

Extended Reality (XR)- Toolbox für die AR/VR-Lehre



Karsten Lehn

Fachbereich Informationstechnik
der Fachhochschule Dortmund

25. Mai 2023

- Entwickelt durch Studierende
- Veröffentlichung als Open Educational Resources (OER)

Vielen Dank an Felix Bertoli, Sebastian Ehren, Matthias Feldbrügge, Jan Axel Jäger und Dorian Kosanetzki

XR-Toolbox-Infografik und -Logo von Lara Wilkin. Fachbereich Informationstechnik der Fachhochschule Dortmund. Lizenziert unter CC BY-SA, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

Dieses Dokument ist unter der Creative Common Attribution-Share Alike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)-Lizenz lizenziert: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>. Ausgenommen aus dieser Lizenz ist das Logo der Fachhochschule Dortmund sowie alle anders gekennzeichneten Objekte. Es werden keine Garantien gegeben und es wird auch keine Gewähr geleistet.



- Didaktisches Konzept
- Erlebnisorientierte Lehre mit XR-Anwendungen
- XR-Toolbox
- Feedback der Studierenden
- Erfahrungen und Herausforderungen



Studierende in Bachelor- oder Master-Studiengängen der Informatik oder Informationstechnik höherer Semester ohne Grundwissen in der Computergrafik oder XR.

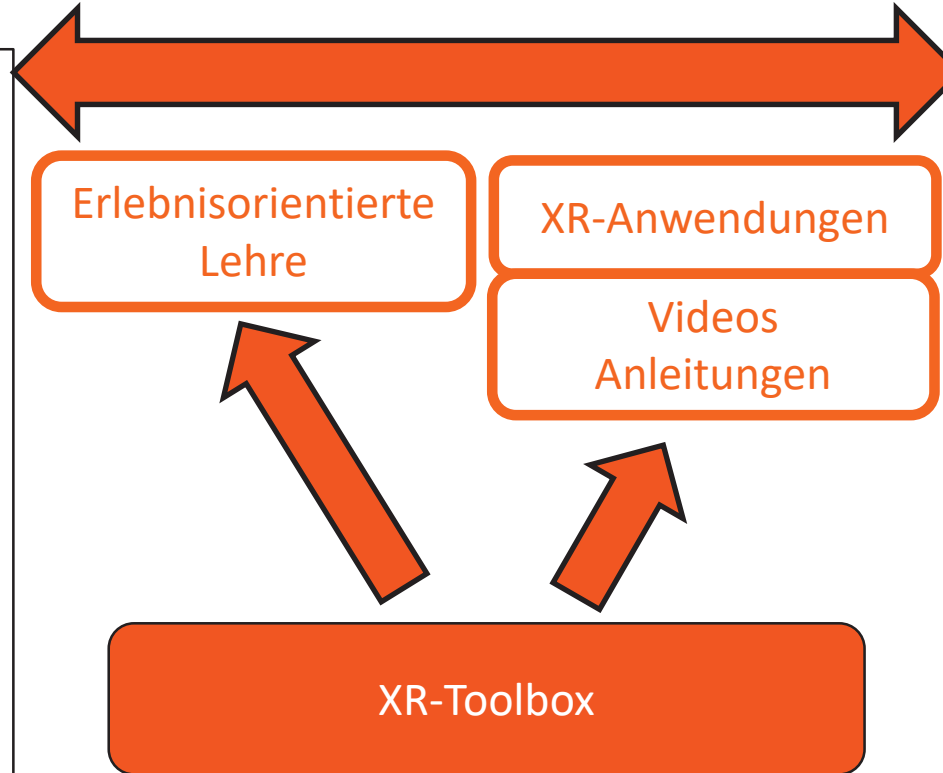
Fachbereich Informationstechnik

- Biomedizintechnik
- Digitale Technologien, ab WS 2023/2024: Informationstechnik
- Pilotlehrveranstaltung
 - Wahlpflichtveranstaltung im 5. Fachsemester: Extended Reality
 - Lehre der Extended Reality mit der Extended Reality

Projektorientierte Pilot-Lehrveranstaltung

Lernziele

- Begriffe, Konzepte und Wahrnehmungsaspekte der XR erläutern
- Funktionsweise von XR-Komponenten und Systemen erläutern
- XR-Anwendungen entwickeln



