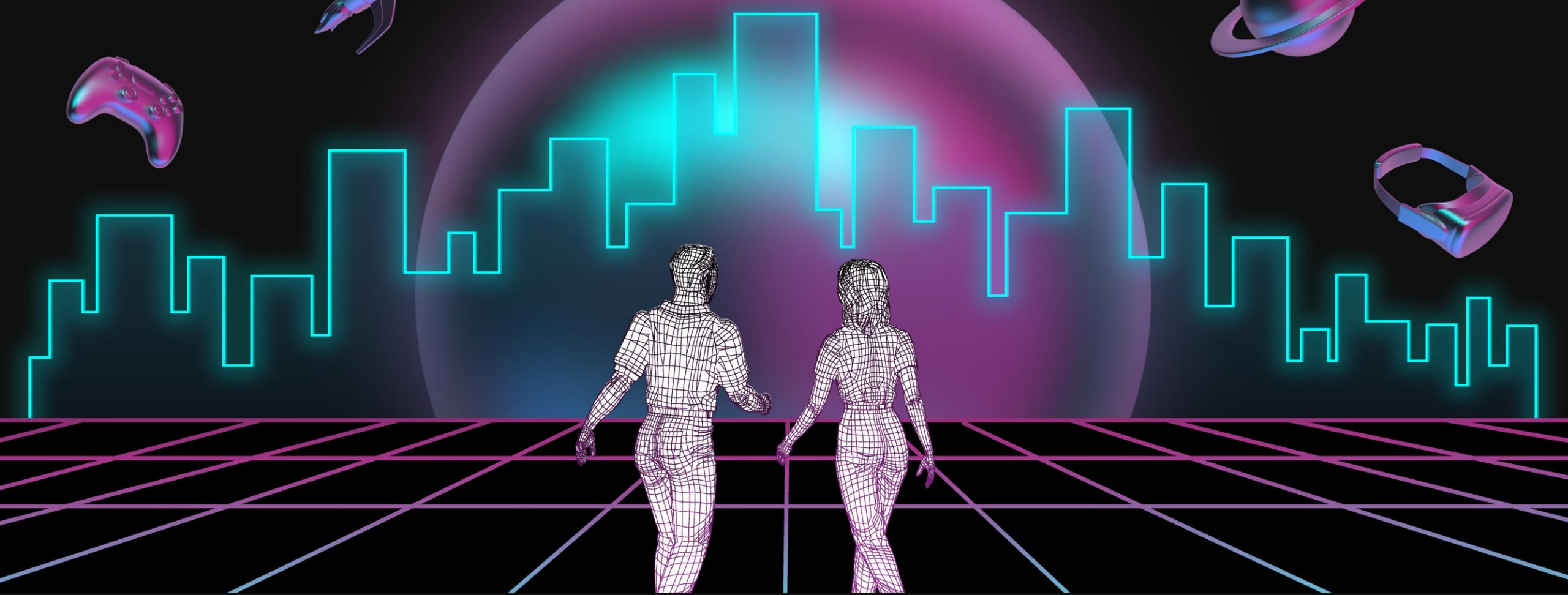


https://www.youtube.com/watch?v=76ldEDFb9c8&ab_channel=YouTubeMovies



DAS METAVERSUM

Klara Wroblewski
Tim Fiedler

Gliederung

- Definition und Geschichte des Metaversums
- Technologische Grundlagen
- Kernmerkmale und Architektur
- Aktuelle Beispiele und Plattformen
- Technische Herausforderungen
- Anwendungsbereiche
- Ethische und gesellschaftliche Aspekte
- Wirtschaftliche Bedeutung
- Zukunftsperspektiven
- Fazit und Diskussion

Was ist das Metaversum?

