

Virtual- und Augmented Reality zur Unterstützung in der Technischen Gebäudeausstattung

Workshop 03, EDIH in der Umsetzung

08.10.2024

Four Points by Sheraton Bozen

Prof. Dr.-Ing. Patrick Dallasega, Freie Universität Bozen

Per. Ind. Michael Ruedl, Ruedl Hans OHG

The logo for EDIH (European Digital Innovation Hubs Network) consists of the letters 'EDIH' in a bold, blue, sans-serif font. A thin blue horizontal line is positioned directly beneath the letters.

European
Digital Innovation
Hubs Network

The logo for Ruedl features the word 'RUEDL' in a bold, orange, sans-serif font. The letters are stylized with rounded, blocky shapes.

energieeffizientes
wohlfühlen

The logo for unibz (Free University of Bozen-Bolzano) features the text 'unibz' in a blue, lowercase, sans-serif font. It is flanked by two horizontal blue bars, one above and one below the text.

Fakultät für Ingenieurwesen
Facoltà di Ingegneria
Faculty of Engineering

Einführung

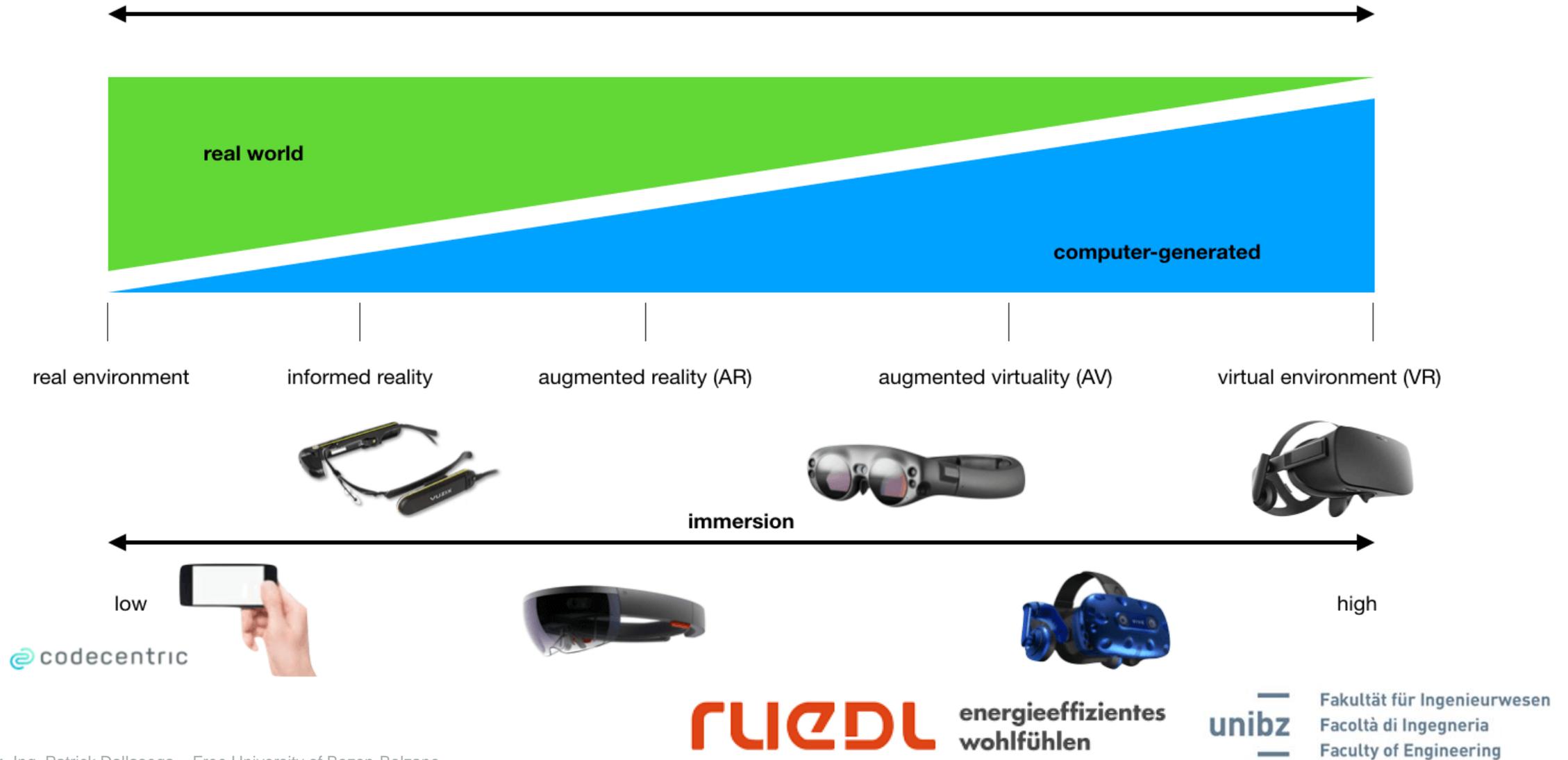
Kontext

- Unternehmen **Ruedl Hans OHG** mit Sitz in Kaltern ist kompetenter Ansprechpartner für Beratung, Fachplanung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung von Heizung, Klima, Lüftung und Sanitäre Anlagen
