

Current versions of this document see public folders of RUB-Makerspace at <https://makerspace.ruhr-uni-bochum.de/status/> | This is a fork from Dec. 2023

RUB

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

Mixed Reality im RUB-Makerspace

VR (Virtual Reality), AR (Augmented Reality) und was sonst noch so dazugehört



Ablauf

1. Basics
2. Demo-Szenarien und –Apps
 1. optional mit Hands-on
3. Anwendungs-Szenarien
 1. Eigenes 3D-Modell in MR laden und betrachten
 2. Eigene 360°-Aufnahme in MR laden und betrachten
 3. Wege zu komplexeren MR-Projekten
4. Bedienung der MR-Infrastruktur im Makerspace
5. Sicherheitshinweise

Basics

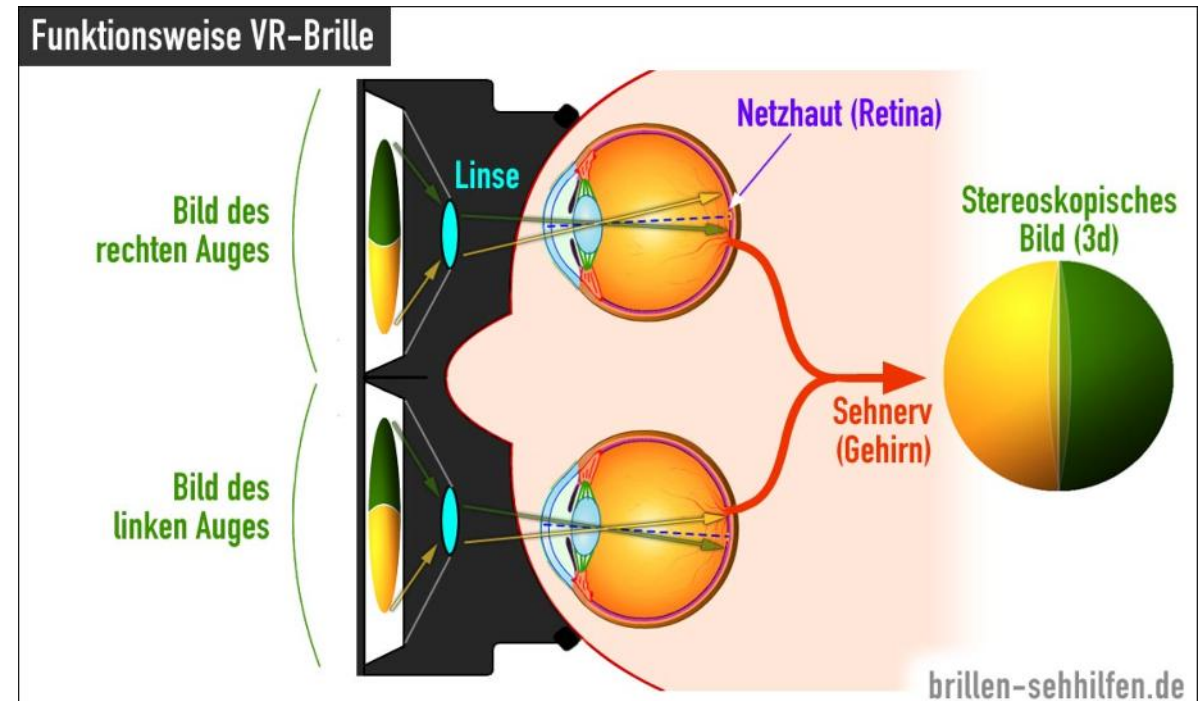
- **Basics: Was ist „Mixed Reality“?**
- **Mixed Reality** beschreibt Situationen, in denen unsere natürlich wahrgenommene „Realität“ um künstlich (Computer) generierte Signale/Elemente ergänzt wird.
- Diese Elemente sind bisher zumeist visuell, oft auch hörbar.
- Auf einem **Mixed Reality**-Spektrum unterscheiden wir zwei Extreme: **Virtual Reality (VR)** und **Augmented Reality (AR)**
- **AR** ergänzt unsere natürliche Umgebung um zusätzliche Informationen (s. Bild rechts).
- **VR** dagegen beschreibt eine vollständig computergenerierte Umgebung, die zumindest die visuellen Signale unserer „natürlichen“ Umgebung ersetzt.



