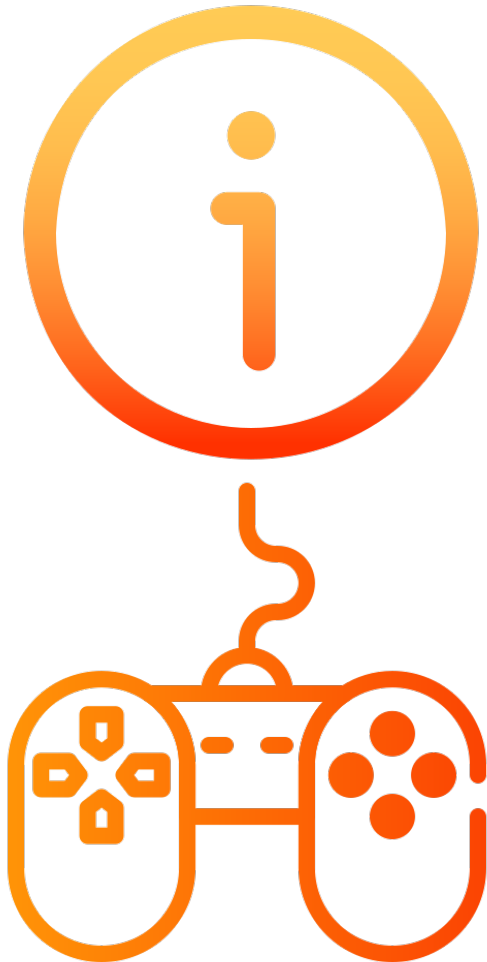


# Metaverse - Anwendungen und Technologien

Prof. Dr. Martin Schafföner, Prof. Julia Schnitzer \* 18.01.2024



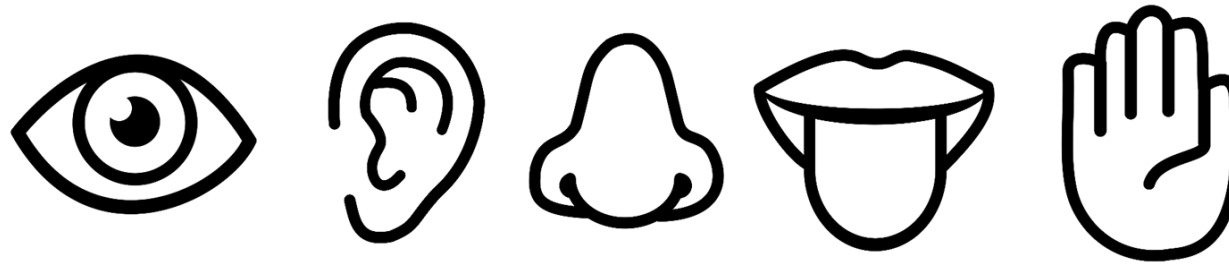
## Wozu Metaverse(s)? - Menschliche Anliegen im digitalen Raum





## Interaktion mit dem digitalen Raum

- Sinnesmodalitäten



- Codes
  - Schrift, Bilder, Mimik, Gestik, ...



## Was ist neu?

- vielfältige Interaktionsmöglichkeiten mit der virtuellen in der materiellen Welt
  - ohne Gerätezentrierung
- ... und Interaktion mit der materiellen Welt in der virtuellen Welt
  - Stellvertreter
- ... mit fließenden Übergängen
- unterstützende Technologien wie Spatial Computing, 5G, Blockchain, Künstliche Intelligenz
- **kombinatorische Innovation**



## Spatial Computing

- Durchdringung des materiellen Raums mit Interaktion im digitalen Raum
  - Wearables
  - Digitale Assistenten
  - Smart Home: Sensorik und Aktorik
- eXtended Reality (XR)

