



Mittelstand-Digital
Zentrum
Spreeland



Einsatzmöglichkeiten von Augmented und Virtual Reality

www.digitalzentrum-spreeland.de

Disclaimer:

Diese Broschüre wirbt nicht für spezifische Hard- oder Software. Dargestellte Inhalte werden ausschließlich zur Veranschaulichung der Einsatzmöglichkeiten genutzt.

Impressum

Herausgeber:

Mittelstand-Digital Zentrum Spreeland
c/o Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Berger
Lehrstuhl Automatisierungstechnik
Siemens-Halske-Ring 14, 03046 Cottbus
info@digitalzentrum-spreeland.de
Telefon: +49 355 69-5171

Vertreten durch: Die Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts und eine staatliche Einrichtung des Landes Brandenburg. Sie wird nach außen durch die Präsidentin, Prof. Dr. Gesine Grande, vertreten.

Zuständige Aufsichtsbehörde: Die BTU Cottbus-Senftenberg untersteht der Rechtsaufsicht des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg.

Autoren:

Martin Heinrich, Christian Borck, Christian Lehmann, Sandra Bierhals, Andreas Engel

Satz/Layout:

maerkbar – Cottbus

Bildnachweis:

Umschlag: © Tran – stock.adobe.com

Seite 3, 15, 16, 18: © Mittelstand-Digital Zentrum Spreeland

Seite 4: © Scanrail – stock.adobe.com; © Ralwell, © ellaria – shutterstock.com

Seite 5: © Andre Nery, © yourdisplayads, © boumenjapet – stock.adobe.com

Seite 7: © Gorodenkoff, © RioPatuca, © Gorodenkoff – stock.adobe.com

Seite 8: © Bosch Rexroth AG; © Aomarch, © Gorodenkoff – stock.adobe.com

Seite 9: © rh2010 – stock.adobe.com; © Monopoly919 – shutterstock.com; © yingyaipumi – stock.adobe.com

Seite 10: © zapp2photo, © Monopoly919 – stock.adobe.com

Seite 11: © Dlgilife – stock.adobe.com; © Monopoly919 – shutterstock.com; © zapp2photo – stock.adobe.com

Seite 12: © scharfsinn86 – stock.adobe.com; © Zyabich – shutterstock.com; © Buffaloboy – stock.adobe.com

Seite 13, 14: Icons © flaticon.com

Grundlagen zu Augmented und Virtual Reality

Augmented und Virtual Reality (kurz AR und VR) sind ideale Kommunikationswerkzeuge, um komplexe Zusammenhänge in der Konstruktion und Fertigung sowie bei Schulungen verstehen zu können. Vermarktung und Vertrieb können zudem von virtuellen Produktdemonstrationen profitieren. Die Menge der möglichen Anwendungsfälle ist riesig. Wir zeigen dazu in dieser Broschüre einige Einsatzmöglichkeiten.

In der Theorie werden AR und VR über das Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum beschrieben. Dieses zeigt das mögliche Spektrum der Wahrnehmung zwischen Realität – der physischen Umgebung – und der reinen Virtualität – wie sie etwa in Computerspielen oder Simulationen zu finden ist. Der Übergang ist fließend.

Ob nun AR oder VR verwendet werden sollte, hängt vom jeweiligen Einsatzgebiet ab. Befinden wir uns in einer Produktionsumgebung, so steht das reale Umfeld im Vordergrund und es können mithilfe von AR Zusatzinformationen eingeblendet werden. Schulungen lassen sich dagegen mittels VR in einer reinen virtuellen Umgebung umsetzen. Mitarbeiter können ohne Gefahren und Schäden spielerisch komplexe Prozesse erfahren und erlernen. AV (also Augmented Virtuality) beschreibt Technologien, bei denen reale Elemente in eine virtuelle Umgebung eingeblendet werden. Dies könnten beispielsweise Abbilder realer Personen sein, die sich gemeinsam in einem virtuellen Raum befinden. Der Sammelbegriff Mixed Reality vereint AR und AV und wird im deutschen Sprachraum häufig fälschlicherweise als Synonym für AR verwendet.



Abbildung 1:
Realitäts-
Virtualitäts-
Kontinuum
nach Milgram

Endgeräte für Augmented Reality

Im industriellen Alltag haben sich verschiedene Endgeräte etabliert. Dazu gehören zunächst Smartphones und Tablets, dort wird in der Regel nicht nach Betriebssystem unterschieden, allerdings sind einige Anwendungen nur für ein bestimmtes Betriebssystem verfügbar.