Carlos Fy: Augmented Reality for industrial Training, URL: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Entrenamiento-industrial-Fyware.jpg?uselang=de> (CC BY-SA 4.0)

• Basics: Stereoskopisches Sehen und Mixed Reality

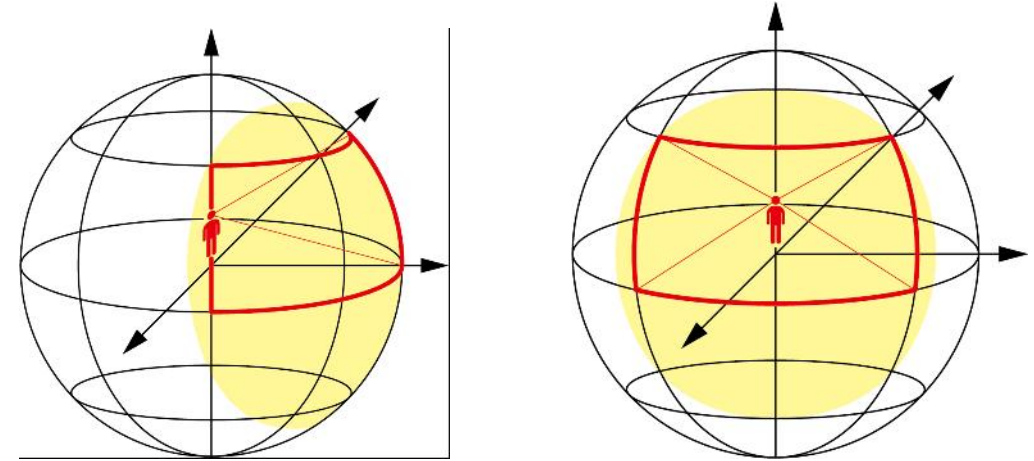
- Für einen räumlichen Seheindruck werden mindestens zwei fast identische Perspektiven auf das selbe Objekt gebraucht. (z.B. durch zwei Augen).
- Das menschliche Gehirn kombiniert die „Bilder“, die von unseren Augen wahrgenommen werden, sich durch den Abstand aber leicht unterscheiden, zu einem Gesamtbild mit räumlicher Tiefe.
- VR-Brillen haben zwei Displays, die jeweils ein eigenes Signal erhalten, das sich vom anderen etwas unterscheidet. Dadurch entsteht für einen Menschen der Eindruck eine dreidimensionale Welt wahrzunehmen.
- Oft wird dieser Eindruck durch 3D-Sound unterstützt.



Martin Mißfeldt: Funktionsweise VR-Brille, URL: <https://www.brillen-sehhilfen.de/vr-brillen/funktionsweise-vr-brille.php> (Nutzung für schulische Zwecke gestattet)

• Basics: Tracking

- Es gibt verschiedene Arten, wie MR-Brillen die Bewegungen und Position der Nutzenden wahrnehmen können:
 - Headtracking
 - Bodytracking
 - Handtracking
 - Eyetracking
- Zudem wird technisch zwischen externem und internem Tracking unterschieden:
 - intern: Die MR-Brille nutzt eingebaute Sensoren.
 - Extern: es werden weitere Geräte aufgestellt, die z.B. mit Lasertechnik die Nutzenden überwachen und so das interne Tracking der Brille unterstützen.



中文：參與者的視野（黃色範圍）與顯示屏面積（紅色框）之間的關係圖 URL:

[https://en.wikipedia.org/wiki/File:%E5%8F%83%E8%88%87%E8%80%85%E7%9A%84%E8%A6%96%E9%87%8E\(%E9%BB%83%E8%89%B2%E7%AF%84%E5%9C%8D\)%E8%88%87%E9%A1%AF%E7%A4%BA%E5%B1%8F%E9%9D%A2%E7%A9%8D\(%E7%B4%85%E8%89%B2%E6%A1%86\)%E4%B9%8B%E9%96%93%E7%9A%84%E9%97%9C%E4%BF%82%E5%9C%96.gif](https://en.wikipedia.org/wiki/File:%E5%8F%83%E8%88%87%E8%80%85%E7%9A%84%E8%A6%96%E9%87%8E(%E9%BB%83%E8%89%B2%E7%AF%84%E5%9C%8D)%E8%88%87%E9%A1%AF%E7%A4%BA%E5%B1%8F%E9%9D%A2%E7%A9%8D(%E7%B4%85%E8%89%B2%E6%A1%86)%E4%B9%8B%E9%96%93%E7%9A%84%E9%97%9C%E4%BF%82%E5%9C%96.gif)

(CC0 1.0)

- **Basics: Bezug zu Making (to-do)**
- Visualisierung, Kollaboration, Zeichnen, etc.