Prüfungsform/ Prüfungsaufgabe

- Regelmäßige Präsentationen
- Eine XR-Anwendung entwickeln

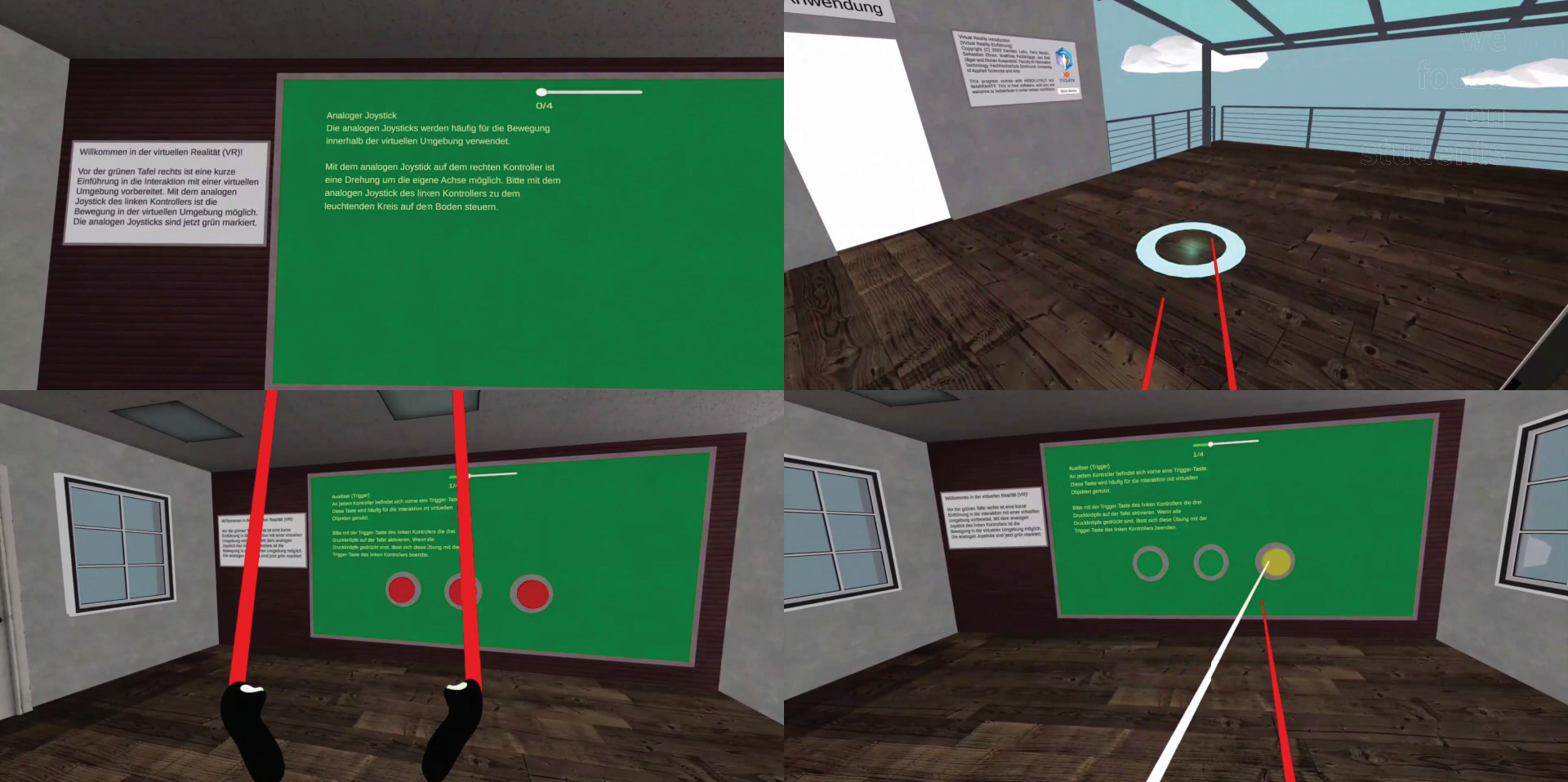


Willkommen in der virtuellen Realität (VR)!

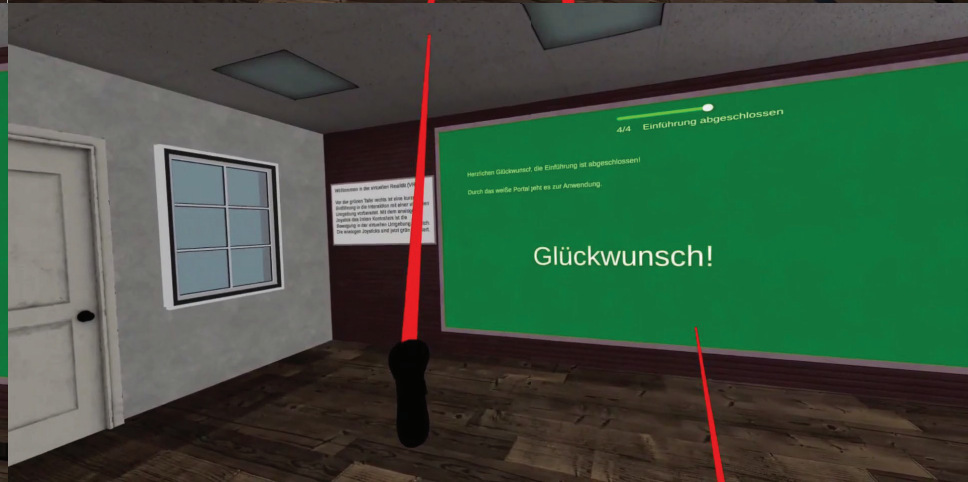
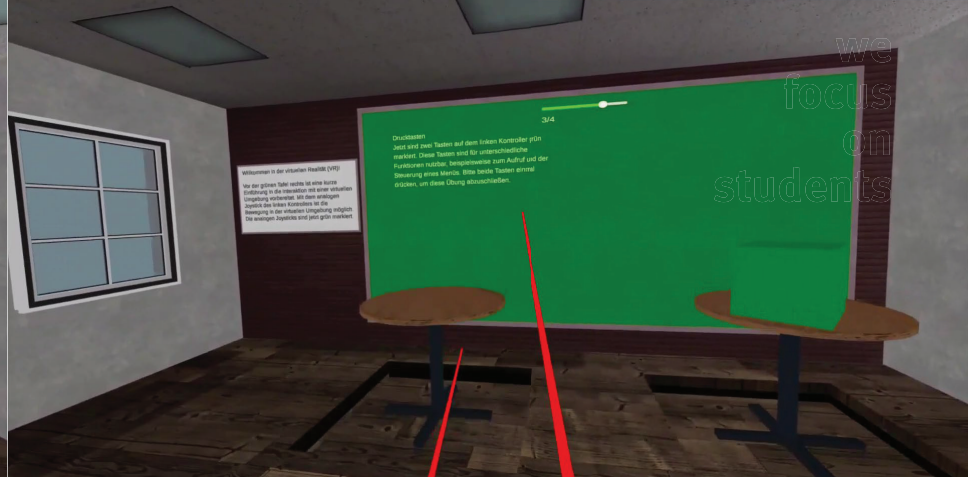
Vor der grünen Tafel rechts ist eine kurze Einführung in die Interaktion mit einer virtuellen Umgebung vorbereitet. Mit dem analogen Joystick des linken Controllers ist die Bewegung in der virtuellen Umgebung möglich. Die analogen Joysticks sind jetzt grün markiert.

