Team Digitale Lehre BU
Silke Molch

Workshop - Hochschullehre trifft XR

Einführung in virtuelle Realitäten in der Lehre

Dresden 09.05.2025

XR: Extended Reality

Sammelbegriff für immersive interaktive Technologien, die physische sowie digitale Komponenten umfassen.

MR: Mixed Reality

Technologie, die physische und virtuelle Welten miteinander verbindet und reale sowie digitale virtuelle Elementen gemeinsam darstellen kann und eine Interaktion ermöglicht

AR: Augmented Reality

Definition:
Technologie zur Integration von digitalen Elementen (Bilder, Videos, Töne, Skizzen, Dokumente ...) in die bestehende reale Umgebung des Nutzer

Funktionsweise:
AR-Geräte (Smartphones, Tablets, AR-Brillen) nutzen Kameras und Sensoren, erfassen und analysieren die Umgebung und identifizieren und verorten entsprechende Komponenten der realen Welt. Abgestimmt auf die identifizierten Komponenten werden die digitalen Inhalte auf dem AR-Gerätedisplay projiziert.

Interaktionen
Interaktionen sind bei vielen AR-Systemen mittels Gesten, Sprachbefehlen oder Berührungen möglich.

Software
Über die Software wird Umgebungserfassung, Identifikation, Verortung und das Reaktionsverhalten gesteuert.

AV: Augmented Virtuality

Definition:
Technologie zur Integration von physischen Komponenten (Live-Übertragung, Echtzeitdaten) in virtuelle Umgebungen.

Funktionsweise:
Die physischen Komponenten werden durch Sensoren erfasst, identifiziert und in die Generierung der virtuellen Raumdarstellung integriert und wie bei der VR projiziert.

Interaktionen
Interaktionsmöglichkeiten entsprechen denen der VR.

Software
Über die Software wird die Generierung der virtuellen Umgebung, die Integration der Sensordaten sowie die Reaktion auf das Nutzerverhalten gesteuert.

VR: Virtual Reality

Definition:
Technologie zur Schaffung immersiver Erlebniswelten durch die digitale Simulation von virtuellen Räumen ohne direkten Bezug zur physischen Umgebung des Nutzers.

Funktionsweise:
Die Projektion der virtuellen Komponenten erfolgt über VR-Geräte (Headsets) mit augenabdeckenden Bildschirmen und Augenbewegung berücksichtigender Bildanpassung. VR-Headsets und Controller sind mit Bewegungssensoren ausgestattet, die die Benutzerbewegungen wie Kopf-, Hand-bewegungen und Körperposition tracken und damit die virtuelle Darstellung anpassen.

Interaktionen
Interaktionen erfolgt über Eingabegeräte (Handheld, Handschuhe ...), die dem Nutzer die Manipulation von Objekten, die Navigation im virtuellen Raum u.a. weitere Aktivitäten ermöglichen. U.a. gibt es Systeme mit haptischem Feedback, das durch Vibration u. Druck Empfindungen vermittelt.

Software
Über die Software wird die Generierung der virtuellen Umgebung sowie die Reaktion auf das Nutzerverhalten gesteuert.

Physische Realität -> Raumbeobachtung / Messung (analog/digital)
5 Sinne: Sehen (80%), Hören (10-15%), Tasten, Riechen, Schmecken
+ Gleichgewichts-, Temperatur-, Schmerzsinn ... je nach Sensibilität
+ Körperreaktionen: Pollen, Strahlung

AR: Augmented Reality

Vorteile
- Vermittlung von Zusatzinformation bzw. von nicht sichtbaren und nicht erlebbaren Inhalten:
- *Untergrund, Leitungen, Schaltpläne*
- *Blüte, Fruchtbehang, Herbstfärbung, Winterzustand*
- *Historische Zustände*
- *Zukünftige Zustände (Planung)*
- *Zugeordnete Objektinformationen (Pflanzendaten, FM-Daten, Kennwerte, gesetzliche Vorgaben)*
- volle Wahrnehmbarkeit der phys. Realität inkl. realer Vorortbeprobungsmöglichkeit
- Erkenntnisunterstützung: Hinweise auf Beachtenswertes inkl. Erläuterungs-möglichkeit (Muster, Zusammenhänge)
- digital geführte eigenständige Exkursionen mit digitaler Unterweisung
- Support / Unterstützung bei Feld-, Kartierungs-, Wartungsarten (Splashtop AR)

