

10.04.2024, Construction Summit, Hamburg

Kommunikation im Lebenszyklus der gebauten Umwelt mit Immersiven Visualisierungstechniken Kollaboration von BIM und Twin zum System of Systems


Günter Wenzel

Building Culture Innovation, Fraunhofer IAIO

In Kooperation mit



Universität Stuttgart
Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT

A 3D architectural rendering of a city skyline, composed of numerous white and light blue rectangular blocks of varying heights, creating a dense urban landscape. The perspective is from an elevated angle, looking down at the city. The background is a soft, out-of-focus blue.

Kontext: Städte und Quartiere von morgen

Der Innovationsverbund »Future District Alliance«

Gemeinsame Forschung, Innovation und Transfer für Stadtquartiere von morgen



Ziele:

- Think- und Do-Tank für zukunftsweisende Quartiers- und Arealentwicklungen
- Neue Lösungen und Handlungsmodelle in die Praxis umsetzen & Prozess-Innovationen erproben



Beiersdorf



DIEAG
UNTERNEHMENSGRUPPE



DORNIEDEN
GRUPPE

ehret+klein



GREEN PLACES



realcube



Szenario 6/1 »Immersive Distributed District«

Szenario-Studie #futuredistricts2053 – Future District Alliance

Prämisse des Szenarios:

Was wäre, wenn die technologischen Möglichkeiten erweiterter Realität (XR), virtueller Gemeinschaften und Gamification eine neue Art physisch-virtueller Stadträume für Wohnen, Leben und Arbeiten zulässt?

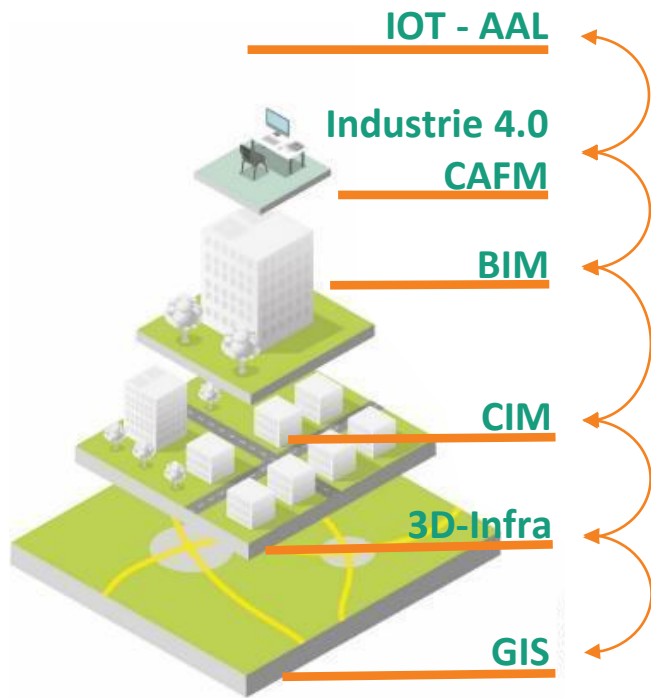
- **Finanzierung und Geschäftsmodelle:** Vielfältige Möglichkeiten digitaler Ertragsmodelle, Design technologischer Schnittstellen wie ›connected portals‹ und IT-Infrastruktur
- **Rahmenbedingungen und Regulatorik:** Quartier wird primär Nutzer:innen- und Community-zentriert geplant, realisiert und betrieben
- **Soziales und Zusammenleben:** Konzeption und Bereitstellung von ›Gilden‹-Strukturen für Teilnahme/Mitwirkung; Quartier als soziale Plattform mit (KI)-Hosts
- **Technologie, Versorgung, Stoffströme:** IT-/XR-Infrastruktur mit entsprechenden Serverkapazitäten (im Quartier) spielt eine tragende Rolle, v. a. auch bei Sicherheitsaspekten