we
focus
on
students
0/4

VR-Start – Einführung



VR-Start – Einführung



VR-Start – Einführung

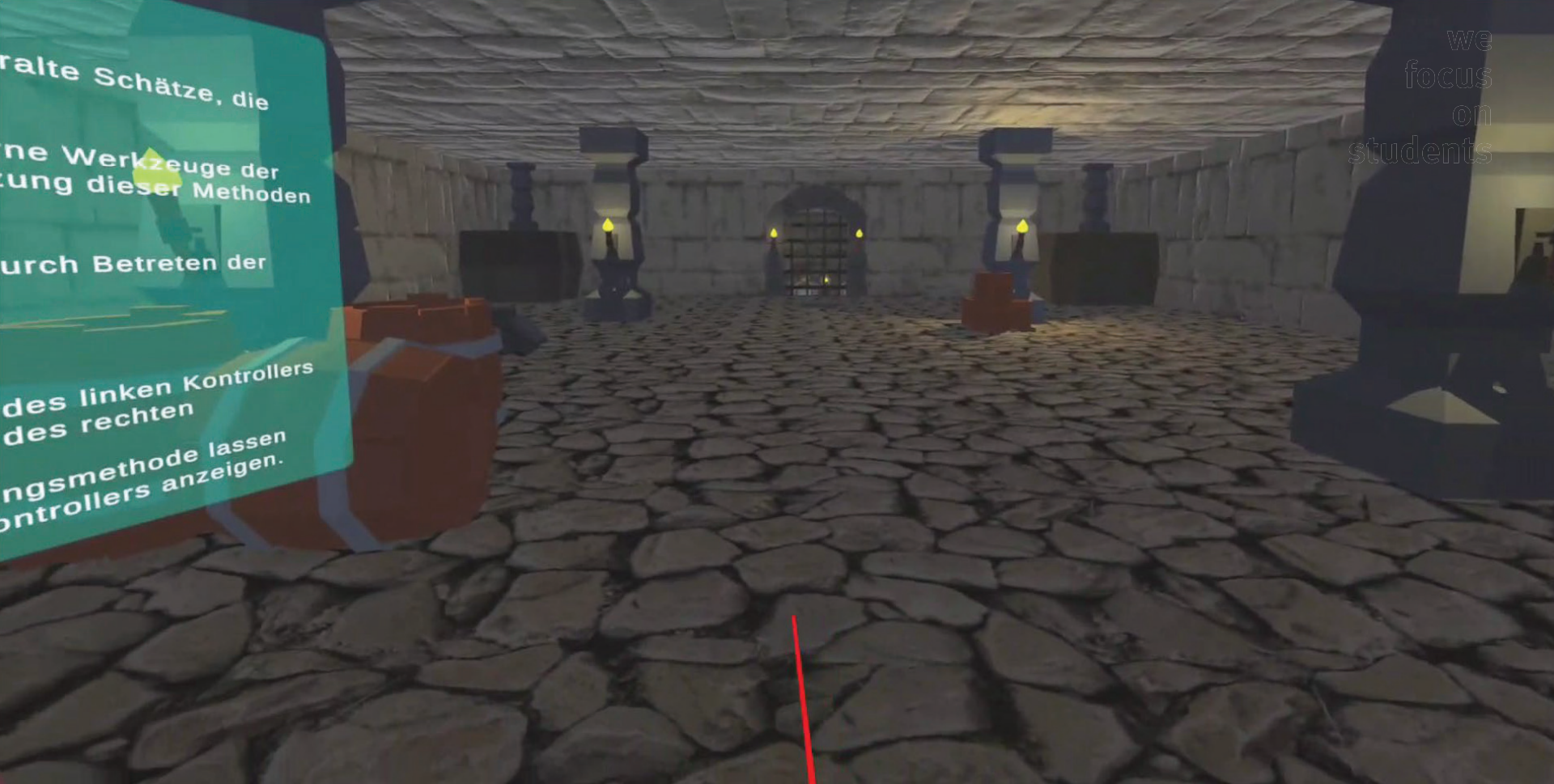
Ablauf einer Lehrveranstaltung

- Theoretischer Input
- Ausprobieren von XR-Anwendungen in Einheiten von 30-45 Minuten mit VR-Headset oder WebCam
- Nachbesprechung mit Sicherung der Lernergebnisse