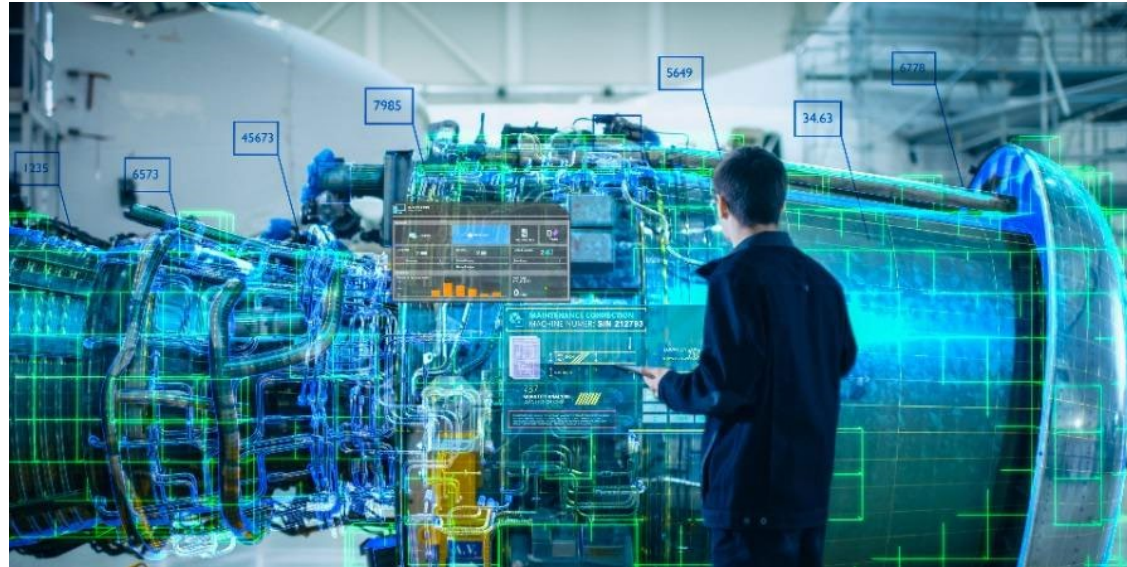


- virtuelle/physische Erlebnisse im virtuellen oder physischen Raum



## Digitaler Zwilling

- ... als Stellvertreter eines physischen Objekts in der digitalen Welt



- Verhalten identisch zu physischem Original
- ggf. Vorstufe des materiellen Objekts



## Avatare - besondere Digitale Zwillinge



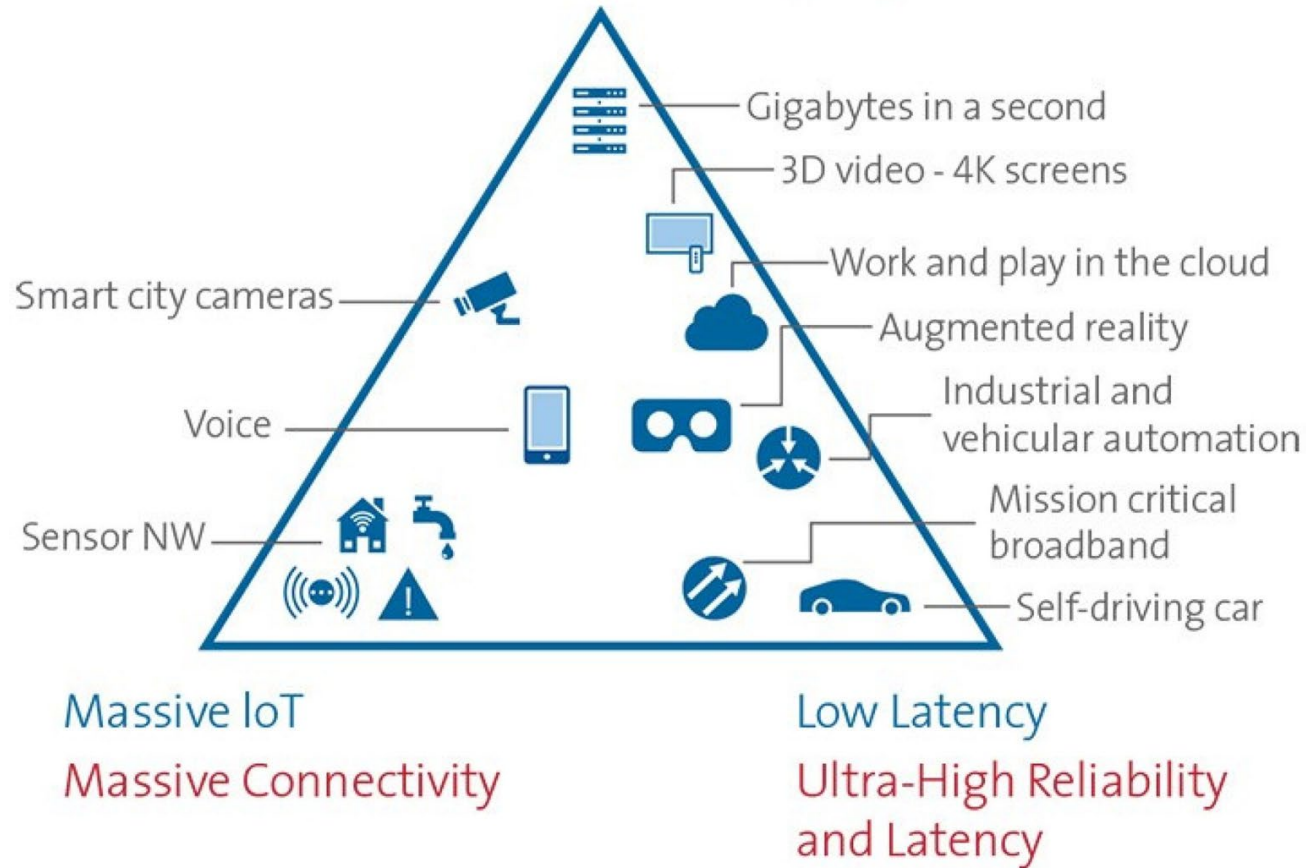
- Wer bestimmt Verhalten und Aktivitäten?
- Agieren sie selbständig, innerhalb eines definierten Handlungsrahmens?
- Wodurch kann das tatsächliche Verhalten vom erwünschten Verhalten abweichen?
- Avatare ohne materiellen Zwilling...