- **MR-Ausrüstung im RUB-Makerspace**
- Valve Index VR Kit (2x) inklusive leistungsstarker Windows-Workstations
- Acer Windows Mixed Reality Kit
- Microsoft HoloLens (1. Gen.)



@RUB-Makerspace: Mixed Reality (CC BY-SA 4.0)

- **Valve Index**

- Brille erkennt den Raum durch zwei Kameras und ermöglicht so die freie Bewegung im Raum (Inside-Out-Tracking).
- Nutzt zwei RGB LCD-Panels mit je 1440x1600px Auflösung und einer Bildwiederholungsrate von 144Hz.
- Breites Sichtfeld bis zu 130°
- Nutzung mit zwei zusätzlichen Controllern inkl. Finger-Tracking und mindestens 2 Base Stations
- Wird über USB 3.0 mit einem PC verbunden.
- Anwendungen werden i.d.R. über den Steam Onlinestore geladen und installiert.



- RUB-Makerspace: Valve Index (CC BY-SA 4.0)

- **Acer AH101 Windows Mixed Reality Kit**
- Brille erkennt den Raum durch zwei Kameras und ermöglicht so die freie Bewegung im Raum (Inside-Out-Tracking).
- Nutzt zwei LCD-Panels mit je 1440x1440px Auflösung und einer Bildwiederholungsrate von 90Hz.
- Nutzung mit zwei zusätzlichen Controllern
- Wird über HDMI 2.0 und USB 3.0 mit einem PC verbunden.
- Anwendungen werden i.d.R. über den Microsoft Store geladen und installiert.



- RUB-Makerspace: Acer AH101 (CC BY-SA 4.0)

- **Microsoft HoloLens**
- Erlaubt der nutzenden Person durch ein „Natural User Interface“ interaktive 3D-Projektionen darzustellen.
- Natural User Interface (NUI): Interface, das direkte Interaktion mit der Bedienoberfläche durch Wischen, Tippen, Gesten, Berühren oder Sprache
- Hochauflösendes, stereoskopisches Head-Mounted-Display, mit integrierten Sensoren, Lautsprechern und Recheneinheit
- Die Brille funktioniert eigenständig, ohne externe Anschlüsse.



- RUB-Makerspace: HoloLens (CC BY-SA 4.0)

Demo-Szenarien und -Apps

• Gaming

Gerade im Gebiet VR sind Spiele wohl der bekannteste Anwendungsbereich. Stand 2020 haben über 100 verschiedene VR-Spiele einen Umsatz von mindestens 1 Millionen Euro vorzuweisen.

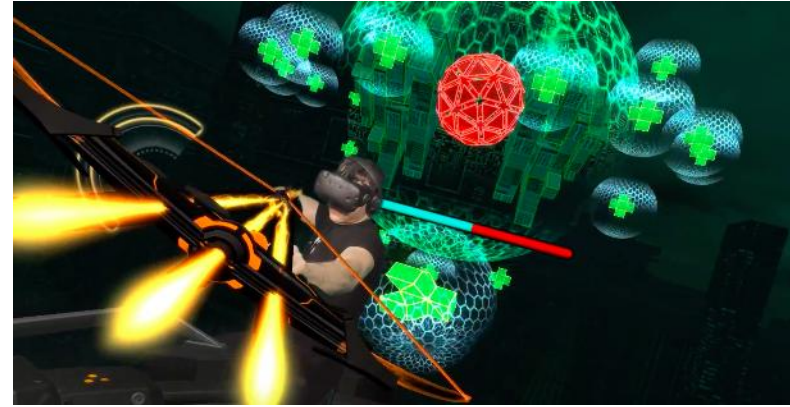
Auch einige AR-Spiele (wie Pokemon GO mit über 100 Millionen Downloads) werden bereits von einem großen Publikum konsumiert.

Beispiel(e):

[Alyx Half Life \(VR\)](#) [Pokemon GO \(AR\)](#)

[Beatsaber \(VR\)](#) [Ingress \(AR\)](#)

[Job Simulator \(VR\)](#) [Jurassic World Alive \(AR\)](#)



Pierre-faure: Mixed Reality with a Virtual Reality Headset, URL:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mixed_Reality_with_a_Virtual_Reality_Headset.png (CC BY-SA 4.0)



- Pokemon Go, URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pokemon-go-1569794_1920.jpg (Public Domain)

- **Zeichnen / Entwerfen / CAD / ...**

Im Gegensatz zu einem Computermonitor, der nur ein 2D-Bild bietet, eröffnet Virtual Reality einen 3D-Workspace, um zu malen, designen oder gar 3D-Objekte zu entwerfen.