Fraunhofer IAO / Building Culture Innovation

Vernetzung und Kommunikation in der Transformation der gebauten Umwelt

Gesamtsystem gebaute Umwelt



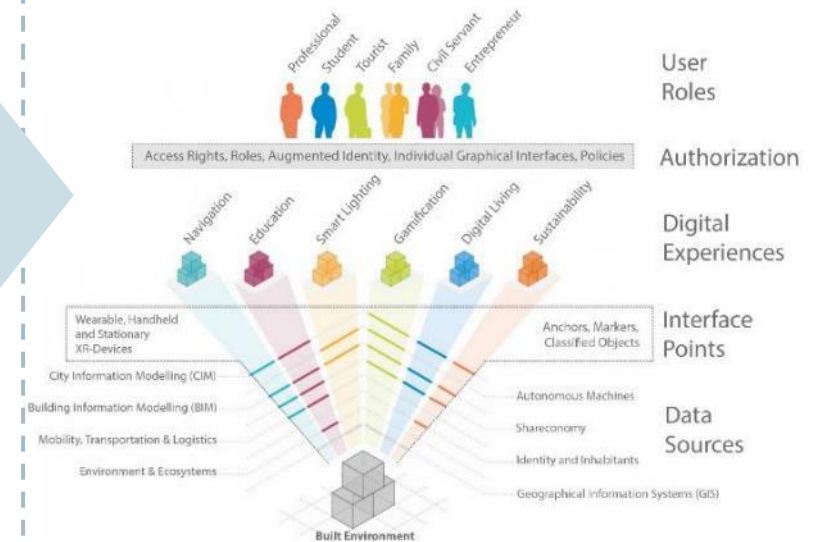
System of Systems

Lebenszyklus



Systemabhängige Dauer

Werkzeuge & Prozesse



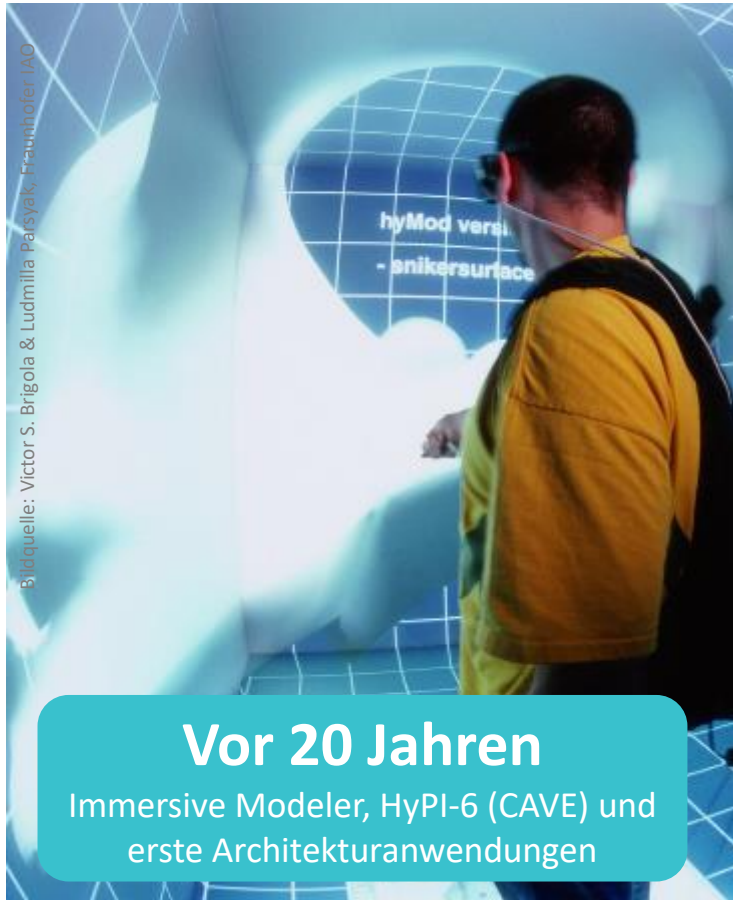
Schichten-Sichten-Schnittstellen



Projektbeispiele entlang des Lebenszyklus

Immersive Participation Lab

Seit über 20 Jahren virtuelle Bau-Innovationen für eine lebenswerte gebaute Umwelt



Kommunikation im Lebenszyklus der gebauten Umwelt

Auswahl von Digital Twin Anwendungsfällen

Das digitale Quartiersmodell mit **TabletAR** des Fraunhofer IAO

Future Districts / **Aurelis Real Estate Service GmbH** „Turbienwerk Mannheim“

Das Fraunhofer IAO unterstützt in frühen Projektphasen bei der Auswahl von Anwendungsfällen für den Digital Twin und leitet daraus Anforderungen an Lösungen ab.