# 5G-Funknetze

## Enhanced Mobile Broadband | Capacity Enhancement



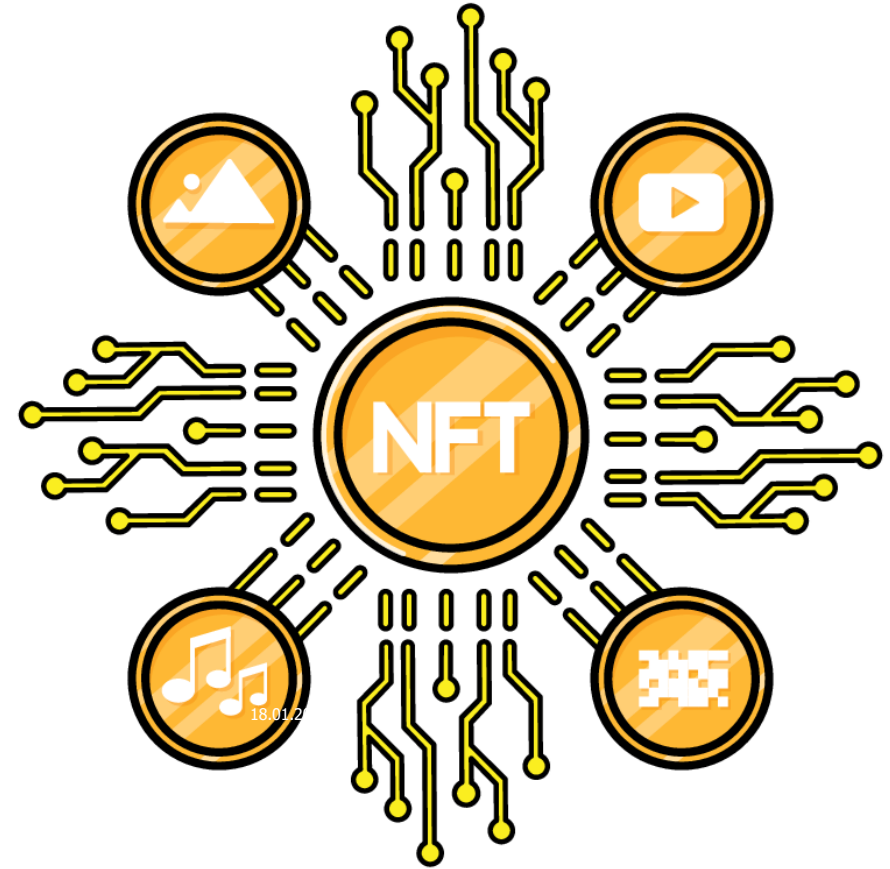
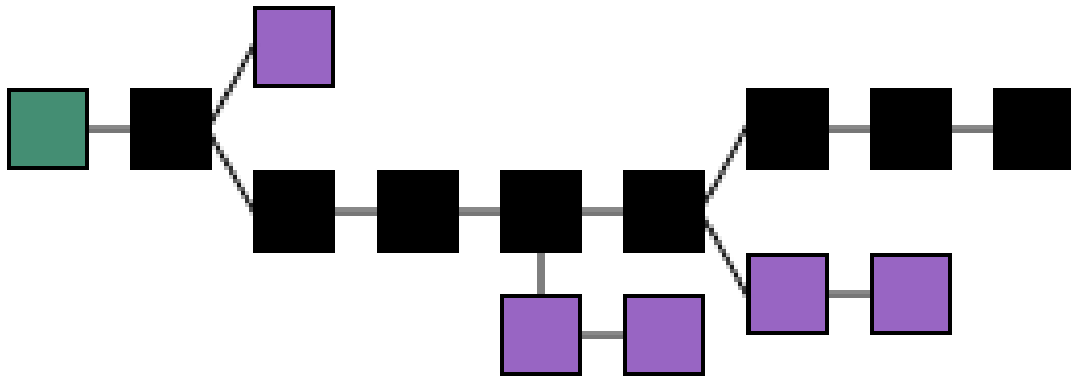
## 5G-Testbed BB

Mit uns können Sie Ihre 5G-Anwendungen entwickeln und erproben!





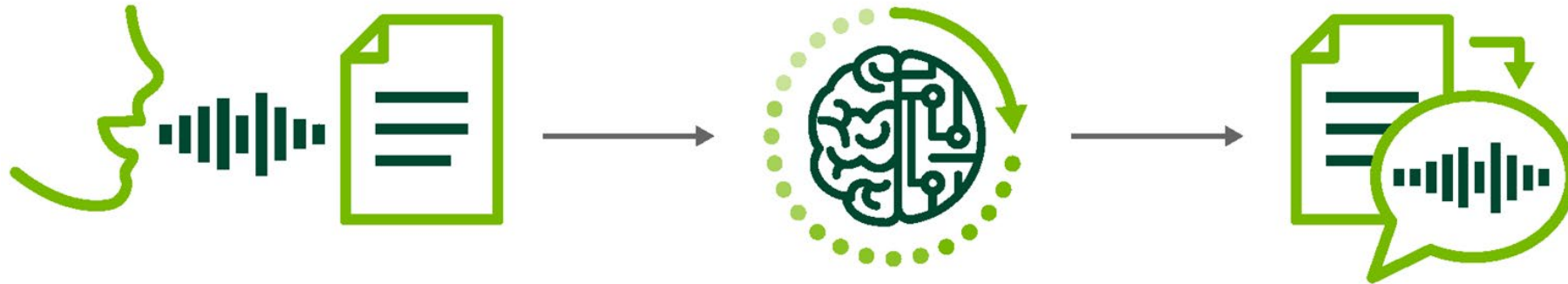
# Blockchain und NFT





## Künstliche Intelligenz

- ... "conversational AI"