Der Trend geht zu immer wirtschaftlicheren und flexibel einsetzbaren Endgeräten, welche besser an industrielle Bedürfnisse anpassbar sind und sich intuitiv bedienen lassen. Damit wird der Einsatz auch in kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zunehmend interessant.



Smartphone und Tablet

- gewohnte Umgebung für den Anwender
- niedriger bis mittlerer Anschaffungspreis
- Bereitstellung der meisten kommerziellen Anwendungen für diese Endgeräte



Monokulare Smartglasses (für ein Auge)

- Freihand-Bedienung möglich
- Integration zusätzlicher Sensorik
- mittlerer Anschaffungspreis
- ggf. leichte Einschränkung der Sicht



Binokulare Smartglasses (für beide Augen)

- Freihand-Bedienung möglich
- Integration zusätzlicher Sensorik
- ggf. stärkere Einschränkung der Sicht
- mittlerer bis hoher Anschaffungspreis

Endgeräte für Virtual Reality

VR bietet viele Möglichkeiten zur Ausgestaltung einer Anwendung und ihren möglichen Interaktionen – beispielsweise durch externe Controller oder anderes Zubehör. Die verschiedenen Endgeräte sind dabei für unterschiedliche Einsatzszenarien geeignet, wodurch sich alle unten aufgeführten Lösungen etabliert

haben. Kriterien sind hier u. a. Mobilität (kabelgebunden vs. kabellos), Leistungsfähigkeit (Darstellung von Kleinstprodukten vs. komplette Fabriken), Funktionsumfang (z. B. Gestensteuerung und Kollaboration), Expertenwissen im Unternehmen und Kosten.



Cardboards + Smartphone

- ideal für 360° Videos bzw. Filme
- keine bis wenig Interaktionsmöglichkeiten
- günstiger Anschaffungspreis, wenn Smartphone vorhanden ist



Standalone VR-Brillen

- voll funktionsfähig ohne externe Hardware
- Interaktionsmöglichkeiten abhängig von Typ/Hersteller
- mittlerer Anschaffungspreis



VR-Brillen + Computer

- höchste Darstellungsperformanz
- Interaktionsmöglichkeiten abh. von Typ/Hersteller
- hoher Anschaffungspreis (VR-Brille + leistungsstarker Computer)

Einsatzmöglichkeiten von Augmented und Virtual Reality

Ein produzierendes Unternehmen lässt sich grob in sechs Teilbereiche unterteilen. Diese sind:

1. **Konstruktion,**
2. **Fertigung und Montage,**
3. **Vermarktung und Vertrieb,**
4. **Betrieb,**
5. **Service und**
6. **Schulung.**

Zur Identifizierung eines potentiellen Nutzungsbereiches in Ihrem Unternehmen, finden Sie auf den folgenden Seiten verschiedene Einsatzmöglichkeiten der Technologien. Als Ausgangsbasis für die Nutzung von AR oder VR dienen dabei CAD-Modelle¹ und betriebliches Prozesswissen. Darauf aufbauend müssen konkrete Ziele für eine Anwendung formuliert und die richtige Technologie zur Umsetzung gewählt werden.

Nach der Ideenfindung und Betrachtung aller Machbarkeitskriterien steht die Frage der Umsetzung im Raum. Hierfür gibt es drei Möglichkeiten: der Erwerb existierender Lösungen, die Beauftragung eines Dienstleisters oder eine hausinterne Entwicklung. Letzteres setzt Expertenwissen im Unternehmen voraus. Zudem muss eine Entscheidung über die 3D-Entwicklungsumgebung getroffen werden. Etablierte Lösungen sind hier:

AR	VR
Unity3D + Vuforia	Unity3D
Wikitude SDK	Unreal Engine
ARCore / ARKit	Godot

¹ CAD (engl.: computer-aided-design) steht für computergestütztes Konstruieren. Entwürfe oder Konstruktionszeichnungen werden dabei in virtuelle 2D- oder 3D-Modelle überführt. Die Modelle können vielfältig genutzt und schnell angepasst werden.