Definition:

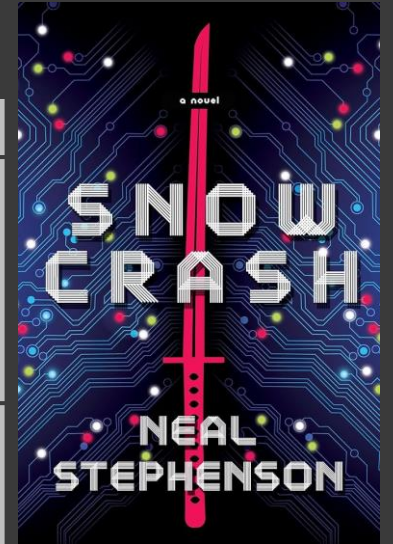
- ein kollektiver, persistenter virtueller Raum
- Konvergenz von physischer und digitaler Realität
- Netzwerk miteinander verbundener 3D-Welten

Metapher:

- wie ein "Internet zum Betreten" statt nur zum Betrachten
- eine digitale Parallelwelt, in der Menschen interagieren, arbeiten und spielen

Historie

- **1992:** Begriff "Metaverse" erstmals in Neal Stephenson's Science-Fiction-Roman "Snow Crash",
 - Beschreibung: Eine virtuelle Welt, in der Menschen als Avatare interagieren
- **2003:** Second Life als frueher Vorlaeufer virtueller Welten
 - Bot erste Elemente einer persistenten Online-Welt mit virtueller Wirtschaft
- **2018:** Film "Ready Player One" popularisiert die Idee eines umfassenden Metaversums
 - Basierend auf dem gleichnamigen Roman von Ernest Cline (2011)
- **2021:** Facebook benennt sich in "Meta" um und setzt voll auf Metaversum-Strategie



Technologische Voraussetzungen

Hardware:

- **VR-Headsets:** Oculus Quest, HTC Vive, Valve Index
- **AR-Brillen:** Microsoft HoloLens, Magic Leap
- **Haptische Technologien:** Force-Feedback-Controller, taktile Handschuhe
- **Motion Tracking:** Externe Sensoren, Inside-Out-Tracking, Eye-Tracking

Software

- **3D-Engines:** Unity, Unreal Engine
- **Cloud-Computing:** Verteilte Rechenleistung fuer komplexe Simulationen
- **Kuenstliche Intelligenz:** Fuer NPCs, Spracherkennung, dynamische Inhalte
- **Netzwerktechnologien:** 5G, Edge-Computing fuer geringe Latenz



Technologische Voraussetzungen

Rendering-Technologien:

- Echtzeit-3D-Grafik mit Photorealismus
- Raytracing fuer realistische Lichteffekte
- Prozedural generierte Inhalte und Umgebungen

Physik-Engines:

- Realistische Simulationen von Objektverhalten
- Fluessigkeits- und Stoffsimulationen
- Kollisionserkennung und –reaktion

Audio-Technologien:

- 3D-Audio und raeumlicher Klang
- Echtzeit-Sprachverarbeitung
- Akustische Simulation virtueller Raeume



Blockchain und Web3 im Metaversum

Dezentralisierung:

- Web3-Prinzipien: Nutzer besitzen und kontrollieren ihre Daten und digitalen Assets
- Smart Contracts: Automatisierte Vereinbarungen ohne Zwischenhaendler

Digitale Eigentumsnachweise

- NFTs (Non-Fungible Tokens): Einzigartige digitale Besitztümer
- Digitale Identitaet: Portable Avatare und Credentials zwischen Plattformen

Virtueller Handel:

- Kryptowaehrungen: Bezahlungssystem fuer das Metaversum
- Dezentrale Marktplaetze: Handel mit virtuellen Guetern und Grundstuecken

Kernmerkmale des Metaversums

1. Persistenz:

- Die virtuelle Welt existiert kontinuierlich weiter
- Veränderungen bleiben bestehen, auch wenn Nutzer offline gehen

2. Synchronitaet:

- Ereignisse finden in Echtzeit fuer alle Nutzer statt
- Gemeinsame Zeitlinie und geteilte Erfahrungen

3. Interoperabilitaet:

- Nahtloser Wechsel zwischen verschiedenen virtuellen Umgebungen
- Standards fuer Avatare, Assets und Identitaeten

4. Unbegrenzte Skalierbarkeit:

- Theoretisch keine Begrenzung der gleichzeitigen Nutzer
- Verteilte Systeme zur Lastverteilung