- Wichtig: Balance innerhalb einer Lehrveranstaltungseinheit



Terrasse – Erlebnis der Präsenz in VR





ralte Schätze, die
ne Werkzeuge der
ung dieser Methoden
urch Betreten der

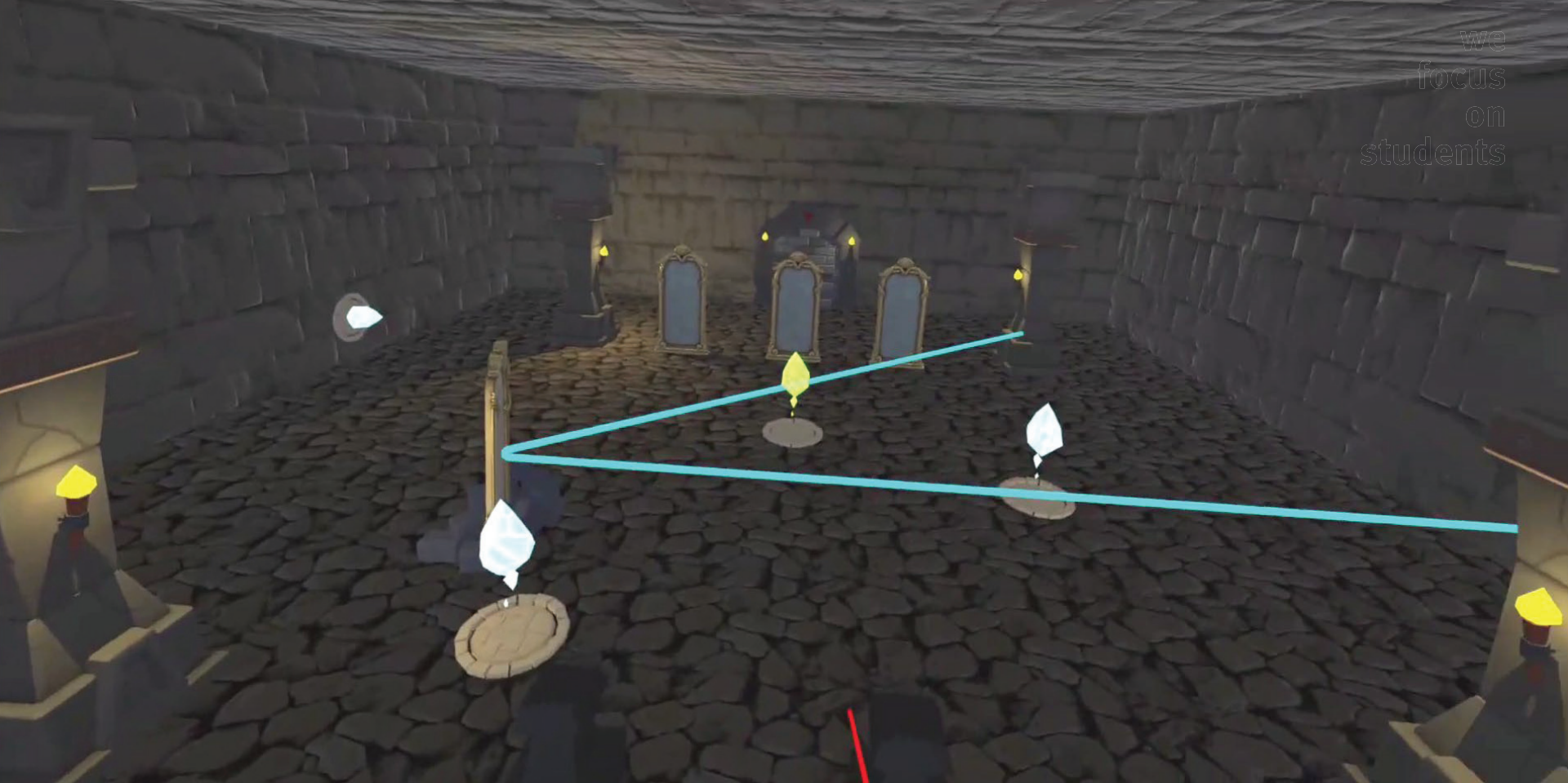
des linken Controllers
des rechten
ngsmethode lassen
ontrollers anzeigen.