1 Konstruktion

Mit AR und VR können im Entwicklungsprozess Fehler und Mängel von Konstruktionen identifiziert und in kollaborativen Sitzungen diskutiert werden. Dieses Werkzeug kann während

der gesamten Entwicklungsphase eingesetzt werden und eignet sich hervorragend zur Kommunikation über Entwicklungsgruppen hinweg.

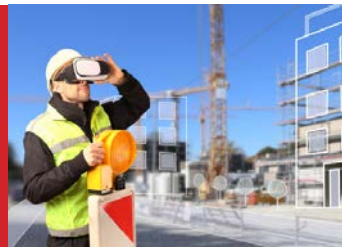


Virtuelle Montage oder Reparatur

- Überprüfung der Machbarkeit
- frühzeitiges Erkennen von Problemstellen

Konstruktionsvisualisierung

- Darstellung von Bauwerksdaten (BIM)
- Bauvorhaben im bestehenden Umfeld anzeigen



Visualisierung von Simulationen

- Simulation des physikalischen Verhaltens
- Identifikation physikalisch kritischer Bereiche durch „Begehen“ der Simulation

2 Fertigung und Montage

AR kann die Einweisung bzw. das Erlernen neuer Fertigungs- oder Montageschritte fördern. Mit Hilfe von speziellen Trainingsplätzen lässt sich die Einarbeitungszeit an der Produktionslinie reduzieren und dabei das Verständnis

verbessern. Ebenso ermöglicht der Trainingsplatz dem neuen Mitarbeiter, in seinem eigenen Lerntempo vorzugehen und eigenständig Fortbildungen vorzunehmen.



Montageanleitung

- Schritt-für-Schritt-Anleitung vergleichbar mit Montageanleitungen für Möbel
- Einarbeitung für Produktionslinien

Montagevisualisierung

- animierte Arbeitsabläufe in unterschiedlichen Detailstufen
- interaktive 3D-Modelle



Soll/Ist-Abgleich

- Überlagerung vom realen Aufbau mit CAD-Modell
- Aktualisierung eines digitalen Zwillings

3 Vermarktung und Vertrieb

Besitzen Sie bereits digitale Abbilder Ihrer Produkte, z. B. aus der Konstruktion, lassen sich diese Modelle mit einem offenen 3D-Format in eine AR- oder VR-Anwendung überführen. Ob Sie AR oder VR verwenden, richtet sich nach Ihrer Zielgruppe (Endverbraucher oder Indus-

trie) und der Produktart. Digitale Abbilder lassen sich beim Endverbraucher vornehmlich als AR-Anwendungen verbreiten, da die erforderlichen Mobilgeräte nahezu überall vorhanden sind.



Produktkatalog

- Präsentation in der konkreten Kundenumgebung
- Papierkataloge auf 3D Ressourcen umstellen

Produktdemonstration

- ideal für Messehalle oder Showroom
- wenn Anlagen zu groß und zu teuer für Mitnahmen zum Kunden sind



Virtuelle Anpassung des Produktes

- Funktionen einfach verstehen
- Produkt konfigurieren

4 Betrieb

Die AR-Technologie unterstützt den reibungslosen Betrieb von Produktionsanlagen durch die Anzeige von aktuellen Betriebszuständen der vernetzten Maschinen und Werkzeuge. Damit können Sie etwa Nebenzeiten identi-

fizieren und reduzieren. Durch die Anbindung der Produktionsanlage an höhere Steuerungsebenen werden die lokalen Informationen von der Maschine zusätzlich verdichtet. AR-Endgeräte könnten diese zur Anzeige bringen.



Statusinformationen von Produktionsanlagen

- Anzeigen wichtiger Parameter im direkten Sichtbereich
- Anpassung der Parameter

Digitalisierte Logistikprozesse

- Routenvorschläge zum nächsten Lagerort
- Reduzierung von Nebenzeiten



5 Service

Die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens ist direkt gekoppelt an die Auslastung der eigenen Anlagen. Im Fall eines Ausfalls durch einen Fehler kann ein externer Experte den Mitarbeiter mittels AR bei der Instandsetzung unter-

stützen. Der Zeitverzug durch Anreisen und komplexe Erklärungen am Telefon entfallen. Im Idealfall ermöglicht es eine AR-Anwendung dem Mitarbeiter, auftretende Probleme selbstständig zu lösen.