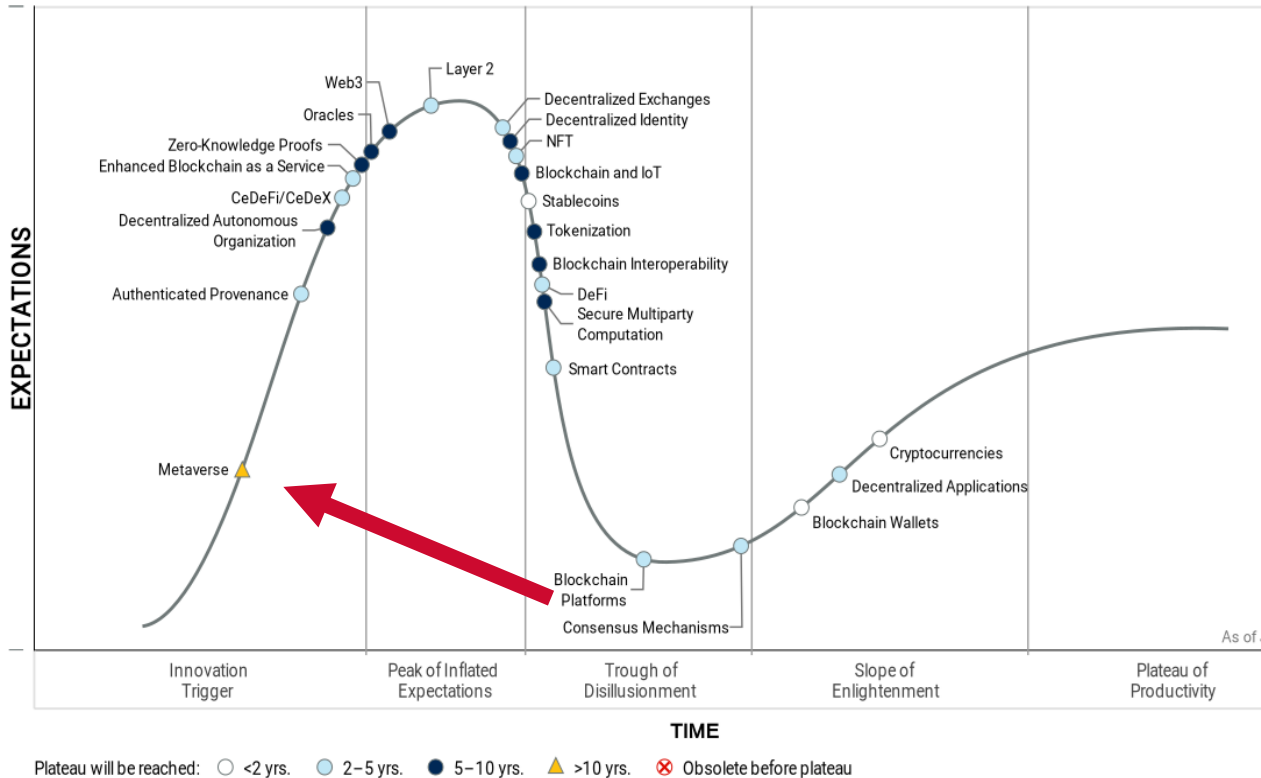


- ... "creative AI"





## Aktueller Stand



- mehrere Prototypen mit Teileigenschaften eines Metaverse
  - Second Life, Fortnite
  - Siemens / Nokia Industrial Metaverses
  - Meta Metaversum
- DAS METAVERSE vermutlich Verschmelzung mehrerer paralleler Teil-Metaverses
  - Interoperabilität, Schnittstellen, Austauschformate

# Gartner Hypecycle for Blockchain, and Web3, 2022



# Metaverse-Projekte an der THB



Metaverse - Anwendungen und Technologien

18.01.2024



## Szenario 01 / Virtuelle Konferenz in *MozillaHub*

### **Worum geht es:**

Mozilla Hubs bietet eine virtuelle Meeting-Plattform, die direkt im Browser sowohl klassisch am Bildschirm als auch mit Head-Mounted Displays zugänglich ist.