we
focus
on
students

Bewegungssteuerung – Trainingsraum



Bewegungssteuerung – Trainingsraum



Bewegungssteuerung – Spiegelraum



Bewegungssteuerung – Langer Gang



Bewegungssteuerung – Fackelraum



Bewegungssteuerung – Fackelraum

XR-Toolbox

- Zwei deutsche Einführungsvideos
- Ca. 20 deutsche Tutorials
- Zwei Augmented Reality-Anwendungen
- Ein Virtual Reality-Einführungsraum
- Sieben Virtual Reality-Anwendungen
- Veröffentlichung auf ORCA.nrw



ILIAS - E-Learning an der FH Dortmund

https://www.ilias.fh-dortmund.de/ilias/goto_ilias-fhdo_crs_1175800.html

Fachhochschule
Dortmund

ILIAS - E-Learning an der FH Dortmund

Magazin > FB Informationstechnik > Projekt- und Arbeitsgruppen > XR-Toolbox

Dashboard
Magazin
Arbeitsraum
Kommunikation
Hilfe



The illustration shows two users interacting with the XR Toolbox. On the left, a person wearing a VR headset and holding a controller is shown. On the right, a person is sitting at a desk with a laptop, holding a smartphone. In the center, there is a blue box labeled 'XR TOOLBOX' with various icons (globe, network, etc.) and arrows indicating a workflow or interaction between the users and the toolbox.

Inhalt

-  XR-Toolbox (A15)
Typ: Lernmodul HTML
-  Anwendungen
-  README_ILIAS_Lernmodul
txt 2,2 KB 25. Apr 2023, 08:31

for students



Willkommen zur Extended Reality (XR) - Toolbox

Willkommen zur XR-Toolbox

Die Extended Reality (XR)-Toolbox ist ein Baukasten zur Unterstützung der Entwicklung von Extended Reality (XR)-Anwendungen. Die XR-Toolbox enthält einführende [Videos](#), [Anleitungen](#) und Beispiel-[Anwendungen](#) für den Einstieg in die Entwicklung von Augmented Reality (AR)- und Virtual Reality (VR)-Anwendungen mit Hilfe der Spiele-Engine des Unternehmens Unity Technologies. Die XR-Anwendungen lassen sich zur Demonstration von Interaktionsmethoden und (Wahrnehmungs-)Effekten einsetzen. Weiterhin können diese Anwendungen als Grundlage neuer XR-Anwendungen verwendet werden.

[ZU DEN VIDEOS](#)

Prof. Dr.-Ing. Karsten Lehn



ANLEITUNGEN

XR-ANWENDUNGEN

ÜBER

Anleitungen

EINFÜHRUNG

EINRICHTUNG UND
PROJEKTEINSTELLUNGEN

SZENENERSTELLUNG

SKRIPTE

ANIMATIONEN

INTERAKTION UND
BEWEGUNGSSTEUERUNG

AUGMENTED REALITY

Anleitungen der XR-Toolbox

In den deutschsprachigen Anleitungen der XR-Toolbox sind Grundlagen für die Entwicklung von XR-Anwendungen beschrieben, insbesondere aus den Bereichen Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR). Für einige Anleitungen sind zusätzliche Materialien vorhanden, die als Datei im ZIP-Datenformat (ZIP-Archiv) verfügbar sind. Die Anleitungen sind nach Themen geordnet. Der Einführungsabschnitt verweist auf die wichtigsten Grundlagen für die Entwicklung von XR-Anwendungen.

[ZUR EINFÜHRUNG](#)

EINFÜHRUNG

ÜBERSICHT

INSTALLATION DER UNITY-SOFTWARE

PRIMITIVE OBJEKTE

XR INTERACTION TOOLKIT

OBJEKTSELEKTION DURCH RAYCASTING

TELEPORTATION

ERZEUGUNG AUSFÜHRBARER DATEIEN
FÜR VR-ANWENDUNGENINSTALLATION VON ANWENDUNGEN AUF
EINEM STANDALONE VR-HEADSETEINRICHTUNG UND
PROJEKTEINSTELLUNGEN

SZENENERSTELLUNG

SKRIPTE

ANIMATIONEN

INTERAKTION UND
BEWEGUNGSSTEUERUNG

AUGMENTED REALITY

Gestaltung und Entwicklung von XR-Anwendungen. Diese Anleitungen befinden sich auch in den thematisch geordneten Abschnitten. Für das Erlernen der Grundlagen der Entwicklung von XR-Anwendungen ist das Durcharbeiten aller Anleitungen dieses Abschnitts sinnvoll.

[ZU DEN ANLEITUNGEN](#)

Anleitungen zur Einführung

Installation der Unity-Software

Diese Anleitung beschreibt die Installation der Unity-Software auf einem Computer mit dem Windows-Betriebssystem. In der XR-Toolbox wird die Unity-Software als primäre Entwicklungsumgebung verwendet, um dreidimensionale Umgebungen für Extended Reality (XR)-Anwendungen zu erstellen.