Future District Pilot: Aurelis Turbinenwerk Mannheim



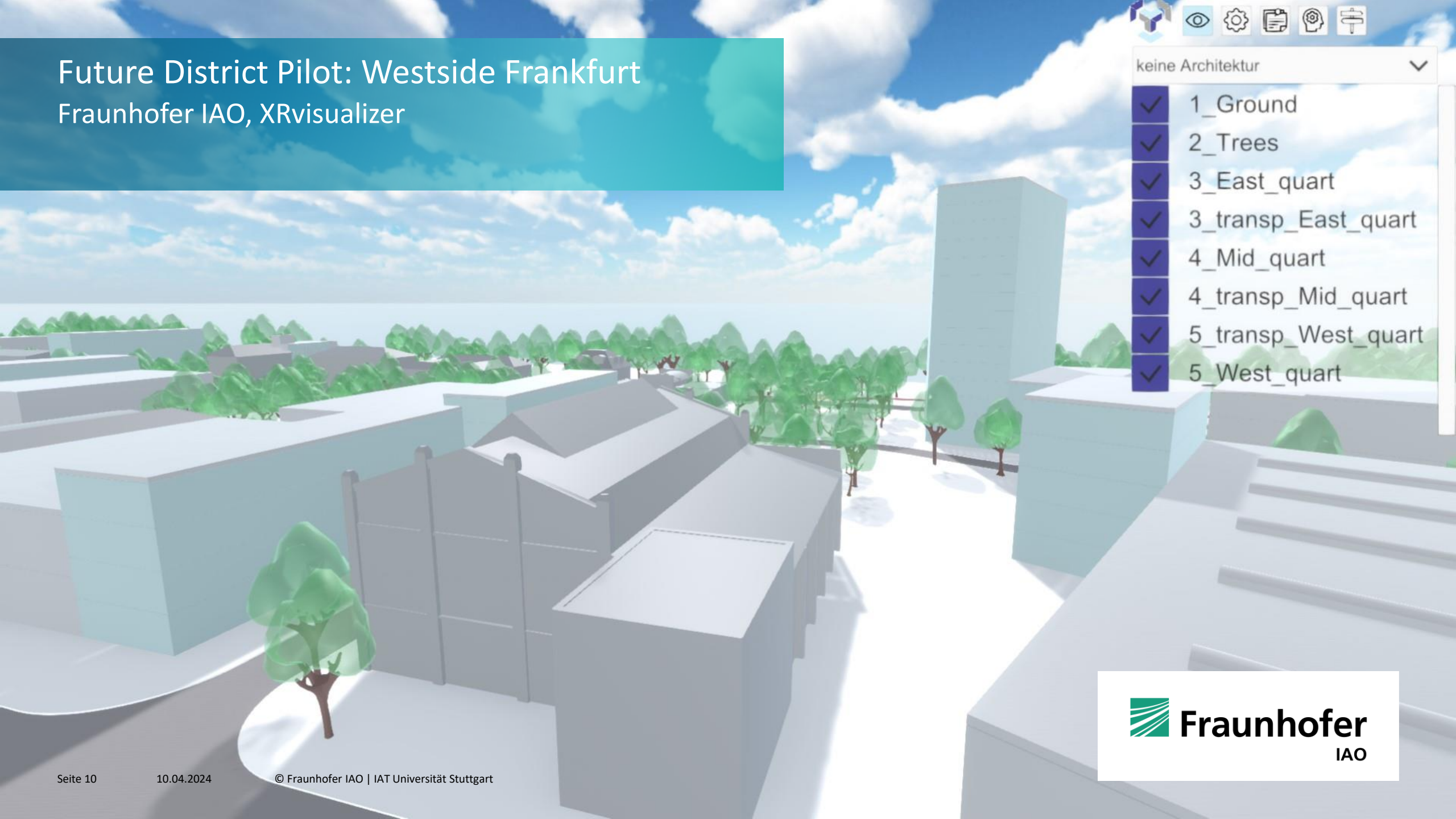
Fraunhofer IAO, XRvisualizer

Future District Pilot: Westside Frankfurt

Fraunhofer IAO, XRvisualizer



- keine Architektur
- 1_Ground
 - 2_Trees
 - 3_East_quart
 - 3_transp_East_quart
 - 4_Mid_quart
 - 4_transp_Mid_quart
 - 5_transp_West_quart
 - 5_West_quart



TRANSNET BW

Bürger-Infomarkt zum Neubau des Umspannwerks in
Wendlingen



VR und AR in der Bürgerbeteiligung:
Komplexe Sachverhalte verständlich
Kommunizieren
Zielgruppe: Laien

Kommunikation im Lebenszyklus der gebauten Umwelt

Immersive Planungs- und Nutzerbesprechungen
Entscheidungsfindung in XR-Laboren des Fraunhofer IAO

Flugfeldklinikum Sindelfingen Böblingen

Das Fraunhofer IAO ermöglicht Virtuelle Begehungen im Immersive Participation Lab auf Basis von BIM-Daten