Beispiel(e):

[Gravity Sketch](#) (VR, free)

[Open Brush](#) (VR, open source)

[Verto Studio VR](#) (16.79)



Digits.co.uk Images: Photo of a man creating a logo as part of a virtual learning design course, URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Man_Learning_Design_in_Virtual_Reality.jpg (CC BY 2.0)

- **Ko-Präsenz und Kollaboration**

Mit bestimmten VR/AR-Apps ist es möglich, gemeinsam zu arbeiten. (Vor Ort oder auch über Distanz)

Beispiel(e):

[glTF Viewer](#) (free) für HoloLens: 3D-Modelle allein oder mit mehreren HoloLens Brillen gemeinsam ansehen.

[Mindeskvr](#) (professionelle AR/VR CAD-Kollaboration, 500-5000€/Jahr)



Fasicle: Virtual reality classroom for learning languages, URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:VR_language_lessons.jpg (CC BY-SA 4.0)

- **Therapie / Medizin**

Virtual Reality wird bereits in verschiedenen Bereichen der Medizin eingesetzt, z.B.:

- Therapie
- Pflege
- Ausbildung
- Operationen

Beispiel(e):

[ARD-Beitrag zu VR-Therapie \(Höhenangst & Schmerzen\)](#)

[ANDERS VR](#) (Pflege)

[neomento](#) (VR-Therapie)

[3D ARILE](#) (AR-Unterstützung bei der operativen Entfernung von Lymphknoten)



Maj. Matt Lawrence: Virtual reality PTSD therapy being used for documentary crew, URL: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Virtual_reality_PSTD_therapy.jpg (CC BY 2.0)

- **Lernen und Lehren**

Mixed Reality findet inzwischen die eigene Nische im Bereich Bildung. Der Einsatz von MR kann nicht nur das Engagement von Schüler*innen im Klassenzimmer erhöhen, sondern z.B. auch ermöglichen, den Umgang mit eigentlich gefährlichen Situationen zu trainieren. (z.B. In der Polizeiausbildung oder für medizinische Operationen)

Beispiel(e):

[Holo-Human \(AR\)](#)

[tuServ \(AR\)](#)

[touchSurgery \(AR\)](#)

[Universe Sandbox \(VR\)](#)



Steve Owaduge: Virtual Reality (VR) in the classroom, URL:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Virtual_Reality_Is_The_Future_of_Education.webp

(CC BY-SA 4.0)

- **„Bildschirm“-Arbeit**

Auch die normale Computer- bzw. „Office“-Arbeit kann inzwischen in der MR stattfinden.

Beispiel(e):

vSpatial (VR, free)

Virtual Desktop (VR, 12.99)

SteamVR



Office of Naval Research from Arlington, United States: Lt. Jeff Kee explores the Office of Naval Research (ONR)-sponsored Battlespace Exploitation of Mixed Reality (BEMR) lab located at Space and Naval Warfare Systems Center Pacific. BEMR is designed to showcase and demonstrate cutting edge low cost commercial mixed reality, virtual reality and augmented reality technologies and to provide a facility where warfighters, researchers, government, industry and academia can collaborate. (U.S. Navy photo by John F. Williams/Released), URL:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:150914-N-PO203-092_\(23496649615\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:150914-N-PO203-092_(23496649615).jpg) (CC BY 2.0)

- **Visualisierung und Erkundung**

VR eignet sich, um von zuhause aus ferne Orte oder digital aufgebaute Geschichte zu erkunden.

AR dagegen kann „echte“ Erkundung mit z.B. Navigation vereinfachen oder mit zusätzlichen Informationen unterlegen.

Beispiel(e):

[Nefertari: Journey to Eternity \(VR, free\)](#)

[Brink Traveler \(VR\)](#)

[Great Paintings \(VR, free\)](#)

[Sygic \(AR\)](#)

[Google Maps - Live View \(AR\)](#)



Klugem: Routing mit erweiterter Realität in Navits Reality-View-Modus, URL:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Navit_Relaity_View_next_to_reality.jpg (GNU FDL 1.2)

Anwendungs-Szenarien

- **Eigenes 3D-Modell in MR laden und betrachten (to-do)**

- Muss noch getestet werden:
- [glTF Viewer](#) (free) für HoloLens: 3D-Modelle allein oder mit mehreren HoloLens Brillen gemeinsam ansehen.
- NeoSpace (mobile): Ansicht von GLB/glTF in AR free
- i4 Review (mobile): Ansicht von obj (7MB) / FBX (4MB) in AR free
- 3D Viewer (Beta): öffnet simple 3D-Objekte (FBX), Entwicklung für Hololense 1 ist jedoch eingestellt
- [VR Model Viewer](#) (2.39)
- [Verto Studio VR](#) (16.79)
- Unity?