Architektur des Metaversums

Layer-Modell:

1. Infrastruktur-Layer: Hardware, Netzwerke, Computing
2. Interface-Layer: VR/AR-Geräte, Displays, Controller
3. Interaktions-Layer: Avatare, Objekte, Physik
4. Wirtschafts-Layer: Währungen, Marktplätze, Eigentumsrechte
5. Erfahrungs-Layer: Spiele, Events, soziale Räume
6. Identitäts-Layer: Profile, Reputation, soziale Verbindungen

Protokolle und Standards:

- OpenXR für VR/AR-Interoperabilität
- WebXR für browserbasierte 3D-Erlebnisse
- Offene Formate für 3D-Modelle (glTF, USD)

Aktuelle Beispiele (Gaming)

Fortnite:

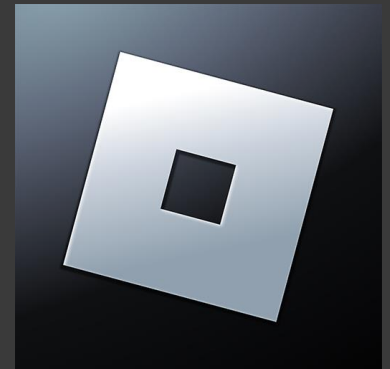
- transformiert vom Battle-Royale-Spiel zur sozialen Plattform
- Virtuelle Konzerte (Travis Scott, Ariana Grande) mit Millionen Zuschauern
- Crossover-Events mit Marvel, Star Wars, etc.

Roblox:

- Benutzer erstellen und monetarisieren eigene Spiele
- ueber 200 Millionen monatlich aktive Nutzer, viele im Schulalter
- Eigene virtuelle Waehrung (Robux) mit realem Geldwert

Minecraft:

- Unbegrenzte kreative Welten zur Gestaltung
- Bildungsprojekte und virtuelle Museen
- Community-Server mit eigenen Wirtschaftssystemen



Aktuelle Beispiele (Social-Media)

Meta Horizon Worlds:

- Von Meta (ehemals Facebook) entwickelte soziale VR-Plattform
- Nutzer koennen eigene Welten mit intuitiven Tools erstellen
- Integration mit anderen Meta-Diensten (Messenger, Instagram)

VR-Chat:

- Fokus auf sozialer Interaktion und Gemeinschaft
- Nutzer erstellen eigene Avatare und Welten mit Unity
- Vielfaeltige Subkulturen und soziale Events

Decentraland:

- Dezentralisierte, Blockchain-basierte virtuelle Welt
- Virtuelle Grundstücke als NFTs mit Millionenwerten
- Demokratische Governance durch Nutzer (DAO)



Beispiele (Arbeit und Wirtschaft)

Spatial:

- Plattform fuer virtuelle Meetings und Zusammenarbeit
- Integration mit Microsoft 365 und Google Workspace
- Realistische Avatare basierend auf Nutzerfotos

The Sandbox:

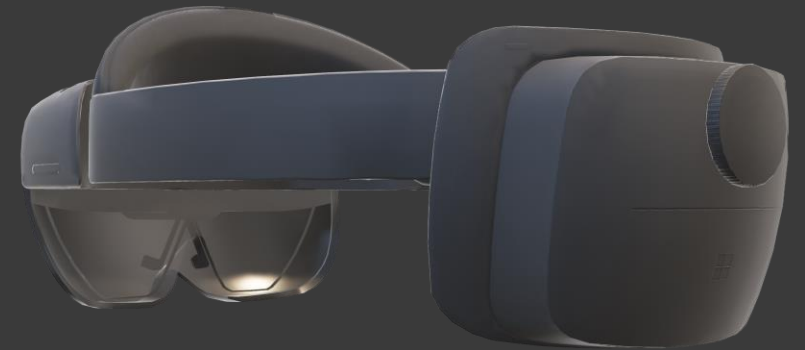
- Voxel-basierte Welt mit Fokus auf User-generated Content
- Virtuelle Grundstuecke (LAND) als NFTs
- Partnerschaft mit Marken wie Adidas, Warner Music, The Walking Dead