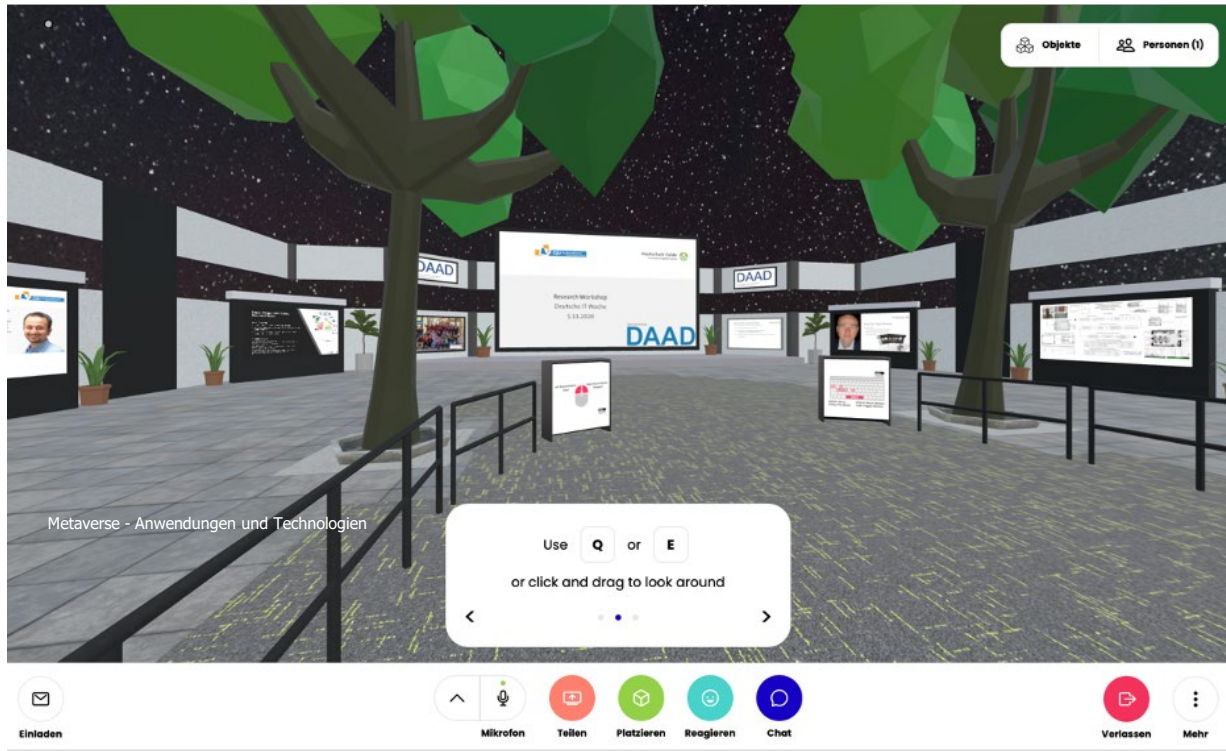
Über einen Link gelangen die Besucher:innen in einen virtuellen Raum, in dem sie sich in Form eines Avatars frei bewegen können.

- **VR Chatroom** / zugänglich per Browser + Headset
- **Open Source**
- **Entwickelt von Mozilla** ([labs.mozilla.org](https://labs.mozilla.org))



# Szenario 01 / Virtuelle Konferenz in *MozillaHub*

1. Virtuelle Jahrestagung während Corona im Rahmen unseres DAAD Projekts



Quelle: eigene

2. Virtueller Besuch einer Hochschule für Studieninteressierte



Quelle: mit persönlicher Genehmigung von Prof. Dr. Paul Grimm, Hochschule Darmstadt



# Szenario 01 / Virtuelle Konferenz in *MozillaHub*

## Vorteile

- **Erreichbarkeit für alle** > keine Wartezeiten
- **Keine Anreise nötig** / Mobilität nötig > klimaschonend
- **Anonyme Teilnahme** > schützt vor Diskriminierung
- **Unabhängig von Öffnungszeiten** > stets erreichbar, mehrfach erreichbar

## Voraussetzungen

- Routine mit Steuerung durch den virtuellen Raum > Frustrationsgefahr
- Leistungsfähiger Rechner > Rechenleistung + GPU
- Starke WLAN-Verbindung



## Szenario 02 / Virtual Museum at Padung Mountain, Indonesia

### Worum geht es:

Entwicklung eines Digital Twins des Padung Mountain Museum mit dem Ziel:

- kulturelles Erbe für Schüler:innen und Interessierte ohne Mobilität zu Bildungszwecken zugänglich zu machen (Geld für Klassenfahrten nicht vorhanden)
- Erhaltung von kulturellem Erbe vor physischer Zerstörung
- Virtuelle Rekonstruktion bereits zerstörter historischer Stätten
  