Text

- **Eigene 360°-Aufnahme in MR laden und betrachten (to-do)**

- Notizen:

Da müssen wir noch rumtesten.

Getestet bisher: DeoVR (funktionierte aber nur bis 4k, evt. Fix: LAV filters, hevc codec?)

Zu testen:

SteamVR Media Player

VLC360

Virtual Desktop (12.99)

HereSphere (24.99 oder demo, empfohlen bis 180°)

[VR Media Viewer](#) (5.60 oder demo)

YoutubeVR hat keine Steam-Version mehr? Über [Revive](#) ?

Text

- **Wege zu komplexeren MR-Projekten (to-do)**
- Unity

Text

Bedienung der MR-Infrastruktur im Makerspace

- **Valve Index**
- Erstes Mal in VR? -> Bitte im Sitzen ausprobieren. Virtual Reality kann zu Schwindel und Übelkeit führen.
- Fertig mit der Index? -> Das Headset und die Controller bitte mit den bereitstehenden Desinfektionstüchern reinigen! Die Controller anschließend wieder an das entsprechende Ladegerät anschließen.
- Wenn Du Dich bewegst oder drehst, achte auf das Kabel und Deine Umgebung. Falle nicht von der Brücke!
- Verschwommenes Bild? -> Mit den Reglern rechts und unten am Headset, kannst Du die Schärfe einstellen. Achte auf darauf, dass die Index richtig sitzt und mit dem Regler hinten festgezogen ist.

- **Acer (to-do)**

- **Microsoft HoloLens (to-do)**

SICHERHEITSHINWEISE

- **Mögliche Gefahren**

- Stolpern oder Fallen über Kabel oder über Gegenstände, die im Raum stehen
- Zusammenstoßen mit Personen, die sich im Raum bewegen
- Stürzen von Podesten oder Emporen
- Schädigung der Augen bei zu langer Benutzung
- Schwindel und Übelkeit aufgrund der Gegensätzlichkeit von virtuell gezeigtem Bild und realer physischer Einflüsse
- Überreizung der Augen bei zu langer Nutzung
- Epileptische Anfälle bei photosensiblen Personen

- **Mögliche Maßnahmen**

- Betriebsanleitung der jeweiligen Datenbrillen beachten!
- Die Datenbrillen nur mit Absperrung in den dafür vorgesehenen Bereichen verwenden
- Eine zweite Person zur Hilfe nehmen, die den Bewegungsbereich während der Verwendung überprüfen kann.
- In regelmäßigen Abständen pausieren und die Brille absetzen.
- Empfohlene Nutzungsdauer nicht länger als eine Stunde am Stück.
- Bewegungsbereich vorab auf im Weg liegende Gegenstände prüfen!
- Personen mit photosebsibler Epilepsie ist die Nutzung der Brillen untersagt!
- Bei der ersten Verwendung ist die Brille im Sitzen zu nutzen!

- **Im Notfall**

- Bei Mängeln oder Störungen Gerät **sofort beim Makerspace-Personal melden!**
Gerät Außer Betrieb setzen und kennzeichnen, wenn sicher möglich (im Zweifel immer durch Personal)
- Sicherheitsdatenblatt und weitere Unterlagen nutzen (liegen Maschine bei / bei Personal)!
- Instandhaltungsarbeiten nur durch fachkundige und beauftragte Personen
- **Erste-Hilfe-Kasten Eingang EG, Defibrillator im Flur EG, Erste-Hilfe-Raum im UG!, 112 rufen!**
- **Verletzten retten und Erste Hilfe leisten (z. B. Schockbekämpfung, Blutungen stillen, CPR)**
- **Bei Stromunfall unter Selbstschutz die Anlage abschalten.**
- **Ersthelfende (= Makerspace-Personal) benachrichtigen. Ggf. Notruf absetzen. Unfallstelle sichern. Durchgangsarzt aufsuchen, ggf. relevante Sicherheitsdatenblätter mitnehmen.**
- **Dokumentation / Unfallmeldung im „digitalen Verbandbuch“ (Makerspace-Personal)**



makerspace@rub.de



<https://makerspace.rub.de/>



[RUB Makerspace](#)



[@rubmakerspace](#)



[@rubmakerspace](#)