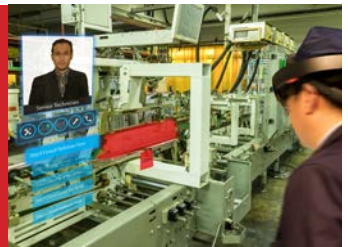


Zugriff auf Servicehandbücher und -anleitungen

- Fachwissen per Fernzugriff
- bereits vorhandene Dokumente nutzen

Fernunterstützung

- Hilfe per Videokonferenz durch Experten
- Live-AR-Visualisierungen



Self-Service durch den Kunden

- interaktive Kundendienstanleitung
- Anzeige von Informationen zu Maschinen, einschließlich Kundendienstdetails

6 Schulung

Auch für Anwendungen zur Schulung mittels AR oder VR können Sie Ihre CAD-Daten aus dem Bereich Konstruktion nutzen. Je nach Ihren Anforderungen an die Anwendungen, lassen sich unterschiedliche Abstraktionsgrade realisieren. Für Anwendungen, die zur Schulung dienen, lassen sich CAD-Daten beispielsweise um Animationen ergänzen. Diese veranschau-

lichen einen Prozess besser als etwa statische Darstellungen. Gleichzeitig kann zusätzlich auch auf mögliche Probleme oder Gefahren hingewiesen werden. Durch Interaktionsmöglichkeiten sowie durch den Einsatz von räumlichen Bewegungen wird ein verbessertes Verständnis des Lehrmaterials erreicht.



Schulung am Objekt

- bedarfsgerechtes Wissen durch kontextbasierte Handlungsanweisungen
- selbstständiges Erlernen von Fähigkeiten

Erweiterung von Lehrmaterialien

- Training mit virtuellen Maschinen und kontextbasierten Informationen
- verbessertes Verständnis durch die 3D-Darstellung



VR-Schulung

- gefahrloses und ortsunabhängiges Trainieren
- verbesserter Transfer von explizitem und implizitem Wissen

Nutzen von industrieller Augmented Reality

Regelmäßige fachliche Veröffentlichungen belegen, dass AR im industriellen Umfeld bereits vielfältig produktiv eingesetzt wird. Vielleicht gehören Sie bald auch zu den begeistertsten Nutzern.³

³ Quelle: Mit AR zu mehr Unternehmenserfolg, PTC Webcast, 2019



bis zu
60 %
Zeitersparnis

Augmentiertes Training

- am digitalen Zwilling/virtuellen Produkt und In-Kontext-Anleitungen
- schließt die Fähigkeitslücke, reduziert Einführungszeit/-kosten eines Mitarbeiters



bis zu
42 %
fehlerfreier

Augmentierte Bedienungsanleitung

- verbesserte Effektivität in der Fertigung
- Rüstzeiten- & Effizienzverbesserung



bis zu
50 %
1st-time-fix-rate

Augmentierte Fernunterstützung

- schnelles Troubleshooting und geringere Reisekosten
- verbesserte Kommunikation und weniger Stillstandzeit

Nutzen von industrieller Virtual Reality

VR punktet bei der Visualisierung komplexer Konstruktionen, Produkte oder Lerninhalte sowie in der Kollaboration. Durch die Immersion, also das Eintauchen in die virtuelle Welt, entsteht ein nachhaltigeres Erlebnis. Schulungsteilnehmer fühlen sich dadurch sicherer bei

der Ausführung der Tätigkeiten in der realen Umgebung. In der VR können unterschiedliche Designs eines Produktes ohne die Produktion eines Prototyps diskutiert werden.⁴

⁴ Quelle: Weltenmacher.de



Zeitersparnis
und
Kostenreduktion

Virtuelle Produktentwicklung

- einfache Visualisierung unterschiedlicher Designs (einzelnes Bauteil bis ganze Produktionsanlage)
- Visualisierung der Analyse physikalischer Einflüsse



bis zu
45 %
fehlerfreier

Virtuelles Training

- am digitalen Zwilling oder virtuellen Produkt
- verbesserter Transfer von explizitem und implizitem Wissen

LTA2GO – Smarte App zur digitalen Wissensvermittlung

„Wie hilft uns die Digitalisierung Aus- und Weiterbildung attraktiver zu machen? Ich denke da insbesondere an interaktive Lernformate und Lernmedien. Denn nur so können wir heutige Schüler als künftige Azubis für uns gewinnen.“

Ralf Hillburger, Geschäftsführer QualifizierungsCENTRUM der Wirtschaft GmbH, 2019

Herausforderung

Wie kann digitales Lernen die Berufsausbildung attraktiver gestalten? Wie kann der „digitale Alltag“ junger Fachkräfte effektiv für die Arbeitswelt genutzt werden? Wie werden traditionelle Methoden des Wissenstransfers in innovative Lernformate überführt?