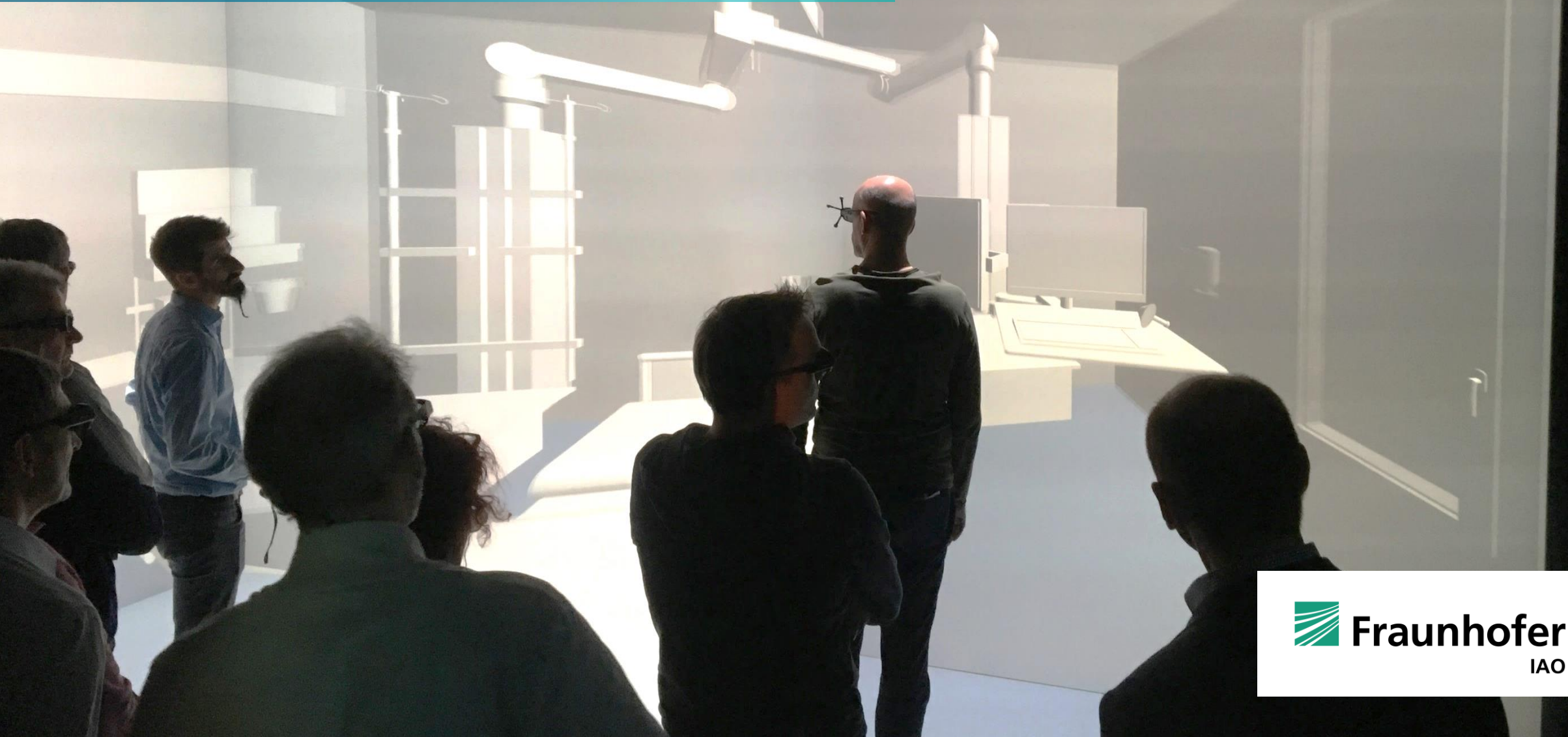
Nutzerzentrierte Planung

Flugfeldklinikum Böblingen Sindelfingen



Nutzerzentrierte Planung

Flugfeldklinikum Böblingen Sindelfingen



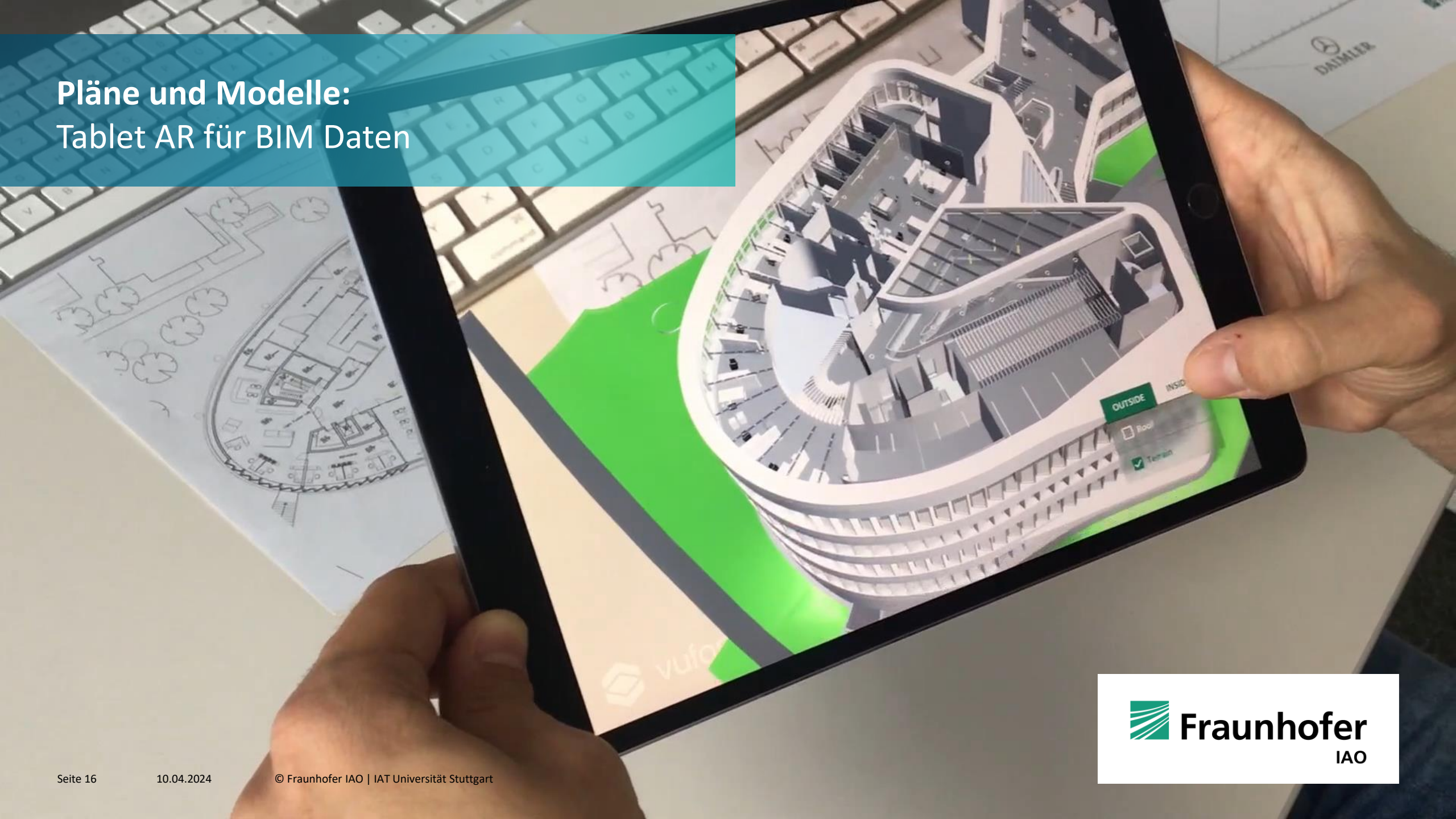
Kommunikation im Lebenszyklus der gebauten Umwelt

Augmentierung von Plänen
Informationsvermittlung mit **Tablet AR** des Fraunhofer IAO

Zentrum für Virtuelles Engineering ZVE
Das Fraunhofer IAO nutzt diverse AR-Anwendungen zur Kommunikationsunterstützung