[ANLEITUNG](#)

Prof. Dr.-Ing. Karsten Lehn



Primitive Objekte

In dieser Anleitung werden verschiedene primitive Objekte (GameObjects) wie Quader oder Ebenen sowie deren Nutzung im Unity-Editor vorgestellt. Damit lassen sich komplexere Objekte wie Häuser und Räume erstellen.

[ANLEITUNG](#)

ÜBER

Augmented Reality-Anwendungen

DROHNE

TRANSFORMATIONEN

Virtual Reality-Anwendungen

AUSSICHTSTURM

BEWEGUNGSSTEUERUNG

BRÜCKEN

COCKPIT

INSEL

SELEKTION

TERRASSE

VR-START

ZUGFAHRT

XR-Anwendungen der XR-Toolbox

Die XR-Toolbox enthält Beispiele für Augmented Reality (AR)- und Virtual Reality (VR)-Anwendungen. Diese Anwendungen lassen sich zur Demonstration von Interaktionsmethoden oder (Wahrnehmungs-)Effekten in virtuellen Umgebungen einsetzen. Es stehen ausführbare Dateien für VR-Anwendungen (Dateien mit der Dateiendung APK) zur Verfügung, die für die VR-Headsets **Meta Quest 2** und **Pico Neo 3 Pro** erzeugt und getestet wurden.

Weiterhin stehen ausführbare Dateien für das Windows-Betriebssystem (Dateien mit der Dateiendung EXE) zur Verfügung. Diese Dateien lassen sich mit Hilfe der SteamVR-Anwendung und der Plattform **Steam** der Valve Corporation auf einem Windows-Computer ausführen. Der Windows-Computer kann über ein Kabel (Link-Kabel) mit einem VR-Headset verbunden werden. Die ausführbaren Windows-Dateien der XR-Anwendungen der XR-Toolbox wurden für die kabelgebundenen VR-Headsets **HTC Vive Pro 2** und **Valve Index** getestet.

Darüber hinaus sind alle XR-Anwendungen als Asset-Pakete verfügbar, die in den Editor des Unternehmens Unity Technologies (Unity-Editor) importiert werden können. Dadurch liefern die XR-Anwendungen eine Grundlage für die Gestaltung und Entwicklung von AR- und VR-Anwendungen.

AUGMENTED REALITY

VIRTUAL REALITY



Kontakt

Karsten Lehn
Fachbereich Informationstechnik
Fachhochschule Dortmund, University of
Applied Sciences and Arts

Karsten.Lehn@fh-dortmund.de

Sonnenstraße 96-100
44139 Dortmund, Germany



Falls nicht anders angegeben, sind die Inhalte dieses Lernmoduls und das Lernmodul selbst unter der Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License lizenziert. Details siehe Über.

Bewegungssteuerung



In dieser Anwendung sind Methoden zur Steuerung der Bewegung der virtuellen Repräsentation der benutzenden Person umgesetzt. Die Bewegungssteuerung ist eine zentrale Komponente der Navigation. Es existiert eine Vielzahl alternativer

Prof. Dr.-Ing. Karsten Lehn

Kontakt

Karsten Lehn
Fachbereich Informationstechnik
Fachhochschule Dortmund, University of
Applied Sciences and Arts

✉ Karsten.Lehn@fh-dortmund.de

🏠 Sonnenstraße 96-100
44139 Dortmund, Germany



Falls nicht anders angegeben, sind die Inhalte dieses Lernmoduls und das Lernmodul selbst unter der Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License lizenziert. Details siehe Über.

In dieser Anwendung sind Methoden zur Steuerung der Bewegung der virtuellen Repräsentation der benutzenden Person umgesetzt. Die Bewegungssteuerung ist die motorische Komponente der Navigation. Es existiert eine Vielzahl alternativer Methoden zur Bewegungssteuerung in virtuellen Umgebungen. In dieser Anwendung ist die kontinuierliche Bewegung mit Hilfe der analogen Joysticks der Controller, durch die Blickrichtung (Kopfposition), durch die Richtung eines Controllers oder durch die Blickrichtung zu einem festen Zeitpunkt (zeitgesteuert) möglich. Weiterhin kann eine Fortbewegung durch zwei Varianten der Teleportation stattfinden. Mit Hilfe der Flystick-Steuerung ist ein "Ziehen" durch die virtuelle Umgebung möglich. Diese Steuerungsmethoden können in einem Trainingsraum trainiert werden, um im Anschluss für die Lösung von Aufgaben eingesetzt zu werden. Dadurch lassen sich die unterschiedlichen Methoden zur Bewegungssteuerung vergleichen.

