen sollten sie sicherstellen, dass alle Nutzenden die vorgeschriebenen Anforderungen erfüllen, z. B. in Bezug auf Zertifikate und Qualifikationen, Lernergebnisse und die zugehörige Dokumentation.



FAlles in allem ist die virtuelle Realität ein wertvolles Instrument für das Lernen und hat ein bedeutendes Potenzial für den heutigen und zukünftigen Unterricht. Das Tool sollte jedoch mit Vorsicht und Sorgfalt eingesetzt werden, wobei nicht nur die Vorteile, die es der Lernerfahrung hinzufügen kann, sondern auch die Nachteile und potenziellen Risiken für die Lernenden und Lehrenden berücksichtigt werden müssen. Manchmal kann es leicht sein, bestimmte negative Aspekte der VR-Erfahrung zu ignorieren, wenn diese Aspekte in den Bereichen der Erstellung, Implementierung und Analyse von VR-Lernmaterialien und methodischen Ansätzen wenig erforscht wurden.

In dem Maße, in dem die Forschung im Bereich VR und Bildung voranschreitet und sich weiterentwickelt, wird Virtual Reality im Klassenzimmer immer häufiger eingesetzt werden. Die Debatte über Virtual-Reality-Technologien sollte sich daher nicht darauf konzentrieren, wie schnell wir den traditionellen Präsenzunterricht abschaffen können, sondern vielmehr darauf, wie sich die beiden Lernmethoden gegenseitig ergänzen können. Auf diese Weise kann das Lernen für alle Nutzenden attraktiver werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass die Lernenden ausgeschlossen, ausgegrenzt oder in ihrem Bildungsweg negativ beeinflusst werden.



RESSOURCEN

Lavoie, R., Main, K., King, C. et al. Virtual experience, real consequences: the potential negative emotional consequences of virtual reality gameplay. *Virtual Reality* 25, 69–81 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00440-y>

Shaun W Jerdan, BSc (Hons), MRes, Mark Grindle, PhD, Hugo C van Woerden, MBChB, FFPH, PhD, and Maged N Kamel Boulos, MBBCh, MSc (Dermatol), MSc (Med Inform), PhD

Head-Mounted Virtual Reality and Mental Health: Critical Review of Current Research *MIR Serious Games*. 2018 Jul-Sep; 6(3): e14., Published online 2018, July 6th [10.2196/games.9226](https://doi.org/10.2196/games.9226)

Velev, Dimiter & Zlateva, Plamena. (2017). Virtual Reality Challenges in Education and Training. *International Journal of Learning and Teaching*. 3. 33-37. [10.18178/ijlt.3.1.33-37](https://doi.org/10.18178/ijlt.3.1.33-37).