Pläne und Modelle: Tablet AR für BIM Daten

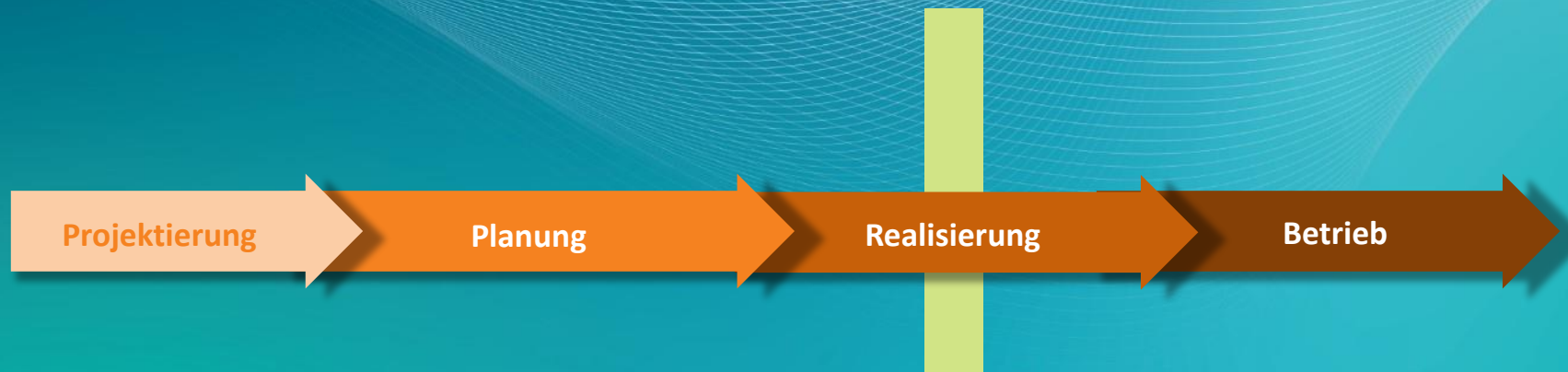


Kommunikation im Lebenszyklus der gebauten Umwelt

Multi User Virtual Reality
Der Digital Thread für die Baustelle

BIMprove - Pilotbaustelle

Branderkennung und –Vermeidung
Arbeitssicherheit (Absturzsicherung)
Qualitätssicherung und Dokumentation (tägliche Scans)



BIMprove Multi User Virtual Reality

Fraunhofer IAO, XRvisualizer, Screenshot



- keine Architektur
- FB_KJ_RIB
 - FB_KJ_RIB_transp
 - FB_pc_BC_F0_MBLK
 - FB_pc_heat_basemen
 - FB_pc_wall_site_20m
 - FB_safety_model_D
 - FB_U_LARK
 - FB_U_LARK_transp
 - FB_work_zones_D



Kommunikation im Lebenszyklus der gebauten Umwelt

Live Streaming für High End Visualisierungen in XR
XR-Streaming des Fraunhofer IAO

Model Based Systems Engineering
XR und System of Systems Simulation



Baden-Württemberg Haus auf der EXPO Dubai 2020

Innovationsträger & Schaufenster für Wirtschaft, Politik & Forschung

- Innovatives Konzept für BW als einzige Region neben 190 Ländern
- 187m³ heimisches Holz meets digitale Fertigung (Industrie 4.0)
- 320m² kombinierte PV+ST und solare Kühlung (Kaltluftsee)
- Entwicklung Inhalte, Digitaler Zwilling & Augmented Reality-Inhalte

Der Digitale Zwilling: BW Haus

6 Monate Streaming



Fotografie aus dem realen Pavillon

- Fakten:
 - 2000 Besucher online
 - Jeweils 5-6 Minuten Aufenthalt im BW-Haus
 - Voller Funktionsumfang aller realen Exponate im digitalen BW Haus
 - Robustes und wartungsarmes Streaming
 - Updates ohne Probleme jederzeit möglich
- Kosten:
 - 2.000 Euro pro Monat



Digitaler Zwilling



Model Based Systems Engineering MBSE

Wechselwirkung der Teilsysteme auf dem
Forschungscampus

Kooperation IAO+Dassault Systemes:
MBSA Demonstrator (Catia + Simulia)

Model Based Systems Engineering MBSE

Wechselwirkung der Teilsysteme auf dem
Forschungscampus

Kooperation IAO+Dassault Systemes:
MBSA Demonstrator (Catia + Simulia)

Model Based Systems Engineering MBSE

Wechselwirkung Labor-Abwärme - Gebäudeheizung

Kooperation IAO+Dassault Systemes:
MBSA Demonstrator (Catia + Simulia)

System 1: Projection System (Heating)