Lösung

Mithilfe des Qualifizierungskonzeptes „Lernen, Training, Assistenz“ wurden Informationen zu Schutzausrüstungen digitalisiert und mittels intuitiver AR-App für die Mitarbeiter zur Verfügung gestellt. Die entstandene App (LTA2GO) eröffnet individuelle Lernpfade, einfaches Wiederholen und fördert schnelles interaktives Lernen. Ad-hoc Schulungen, im Sinne von Lear-

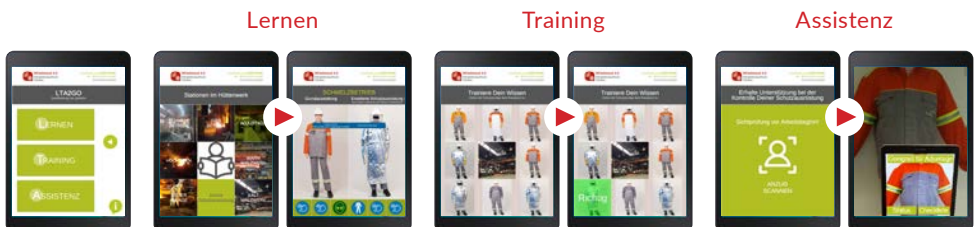
ning & Training on the Job, werden ermöglicht, ohne Teilnehmerbegrenzung. Die entstandene App ist erweiterbar und thematisch replizierbar, eine Blaupause für andere Themen.

Umsetzung

Im Rahmen einer Lernpartnerschaft mit dem QualifizierungsCENTRUM der Wirtschaft GmbH Eisenhüttenstadt wurde Arbeitssicherheit als Thema zur Qualifizierung ausgewählt und anschließend über Feedbackrunden geschärft. Es ist nun möglich, ohne Gefahren des realen Arbeitsumfelds – in diesem Fall eines Stahlwerks – zu lernen. Dies gelang durch die Verbindung des digitalen Lernens (Augmented Reality) in Zusammenhang mit den realen Schutzausrüstungen.

„Die Entwicklung der App mit dem Zentrum Cottbus zeigt, wie Wissen interaktiv, spielerisch, leicht verständlich, mobil und nachhaltig vermittelt werden kann. Darauf haben wir gewartet.“

Ralf Hillburger, Geschäftsführer QualifizierungsCENTRUM der Wirtschaft GmbH, 2019



Instant AR – Produktvisualisierung ganz ohne App

Die Visualisierung von Einrichtungsgegenständen in der eigenen Wohnung durch Augmented Reality gibt es schon seit einigen Jahren und wird z.B. von verschiedenen Möbelhäusern angeboten, um Kunden die Kaufentscheidung zu erleichtern. Bisher bestand dafür immer die Notwendigkeit der Installation einer App auf dem Smartphone oder Tablet. Die Funktionalität für die Augmented Reality steht dabei von Haus aus in den meisten modernen Web-Browser bereits zur Verfügung. Es genügt also der Aufruf einer Webseite, um in das AR-Erlebnis einzutauchen.

Vorteile der Lösung

Der primäre Vorteil der Technologie liegt im Wegfall der Einstiegshürde für den Nutzer, eine App installieren zu müssen. Stattdessen muss nur noch eine Webseite in einem Browser geöffnet werden, der die WebXR Technologie unterstützt. Im einfachsten Fall würde also schon der Scan eines QR-Codes ausreichen, um direkt den AR Inhalt abrufen zu können. Die Technologie lässt sich natürlich leicht auch auf viele andere industrielle Anwendungsbereiche adaptieren.