Lizenz

[LIZENZ](#)[GNU GPLV3](#)

Ausführbare Dateien

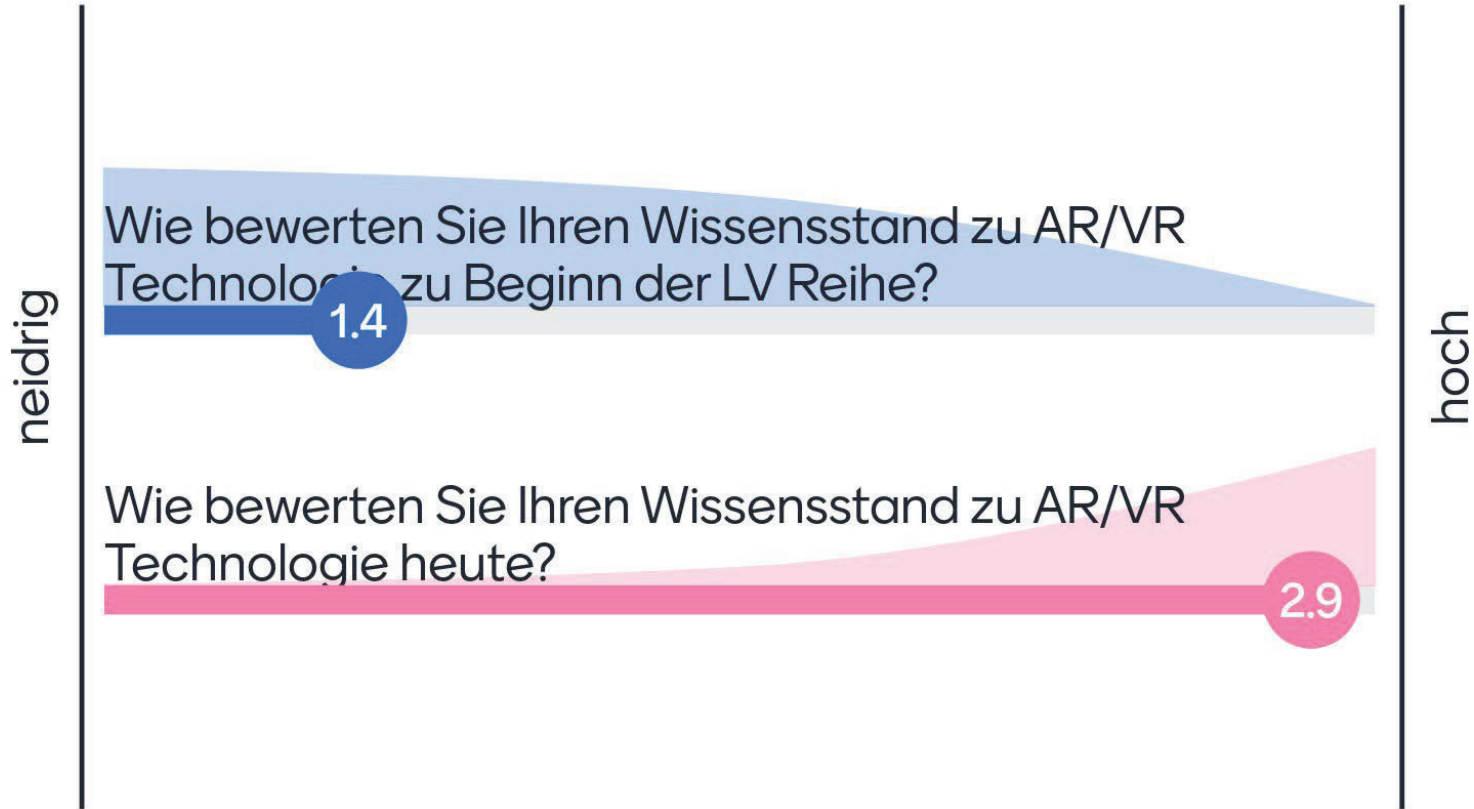
[📄 META QUEST 2](#)[📄 PICO NEO 3 PRO](#)[📄 WINDOWS](#)