System 2: Heating Building ZVE

Simulation der Wechselwirkung im
Gesamtsystem



Aktivitäten auf dem Weg zu neuen Kommunikationsformen

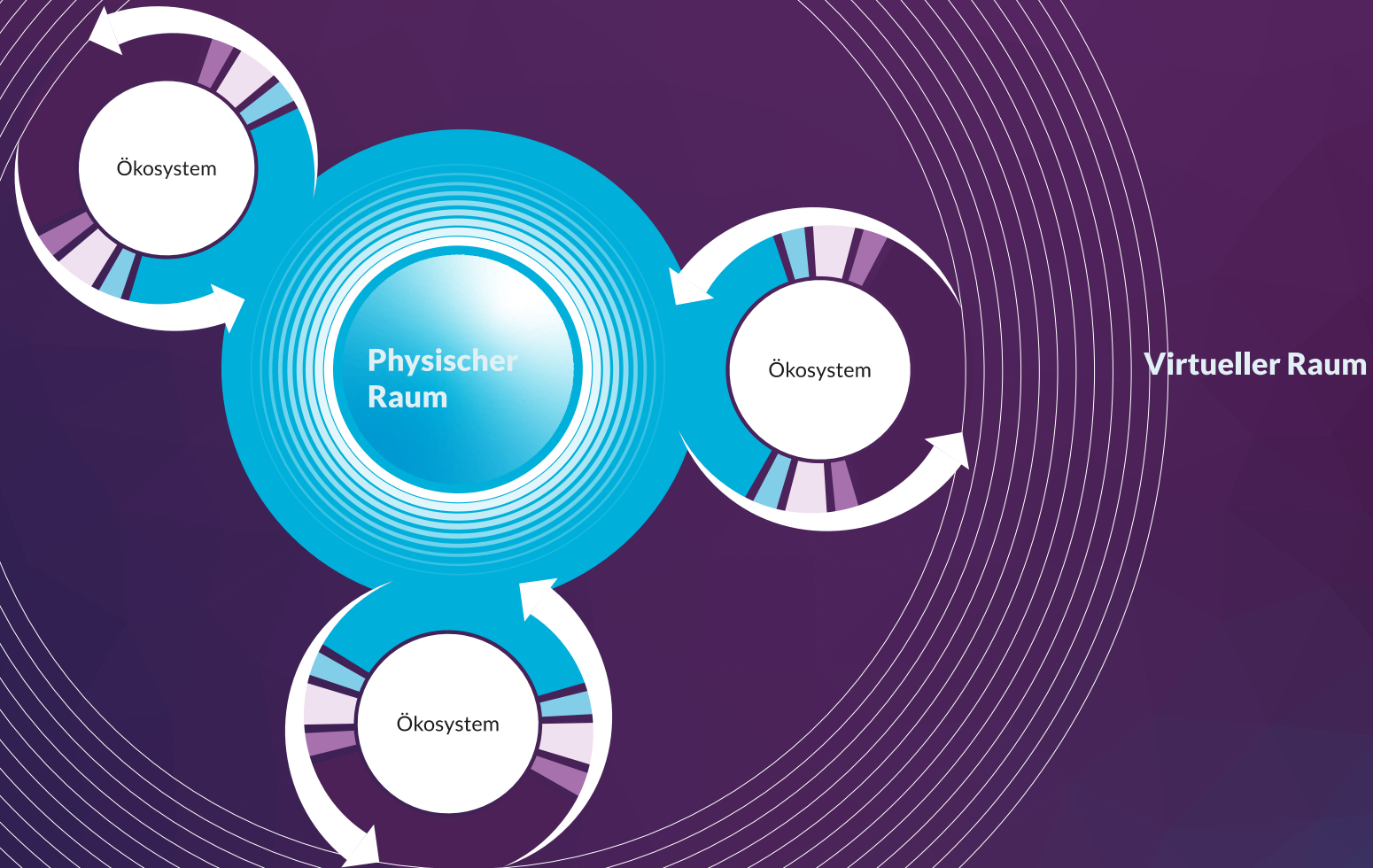
Mensch-Maschine-Interaktion: Raum und Technik verschmelzen...

Neue Regeln für das technologische Zusammenspiel



Definition Metaverse

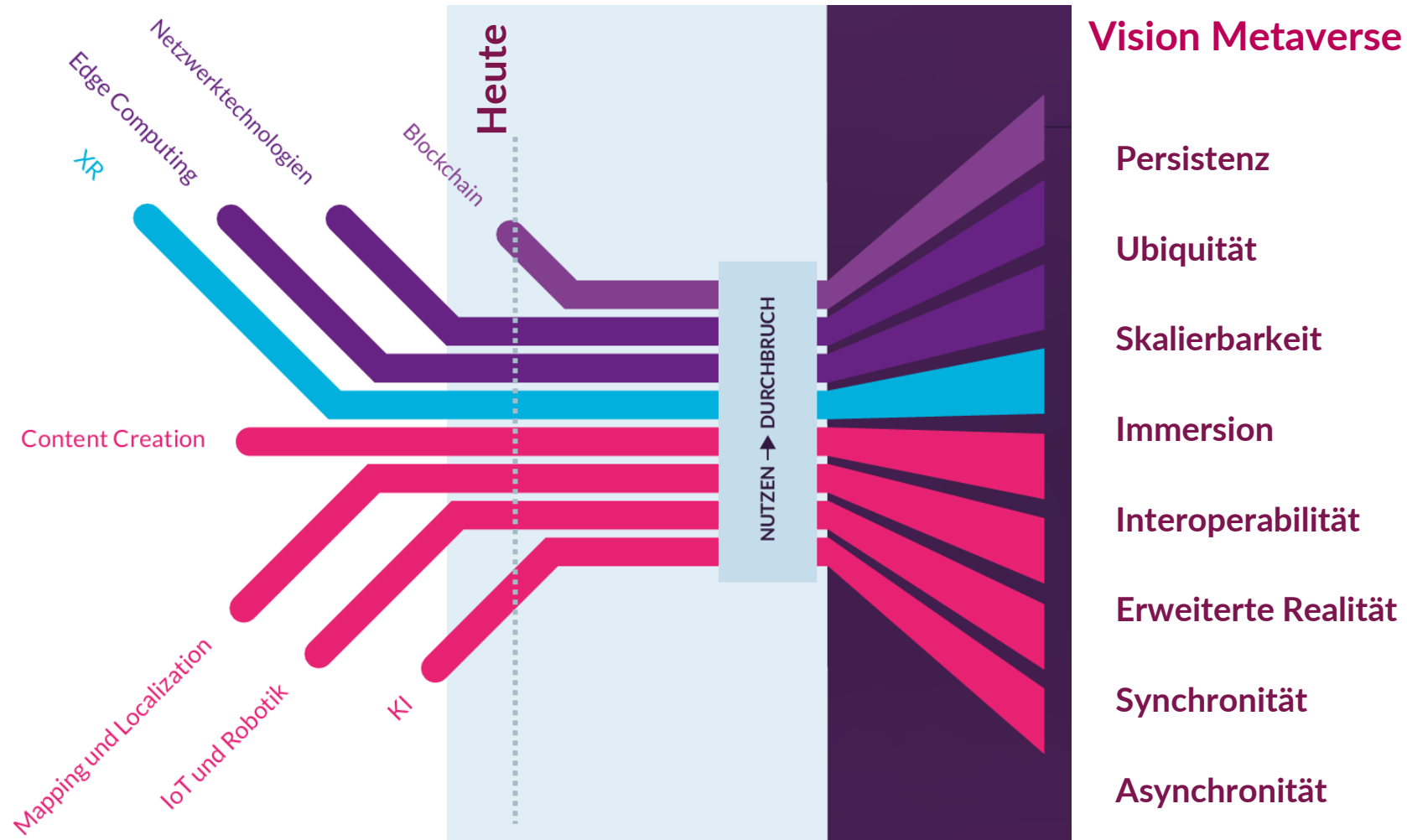
Vernetzung und Datenaustausch zwischen Ökosystemen als zentrales Prinzip