- **VR Museum** / zugänglich per Browser oder Headset
- **Technologie:** FrameVR



VIRTUAL MUSEUM  
PADUNG MOUNTAIN  
INDONESIA®

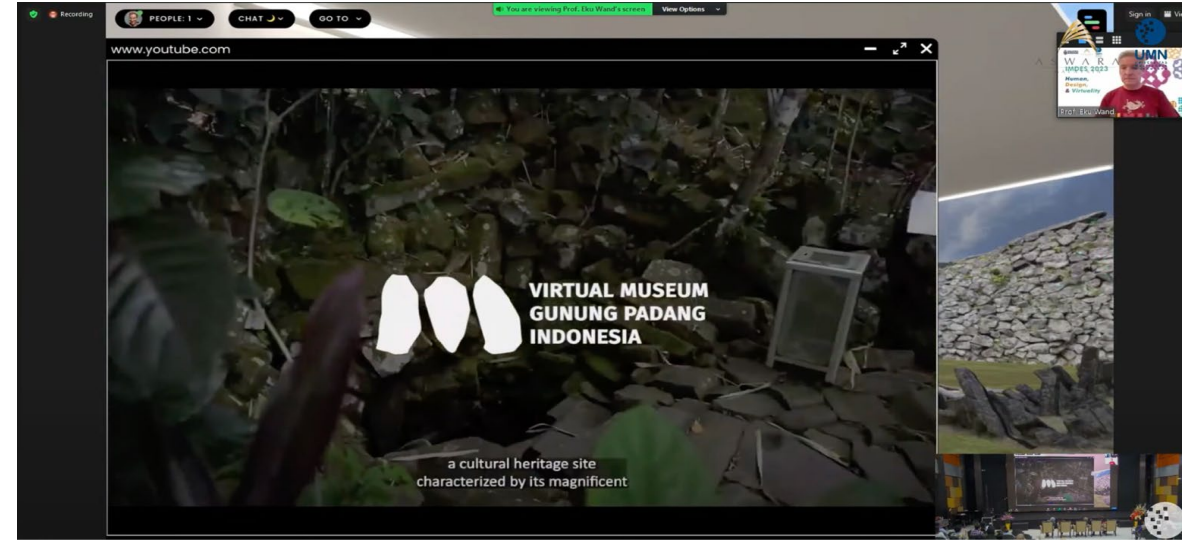
Quelle:

<https://www.youtube.com/watch?v=JSMBbdI3M9I&t=4300s>





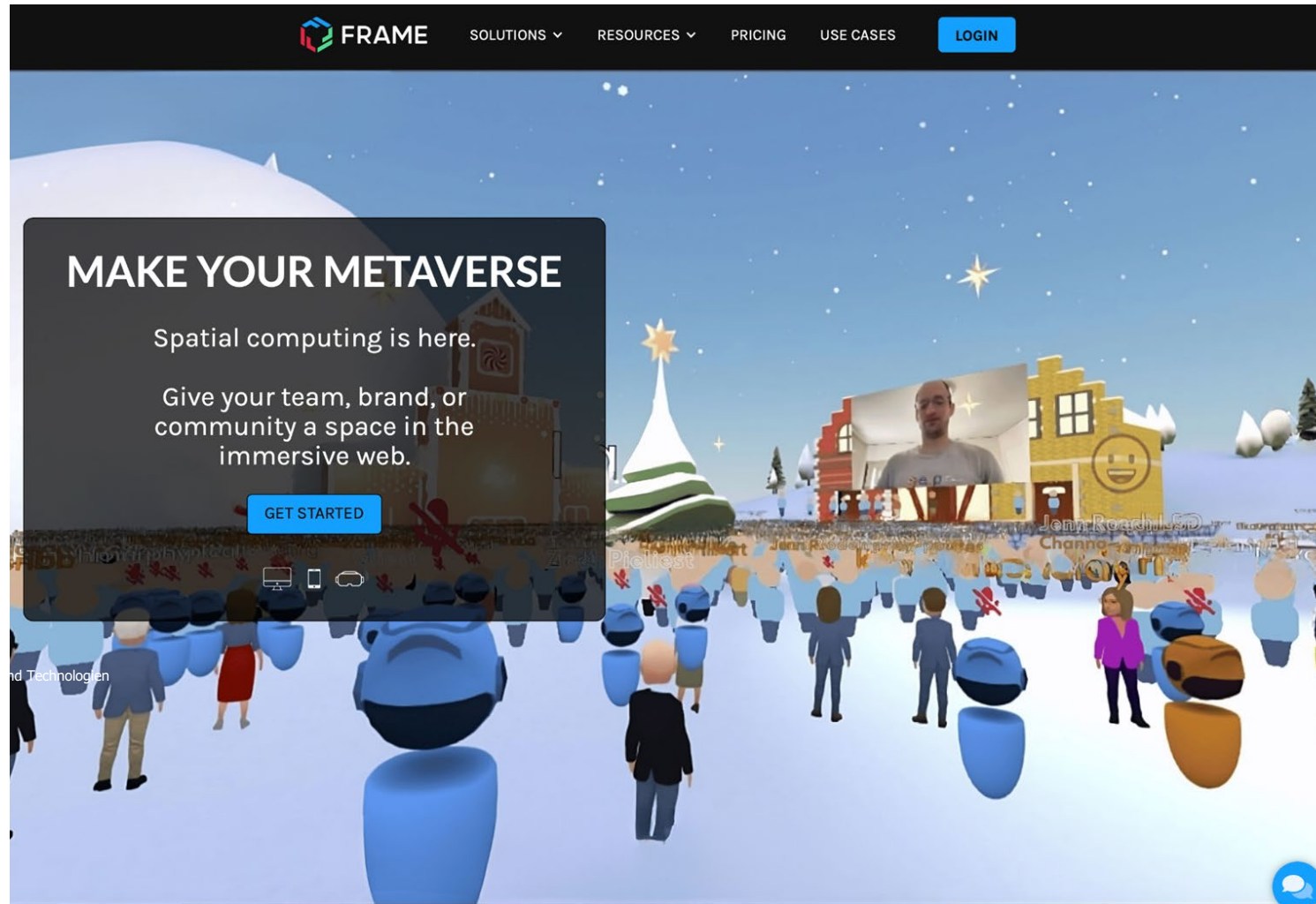
# Szenario 02 / Virtual Museum at Padang Mountain, Indonesia