Nvidia Omniverse:

- Plattform fuer 3D-Design-Kollaboration
- Digitale Zwillinge von physischen Objekten und Umgebungen
- Industrielle Anwendungen fuer Architektur und Produktdesign

Technische Herausforderungen

- **Rechenleistung**
 - Echtzeit-Rendering komplexer 3D-Welten bei optimaler Grafik und Energieeffizienz
- **Netzwerk und Latenz**
 - Geringe Latenz, synchrone Nutzererfahrung und schnelle 3D-Datenübertragung
- **Interoperabilität**
 - Mangelnde Standards und Kompatibilität zwischen proprietären und offenen Systemen.



Technische Herausforderungen

- **Hardware-Limitationen**
 - Unhandliche Hardware mit begrenzter Laufzeit, Hitzeproblemen und eingeschränktem Sichtfeld.
- **Benutzererfahrung**
 - Herausforderungen bei Komfort, Steuerung und Eingabe in VR-Anwendungen.
- **Sicherheit**
 - Sicherheitsfragen rund um Identität, Datenschutz und Verhalten im virtuellen Raum.



Anwendungsbereiche

- **Bildung:**

- Immersives Lernen
- Kollaboratives Lernen
- Spezifische Bildungsanwendungen

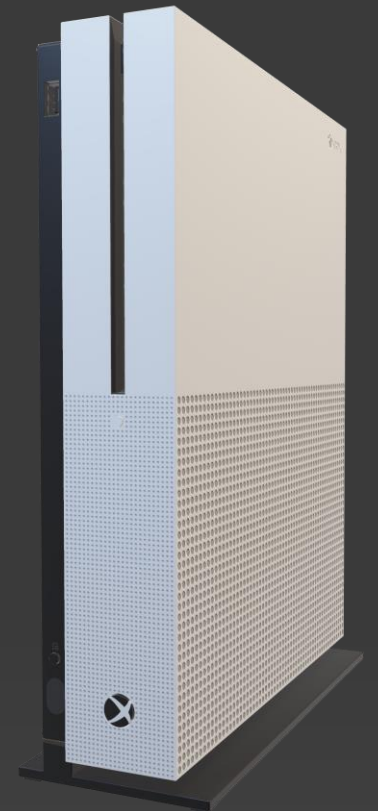
- **Arbeitswelt**

- Remote-Zusammenarbeit
- Training und Simulation
- Kundenservice und Retail

- **Unterhaltung**

- Gaming
- Virtuelle Events
- Kreative Plattformen

https://www.youtube.com/watch?v=f6OKa47qYCY&ab_channel=AlegriaExhibition



Ethische und Gesellschaftlich

Chancen

- Inklusion und Barrierefreiheit
- Neue kreative Ausdrucksformen
- Nachhaltigkeitsaspekte

Risiken

- Datenschutz und Privatsphaere
- Digitale Kluft und Zugangsbarriere
- Psychologische und soziale Aspekte



Wirtschaftliche Bedeutung

Spatial:

- Plattform fuer virtuelle Meetings und Zusammenarbeit
- Integration mit Microsoft 365 und Google Workspace
- Realistische Avatare basierend auf Nutzerfotos

The Sandbox:

- Voxel-basierte Welt mit Fokus auf User-generated Content
- Virtuelle Grundstuecke (LAND) als NFTs
- Partnerschaft mit Marken wie Adidas, Warner Music, The Walking Dead

Nvidia Omniverse:

- Plattform fuer 3D-Design-Kollaboration
- Digitale Zwillinge von physischen Objekten und Umgebungen
- Industrielle Anwendungen fuer Architektur und Produktdesign

Zukunftsperspektiven

kurzfristig	langfristig
• Hardware-Evolution • Software-Entwicklung • Anwendungsfelder	• Technologische Visionen • Gesellschaftliche Trends • Offene Fragen



Rolle der Informatiker(er)