CyberLänd Studie

Auf dem Weg zur Vision Metaverse

Durch Konvergenz von Einzeltechnologien



»INSTANCE²«

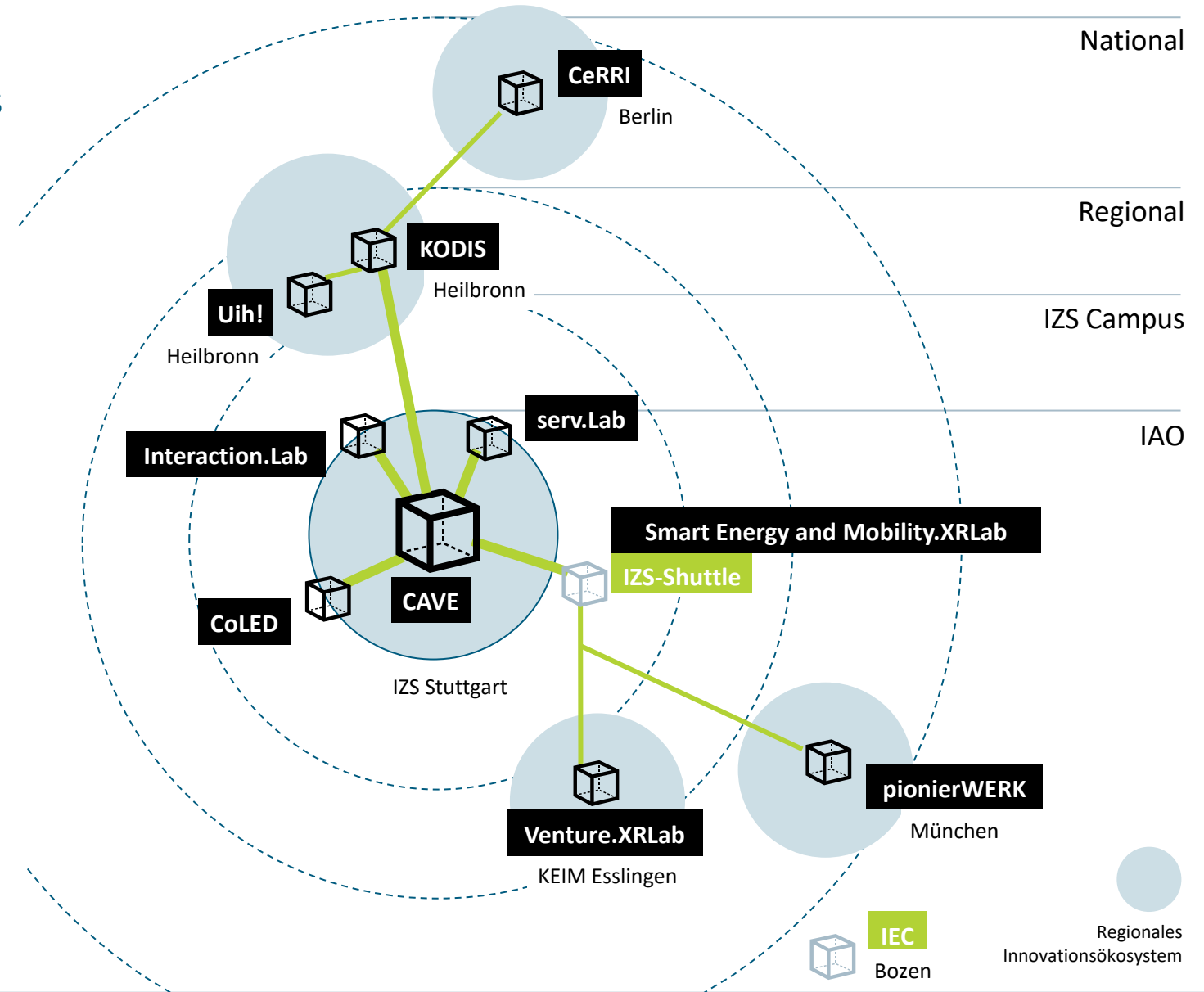
Immersive Industrial Innovation Ecosystems