Mit freundlicher Genehmigung der HBK Braunschweig, Prof. Eku Wand



# Szenario 02 / die Technologie: FrameVR



Quelle:

<https://framevr.io/home>

# Szenario 03 / Imaginarium - Future Learning Spaces

## Worum geht es:

Das Imaginarium bietet einen virtuellen Ort, um gemeinsam an Projekten zu arbeiten. Kreative Prozesse werden durch eine automatische Anpassung der Raumstimmung und durch die bildhafte Visualisierung der gesprochenen Inhalte unterstützt.

- Die gesprochenen Worte werden in visuelle Darstellungen verwandelt, um Brainstormings optisch zu unterstützen und die Zusammenarbeit im Team zu fördern.
- Möglich wird dies durch die Kombination von *ChatGPT* und *Stable Diffusion*, um Bilder basierend auf Ihren Gesprächen und Ideen zu generieren.



Quelle:

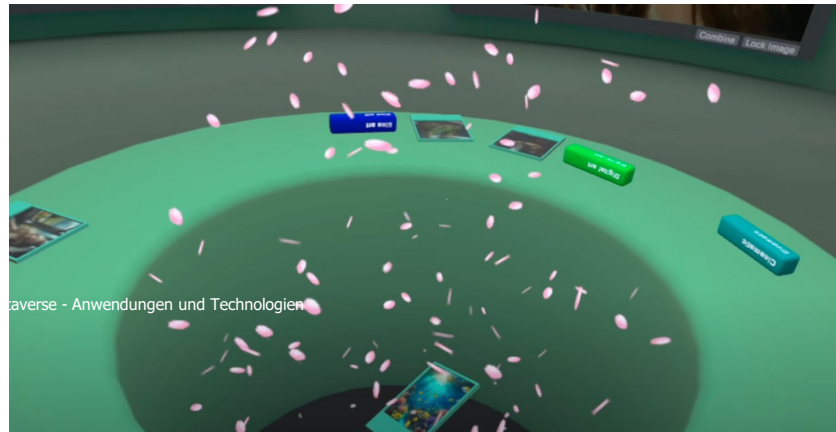
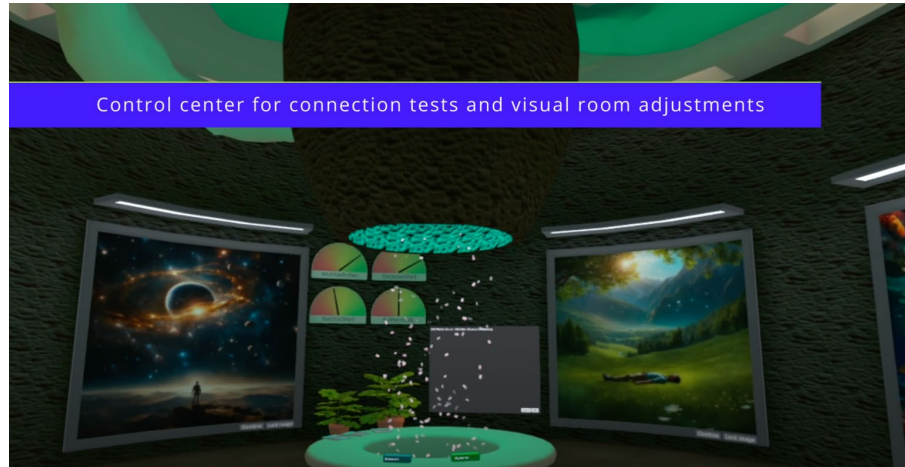
<https://www.youtube.com/watch?v=JSMBbdI3M9I&t=4300s>

Scientific paper:

<https://ieeexplore.ieee.org/document/10242458>



# Szenario 03 / Imaginarium - Future Learning Spaces



Mit freundlicher Genehmigung der h\_da, Prof. Dr. Paul Grimm

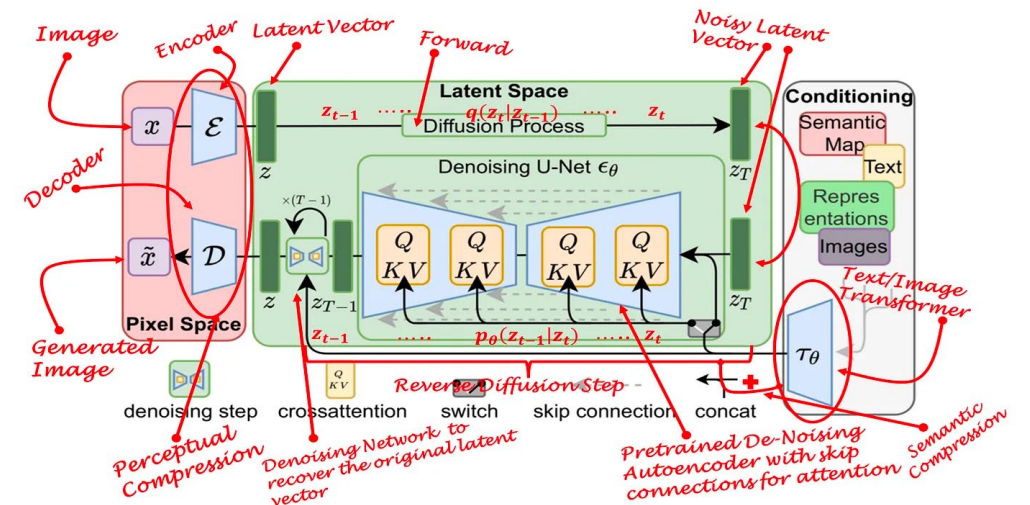


# Szenario 03 / Imaginarium - Technologien

## Stable Diffusion

ist ein Deep-Learning-Text-zu-Bild Generator.

- open source
- im Gegensatz zu *DALLE-E* und *Midjourney* kann SD auch auf lokalen Consumer-Hardware Systemen ausgeführt werden und ist nicht Cloud-basierend.
- Basierend auf *Python*





# Fazit

## Marktdurchdringung erfordert:

- **niedrigschwelligen Zugang**
  - aktuell noch dezentraler Zugang zum Metaverse
  - VR/AR ist kostspielig und nicht für jedermann/frau verfügbar
- **ausgereifte Technologien**
  - bestehende Technologien sind häufig kostenintensiv,
  - bestehende Technologien sind noch nicht ausgereift
  - häufig nicht open-source
- **Ersichtlichen Gebrauchswert**
- **etablierte Zahlungsmittel**
- **Transparenz und Datenschutz**



# Fazit

## Zukunftspotential Metaverse

- **Vermittlung von Information ohne Mobilität**
  - ideal für Personen, die aktuell nicht reisen können / wollen
  - Nachhaltigkeitsaspekt
  - Kostenfaktor (Kosten durch Maintenance, keine Reisekosten)
- **Soziale Begegnungen mit Mehrwert**
  - weniger Diskriminierung z.B. durch Avatare (geschlechtslos, alterslos etc.)
  - stets verfügbar (keine Öffnungszeiten)



## Bildquellen

[https://www.freepik.com/icon/network\\_5441858](https://www.freepik.com/icon/network_5441858): Icon by Uniconlabs

[https://www.freepik.com/icon/right-left\\_5166123](https://www.freepik.com/icon/right-left_5166123): Icon by ekays.dsgn

[https://www.freepik.com/icon/transfer\\_5269956](https://www.freepik.com/icon/transfer_5269956): Icon by zky.icon

[https://www.freepik.com/icon/gamepad\\_5337952](https://www.freepik.com/icon/gamepad_5337952): Icon by Yuan Design

<https://www.corning.com/microsites/coc/optical-communications/images/resources/Triangle-720.jpg.transform/retina-2048/img.jpg>: © Corning Incorporated

<https://www.ptc.com/-/media/Images/blog/post/corporate/spatial-twin-digital-twin-900.jpg>: Parametric Technology GmbH, München

[https://developer.nvidia.com/blog/wp-content/uploads/2019/12/Conversation\\_AI\\_Workflow\\_v02.png](https://developer.nvidia.com/blog/wp-content/uploads/2019/12/Conversation_AI_Workflow_v02.png): Nvidia Corporation

[https://daily.jstor.org/wp-content/uploads/2023/10/ai\\_and\\_the\\_creative\\_process\\_2\\_1050x700-1800x1200.jpg](https://daily.jstor.org/wp-content/uploads/2023/10/ai_and_the_creative_process_2_1050x700-1800x1200.jpg): <https://daily.jstor.org/terms-and-conditions/>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blockchain\\_landscape.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Blockchain_landscape.svg): [Creative Commons Attribution 3.0 Unported](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)

<https://vectorportal.com/download-vector/nft/35512>

[https://emt.gartnerweb.com/ngw/globalassets/en/newsroom/images/graphs/newfigure\\_1\\_hype\\_cycle\\_for\\_blockchain\\_and\\_web3\\_2022.png](https://emt.gartnerweb.com/ngw/globalassets/en/newsroom/images/graphs/newfigure_1_hype_cycle_for_blockchain_and_web3_2022.png):

<https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-08-30-metaverse-web3-and-crypto-separating-blockchain-hype-from-reality>

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mixerealitycontinuum\\_v2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mixerealitycontinuum_v2.jpg)

<https://mwae.brandenburg.de/de/5g-f%C3%BCr-brandenburg/bb1.c.763219.de>

[https://stock.adobe.com/images/3d-male-character-arm-crossed/613056814?prev\\_url=detail&asset\\_id=613056814](https://stock.adobe.com/images/3d-male-character-arm-crossed/613056814?prev_url=detail&asset_id=613056814) - lizenziert



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

Prof. Dr. Martin Schafföner, Prof. Julia Schnitzer \* 18.01.2024