- **Technische Entwicklung:**
 - technische Entwicklung immersiver, sicherer und skalierbarer virtueller Welten
- **Interdisziplinäre Zusammenarbeit:**
 - Interdisziplinäre Zusammenarbeit für ethische, inklusive und barrierefreie Metaverse-Entwicklung
- **Zukunftsaussichten:**
 - ein wachsendes Berufsfeld mit neuen Ausbildungsmöglichkeiten und Innovationspotenzial

Fazit



Das Metaversum steckt noch in den Anfängen und erfordert die Integration von VR/AR, KI und Blockchain. Es geht darum, eine Balance zwischen zentralisierten und dezentralen Ansätzen zu finden. Dabei bieten sich sowohl grosse Chancen als auch Herausforderungen, die eine aktive Gestaltung erfordern. Informatiker werden eine Schlüsselrolle in der technischen und ethischen Weiterentwicklung des Metaversums spielen.



Fazit

1. Bildung im Metaversum:

Stellt euch vor, unsere Schule wird ab naechstem Jahr vollstaendig ins Metaversum verlegt werden: Welche Faecher werden davon profitieren und welche werden darunter leiden? Glaubt ihr, dass Lernen im virtuellen Raum effektiver ist als im klassischen Klassenzimmer?

Fazit

2. Identitaet und soziale Interaktion:

Im Metaversum kann jeder seinen Avatar frei gestalten und somit eine voellig andere Identitaet annehmen. Welche Vor- und Nachteile seht ihr darin? Koennten sich dadurch Freundschaften und soziale Dynamiken grundlegend veraendern?

Fazit

3. Ethik und digitale Kluft:

Wenn das Metaversum zum zentralen Ort fuer Arbeit, Bildung und Soziales wird – welche Konsequenzen haette das fuer Menschen ohne Zugang zu entsprechender Hardware oder schnellem Internet? Wie koennte verhindert werden, dass das Metaversum die bestehende digitale Kluft in der Gesellschaft weiter vertieft?

Quellen

<https://de.wikipedia.org/wiki/Metaversum>

https://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelle_Realit%C3%A4t

https://de.wikipedia.org/wiki/Second_Life

<https://www.spektrum.de/news/was-tech-konzerne-sich-vom-metaverse-erhoffen/2082324>

<https://www.meta.com/quest/>

<https://www.vive.com/de/>

<https://unity.com/de>

<https://www.unrealengine.com/en-US>

<https://immersiveweb.dev>

https://www.heise.de/thema/Virtual_Reality

<https://ethereum.org/de/>

<https://decentraland.org/>

<https://www.sandbox.game/en/>

<https://www.epicgames.com/fortnite/de/home>

<https://www.roblox.com/>

<https://www.minecraft.net/de-de>

<https://www.meta.com/horizon-worlds/>

<https://hello.vrchat.com/>

<https://hubs.mozilla.com/>

https://www.heise.de/thema/Virtual_Reality

<https://www.nvidia.com/en-us/omniverse/>

<https://www.golem.de/>

<https://www.heise.de/>

<https://www.metaverse-standards.org>

<https://preview.redd.it/7dfody48xsra1.png?auto=webp&s=62d962bcb1968f17842abbe4eea93b7d2399d49f>

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c4/Unity_2021.svg

https://cdn.bitpanda.com/media/22_09_Blog_Metaverse%20Images_Header.png

<https://claude.ai/new>

[\[amazon.com/images/I/81p4Y+0HzbL.AC_UF894,1000_QL80_.jpg\]\(amazon.com/images/I/81p4Y+0HzbL.AC_UF894,1000_QL80_.jpg\)](https://m.media-</p></div><div data-bbox=)

<https://musicart.xboxlive.com/7/4ca85000-0000-0000-0000-000000000002/504/image.jpg>

https://www.youtube.com/watch?v=76ldEDFb9c8&ab_channel=YouTubeMovies

[<lh.googleusercontent.com/WNWZaxi9RdJKe2GQM3vqXIAkk69mnll4Cc8EyZcir2SKlVOxeUv9tZGfNTmNaLC717Ht>](https://play-</p></div><div data-bbox=)

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8d/Vrchatlogo.png>