■ Ausgangssituation

- Metaverse/XR als Querschnittsthema mit verteilten Kompetenzen (gemeinsam ›aktivieren‹)
- INSTANCE als Vernetzungsprojekt über verteilte Standorte des IAO

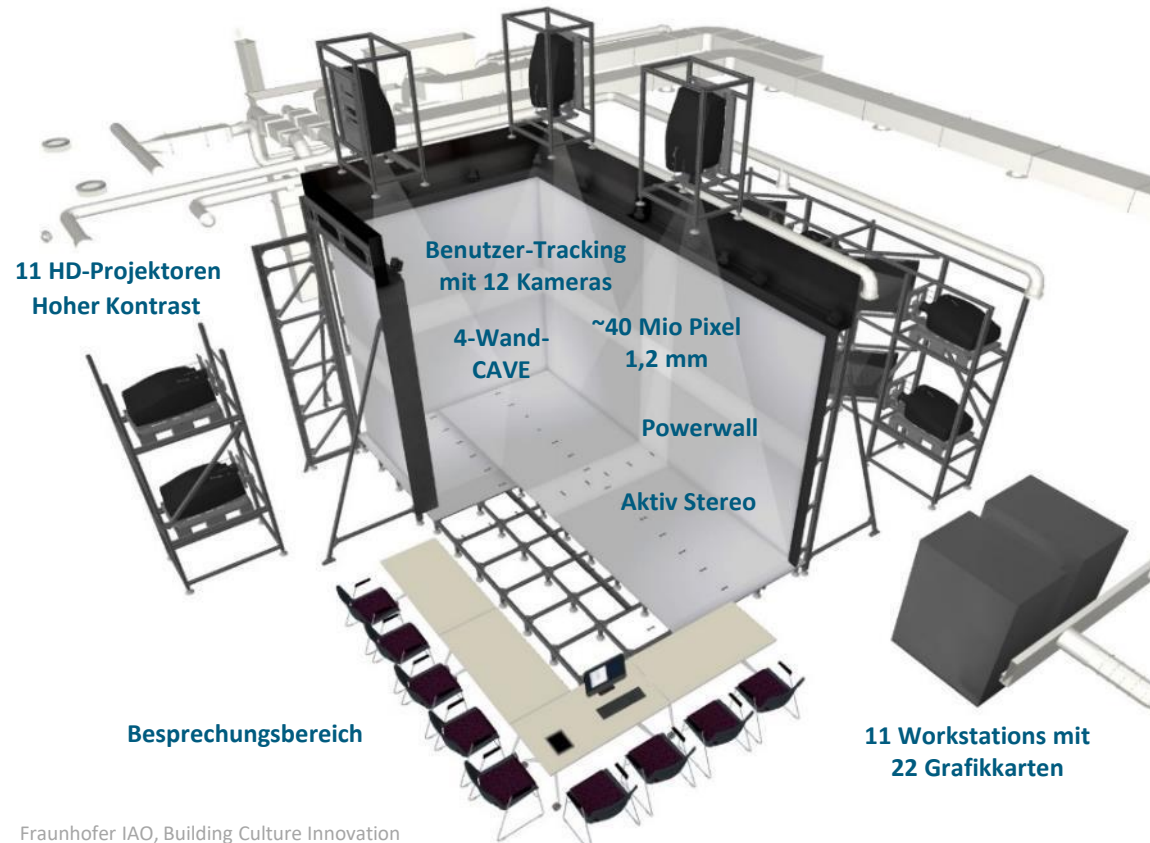
■ Chancen/Potenziale

- Auf-/Ausbau einer einzigartigen verteilten XR-Infrastruktur in der FhG
- ›Industrial Metaverse‹ als Ökosystem-Thema aufbauen
- Virtuelle Demonstratoren & Erlebnissräume



INSTANCE² im »Immersive Participation Lab« (IP Lab)

Ermöglichung neuer Forschungsfragen zwischen XR/VR, Robotik und Neuroscience



Fraunhofer IAO, Building Culture Innovation

Schnittstellen realisieren für neue Technologie-Settings:

■ KI-basierte qualitative Evaluation

- Konversationsanalyse
- Computer Vision

■ Mensch-Roboter-Interaktion

- Telepräsenzroboter
- Serviceroboter

■ Neuroscience

- EEG/ERP-Messungen → quantitative Evaluation von Performance, Team Flow, Wohlbefinden, etc.

■ MoCap-Tracking

- Präzises optisches Tracking für XR
- Integration zusätzlicher Devices
- Bidirektionale XR-Anwendungen

A portrait of Günter Wenzel, a middle-aged man with short grey hair, wearing a dark blue blazer over a white shirt. He is smiling and has his arms crossed. The background is a blurred modern building with large windows and structural beams.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Günter Wenzel

Building Culture Innovation, Fraunhofer IAO

Guenter.Wenzel@iao.fraunhofer.de



Universität Stuttgart
Institut für Arbeitswissenschaft und
Technologiemanagement IAT



Fraunhofer
IAO