Funktionsweise

WebXR erkennt automatisch ebene Flächen und nutzt diese, um virtueller Objekte im Raum zu platzieren. Dabei empfiehlt sich die Verwendung auf Oberflächen, die unterscheidbare Details enthalten. Unstrukturierte Wände sind also eher nachteilig für die Erkennung. Auch die eigene Position wird von der WebXR-Bibliothek verfolgt. Ein einmal platziertes virtuelles Objekt wird also immer wieder an der richtigen Stelle angezeigt, auch wenn sich die eigene Position oder der Blickwinkel verändert. Möglich sind 2D- oder 3D-Objekte, auch mit Animation.

Einsatzgebiete

Überall dort, wo eine spontane Visualisierung virtueller Objekte im Raum vorteilhaft ist, kann die Technologie eingesetzt werden. Auf diese Weise verbessert die Augmented Reality Anwendung die Möglichkeiten der Produktpräsentation und wird zu einem zusätzlichen Werkzeug für die Vermarktung. Denkbar wäre dies z. B. für Anbieter von Dekoration und anderen Accessoires, Bildern oder sonstigen Druckerzeugnissen. Allgemein könnten mit der Technologie auch Objekte gezeigt werden, deren tatsächliche Beschaffung zu teuer oder aus sonstigen Gründen nicht realisierbar ist. Beim Prototyping können z. B. Maschinen in einer realen Umgebung visualisiert werden, die sich noch in der Entwicklung befinden. Auch die Visualisierung von Arbeitsprozessen bietet sich dabei an.



Probieren Sie es selbst aus! Durch scannen des QR-Codes gelangen Sie direkt auf den Demonstrator. Achten Sie auf die Verwendung eines WebXR-fähigen Browsers und erteilen Sie die nötigen Zugriffsberechtigungen, wenn Sie dazu aufgefordert werden. Bewegen Sie das Smartphone im Raum, bis das Zielkreuz angezeigt wird.

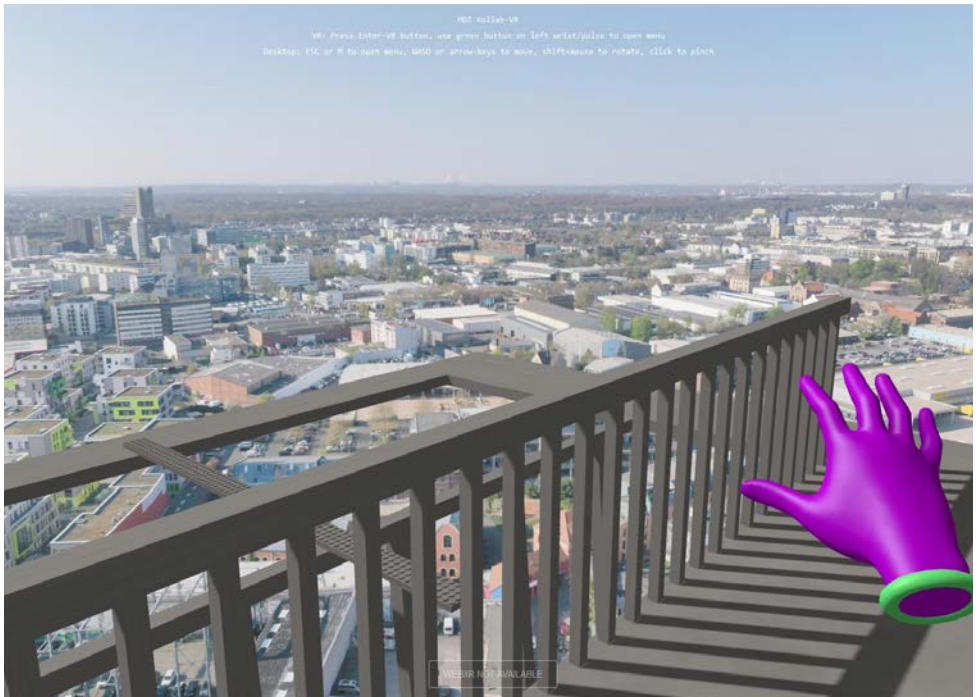
Falls kein Kreuz erscheint, achten Sie auf ausreichende Beleuchtung und meiden Sie kahle Wände.