Asset-Paket für die Unity-Software

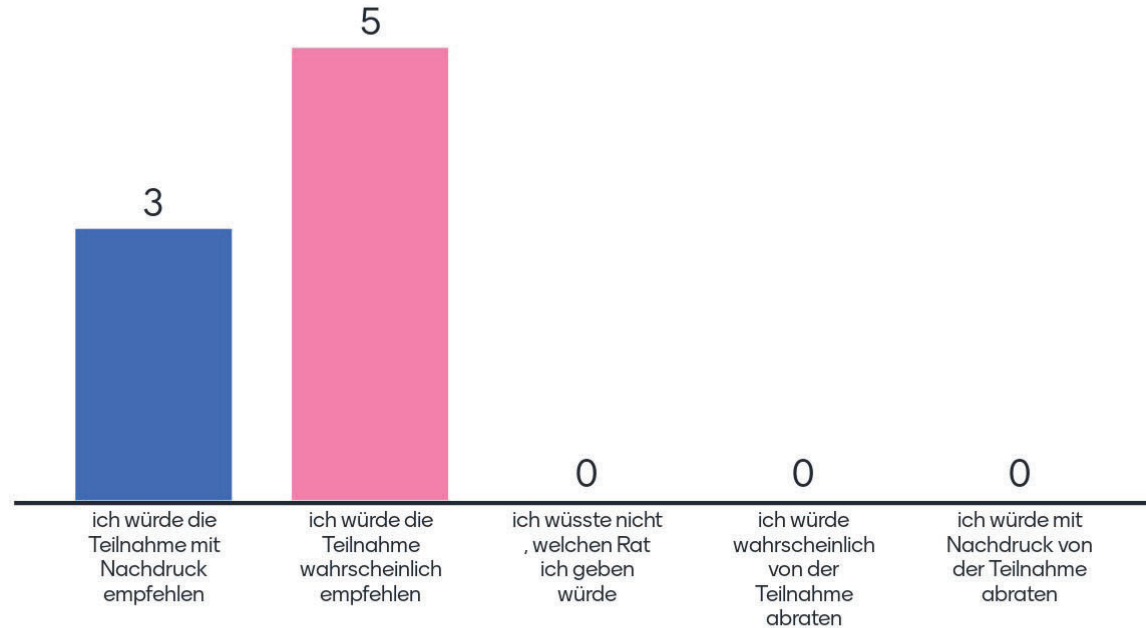
Die Voraussetzungen für die Nutzung dieses Asset-Pakets mit der Unity-Software und weitere Informationen befinden sich in der [README-Datei](#). Dieses Asset-Paket wurde in mehrere Teile aufgeteilt. In der [Anleitung für das Entpacken](#) ist beschrieben, wie sich mit Hilfe eines [Skripts für Windows](#) oder eines [Skripts für macOS](#) die Teile zum Import in den Unity-Editor zusammenfügen lassen.

[📄 TEIL 1](#)[📄 TEIL 2](#)

Einige Evaluationsergebnisse



Angenommen, ein:e interessierte:r Kommiliton:inn würde Sie bezüglich der Teilnahme an dem Kurs um einen Rat bitten. Welchen Rat würden Sie geben?



Der Kurs „Extended Reality (XR)“ mit den Demonstrationen und der Toolbox...

Hilfreich in Bezug auf neues Wissen im Bereich XR.
Zusätzlich ein neues Programm kennen gelernt. Das Projekt hat viel Spaß gemacht.

Sehr Zeitaufwändig, jedoch motivieren Erfolgserlebnisse bei der Entwicklung zum Weitermachen

Ist informativ und abwechslungsreich.

Spannendes Fach und hat auch Spaß gemacht, der Umgang untereinander war super.

Hat Spaß gemacht. Vor allem das Koppeln von theoretischen Inhalten mit Demonstrationen in der Anwendung war super!

Dank der „Möglichkeit“, ein eigenes Projekt zu verwirklichen eine gute Abwechslung zu den meisten anderen Fächern. Auch das Thema ist spannend. Mir hat der Kurs Spaß gemacht.

Herausforderungen

- Aktualität der Anleitungen und der Software
- Integration mit einer Kollaborationsplattform
- Erstellung frei verfügbarer Lehr- und Lernmaterialien (OER)
 - Lizenzierung von Software für Open Educational Resources (OER)
 - Qualitätssicherung für die Veröffentlichung auf ORCA.nrw
- Veröffentlichung mit Limitierungen
 - Max. 500 MB pro Element (z.B. HTML-Lernmodul, APK, Asset-Paket)
 - Ilias-Lernmodul



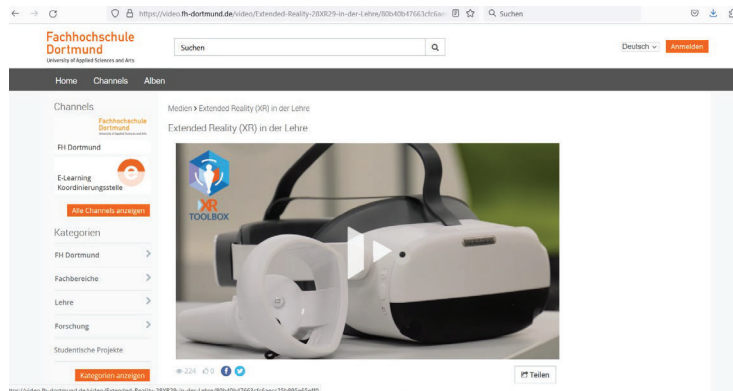
Extended Reality (XR) in der Lehre

Die Extended Reality (XR)-Toolbox wurde von Karsten Lehn, Felix Bertoli, Sebastian Ehren, Matthias Feldbrügge, Jan Axel Jäger und Dorian Kosanetzki im Fachbereich Informationstechnik der Fachhochschule Dortmund entwickelt. **Kontakt: Karsten.Lehn@fh-dortmund.de**

Die Extended Reality (XR)-Toolbox ist in dem Projekt Extended Reality (XR) in der Lehre entstanden, welches als Fellowship für Innovationen in der digitalen Hochschullehre (digi-Fellowship) der Fachhochschule Dortmund in Kooperation mit dem Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes NRW und der Digitalen Hochschule NRW (DH.NRW) gefördert wurde.



Video zum Lehrkonzept



<https://video.fh-dortmund.de/video/Extended-Reality-28XR29-in-der-Lehre/80b40b47663cfc6aecc25b895e65eff0>

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