Nachteile
- Begehbarkeitsprobleme / Vorort-Zutritt ggf. mit Teilnehmerbegrenzung
- evtl. Vorortgefährdung
- nur fußläufige Wahrnehmung (keine Flüge)
- Vorort-Präsenz (Fahrtkosten/-zeit)
- Kosten Equipment / AR-Anwendung
- Eingeschränktes Sichtfeld
- Datenschutz / Datensicherheit
- teilw. Probleme bei der Überlagerung / Verortbarkeit (Netzverfügbarkeit, GPS-Genauigkeit)
- teilw. Probleme bei Blendwirkungen

AV: Augmented Virtuality

Vorteile:
- wie VR
- Live-Abbildungen

Nachteile:
- Datenschutz bei 360° Videoaufnahmen
- Kosten Equipment / VR-Modell-Generierung
- teilw. Probleme / „Reisekrankheit“

VR: Virtual Reality

Vorteile:
- Vermittlung von quasi jedem benötigten thematischen Inhalt sowie potenzieller Interaktionsmöglichkeiten inkl. Selektion, je nach Modellierung und Festlegung
- *raum-zeitpunktbezogenes thematisches Abbild eines physischen Raumes (historischer Zustand, Ist-Zustand, geplanter Soll-Zustand, Jahreszeiten, Temperaturverteilung)*
- *Ideelle Abbilder: Entwurf, Produktidee, Fiktion*
- *Virtuelle Kommunikations- und Präsentationsräume (Messen, Ausstellungen)*
- *Labore - gefahrloses Experimentieren*
- *Simulationen (Entwurfsvarianten, Maßnahmen) und Prüfungen (Kollision, Hochwasser, Lawinen)*
- *virtuelle Erkundungen, Exkursionen, Begehungen*
- *Gamification*
- On-Demand-Benutzung / keine Teilnehmerbegrenzung bei sequentieller Equipment-Nutzung
- Keine Vorortpräsenz (Fahrtkosten/-zeit)
- Keine Begehbarkeitsprobleme
- Keine Vorortgefährdung
- Nicht nur fußläufige Wahrnehmung auch Flüge und Tauchgänge

Nachteile
- Keine Live-Abbildung eines physischen Raumzustandes / alter eingefrorener Zustand
- Datenschutz bei 360° Videoaufnahmen
- Kosten Equipment / VR-Modell-Generierung
- teilw. Probleme / „Reisekrankheit“

Equipment

HMD Head-Mounted-Display

VR-Brillen

MR-AR-Brillen

Fulldome

CAVE Cave Automatic Virtual Environment

Curved Led Video Wall

Motion Controller

VR-Handschuh

Haptik-SUIT

Vorgehensweise

1. Konzeption

- Zweck bzw. Vermittlungsziele festlegen
- Zielgruppeanalyse
- Anforderungen ableiten
- Ablauf (Storyboard, Skript)

2. Auswahl der Technologie

- VR-Plattform (z. B. Oculus, HTC Vive, WebVR)
- Software für die Erstellung (z. B. Unity, Unreal Engine, Blender)
- Hardware bestimmen (VR-Headset, Controller, Sensoren)

3. Erstellung der Inhalte

- 3D-Modelle und virtuelle Umgebungen gestalten
- Interaktive Elemente einbauen (z. B. Animationen, Steuerung)
- Audio- und visuelle Effekte hinzufügen

4. Programmierung & Implementierung

- VR-Szenen in einer Entwicklungsumgebung erstellen
- Steuerung und Interaktionen programmieren
- Optimierung für Performance und Benutzerfreundlichkeit

5. Test & Anpassung

- Funktionalität und Benutzererfahrung testen
- Fehler beheben und Anpassungen vornehmen
- Feedback von Testpersonen einholen

6. Veröffentlichung & Präsentation

- Bereitstellung auf einer VR-Plattform oder als App
- Anleitung für Nutzer erstellen
- Präsentation durchführen und ggf. live anpassen