VeRtigo – Höhentraining in der virtuellen Welt

Neben den häufig anzutreffenden Lernszenarien lässt sich die virtuelle Realität auch für verschiedene therapeutische Zwecke einsetzen. So können Nutzer gefahrlos mit verschiedensten Auslösern von Phobien konfrontiert werden und so die Angst reduzieren oder ganz überwinden. Eine sehr häufig auftretende Ausprägung ist die Akrophobie, besser als Höhenangst bekannt. Das in großen Höhen auftretende Schwindelgefühl, welches auch zu realen Gefahren durch den Verlust des Gleichgewichts führen kann, ist den meisten Menschen mehr oder weniger vertraut. VR bietet die Gelegenheit, sich visuell in große Höhen zu begeben, ohne den Boden unter den Füßen verlieren zu können.

Vorteile der Lösung

Durch Einsatz moderner Browsertechnologien und Verwendung autarker VR-Brillen kann heutzutage mit minimalem Aufwand und geringen Einstiegshürden ein Eintauchen in die virtuelle Welt ermöglicht werden, das weder komplizierte Installationen noch aufwendige oder teure Hardware erfordert. Jeder mit einer kompatiblen VR-Brille mit Browser kann direkt über eine URL in einen virtuellen Raum eintreten. Ein solches System ist so besonders leicht zugänglich und kann überall eingesetzt werden, auch in den eigenen vier Wänden. Steuerung und Interaktion in der virtuellen Welt erfolgen



intuitiv mit den Händen, auch auf Handcontroller kann verzichtet werden.

Funktionsweise

Stellen Sie sich ein Trainingsszenario mit einem Hochhaus in einer Großstadt vor, auf dessen Dach Sie sich befinden. Von dort können Sie sich auf freischwebende Balken begeben und so nach eigenem Ermessen den 'sicheren' Boden verlassen. Der virtuelle Raum kann von mehreren Personen gleichzeitig betreten werden. Dabei besteht die Möglichkeit, mit Objekten zu interagieren, allein oder auch gemeinsam. So kann ein zusätzlicher Realitätsgrad zum Beispiel für ein Konstruktionsszenario auf dem Bau erreicht werden.

Einsatzgebiete

Das dargestellte Demonstrationsszenario spiegelt die Arbeit auf dem Dach eines hohen Gebäudes wider. Ein offensichtliches Einsatzgebiet wäre daher das Training von Bauarbeitern für den Einsatz in großer Höhe. Auch Wartungspersonal für besonders hohe Bauwerke, wie z. B. Windräder und Strom- oder Funkmasten, könnte mit diesem System auf den Einsatzort vorbereitet werden.

Im medizinischen Bereich könnte Angstpatienten durch Therapie im virtuellen Raum das Schwindelgefühl und die weiteren negativen Auswirkungen der Phobie in kleinen Schritten abtrainiert werden. Dazu könnte z. B. auch schrittweise die Höhe gesteigert werden.

Was ist Mittelstand-Digital?

Das Mittelstand-Digital Netzwerk, bestehend aus 29 derzeit in Deutschland geförderten Zentren wie dem Mittelstand-Digital Zentrum Spreeland, bietet kleinen und mittleren Unternehmen umfassende Unterstützung nicht nur im Bereich der Digitalisierung, sondern auch in Bezug auf künstliche Intelligenz. Durch die Mittelstand-Digital Zentren ermöglicht die Initiative anbieterneutrale Angebote zur Qualifikation und IT-Sicherheit. Die Zentren informieren über Chancen und Herausforderungen, fördern den Austausch von Erfahrungen und stellen Praxisbeispiele sowie Demonstrationszentren zur Verfügung. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) unterstützt die Initiative finanziell, was allen die kostenfreie Nutzung der Angebote ermöglicht.

Der Projektträger DLR, das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt, begleitet im Auftrag des BMWK das Netzwerk fachlich und sorgt für eine bedarfsgerechte Umsetzung der Angebote, die speziell auf die Bedürfnisse des Mittelstands zugeschnitten sind. Das Wissenschaftliche Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK) leistet Unterstützung durch wissenschaftliche Expertise, Vernetzung und Öffentlichkeitsarbeit.

Weitere Informationen finden Sie unter:
www.mittelstand-digital.de

Kontakt

Mittelstand-Digital Zentrum Spreeland

c/o Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg
Siemens-Halske-Ring 14 | Lehrgebäude 3A
03046 Cottbus
Telefon +49 355 69-5171
info@digitalzentrum-spreeland.de
www.digitalzentrum-spreeland.de

Folgen Sie uns auf LinkedIn, Twitter und Facebook.