- Ruedl Hans OHG Fachplanung der Technischen Gebäudeausstattung mit **Building Information Modeling (BIM)**
- Derzeitiges Problem **Planungs- bzw. Ausführungsfehler** werden erst **sehr spät im Prozess** erkannt
- Intuitive Visualisierung der BIM Modelle mit **Augmented Reality** auf der **Baustelle** um die **Bauausführung** zu unterstützen
- Zusammenarbeit mit der Freien Universität Bozen für die Entwicklung und Test eines Augmented Reality (AR) und KI basierten **Assistenzsystems** zur **Unterstützung** der **Montage** von **technischen Gebäudeausstattungen (Test-before invest plus)**
- Verwendung von Hardware und Software des Labors **Extended Reality (XR-lab)** der Freien Universität Bozen

Einführung

Kontext

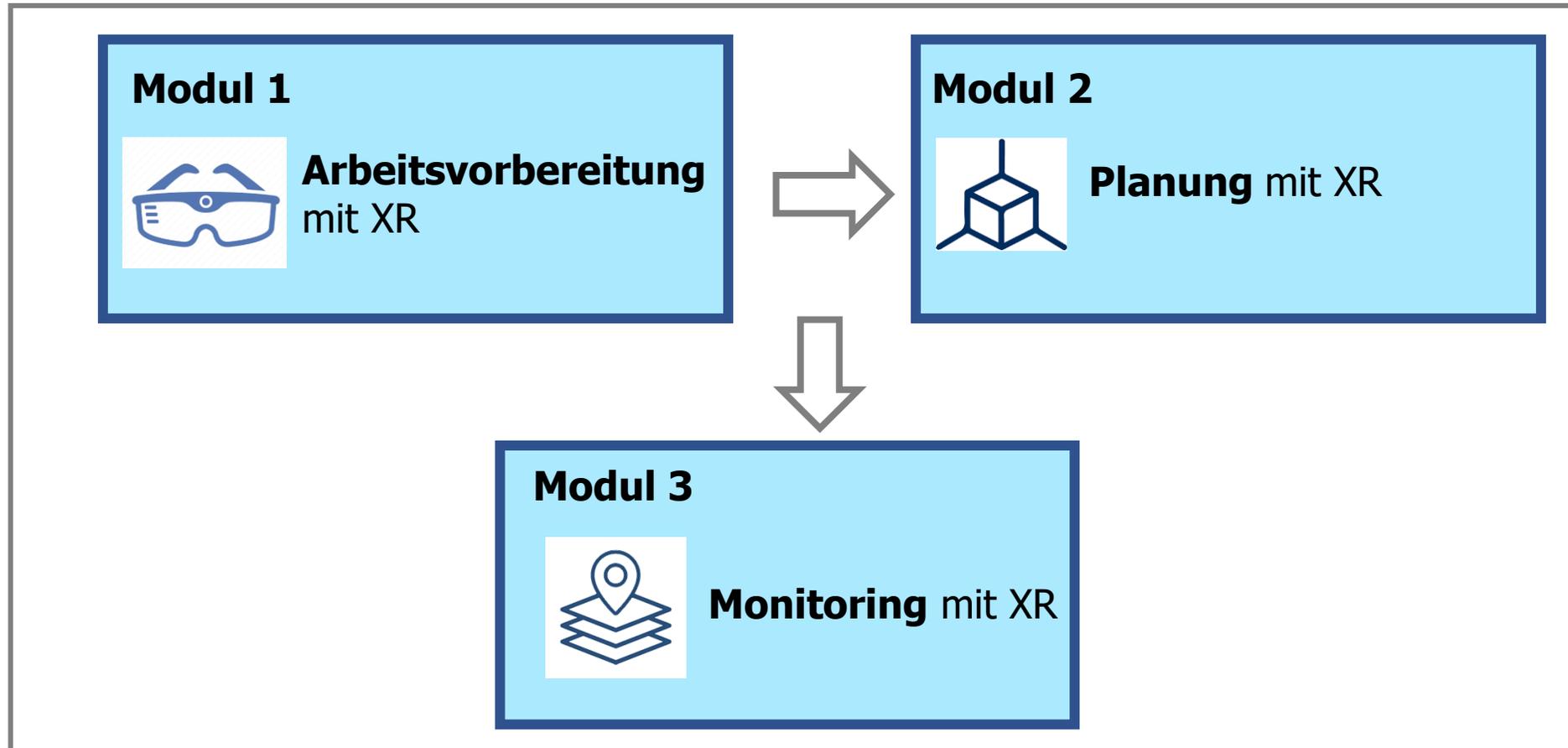
Extended Reality (XR)



Projekt XR-MEP

Konzept

Assistenzsystem zur Unterstützung der Montage von technischen Gebäudeausstattungen



Equipment XR-lab

Hardware

VR Meta Quest 2



AR Trimble XR10
(Microsoft HoloLens 2)



Microsoft HoloLens 2



VR Meta Quest Pro



Smart Touch Table



Leica BLK2GO

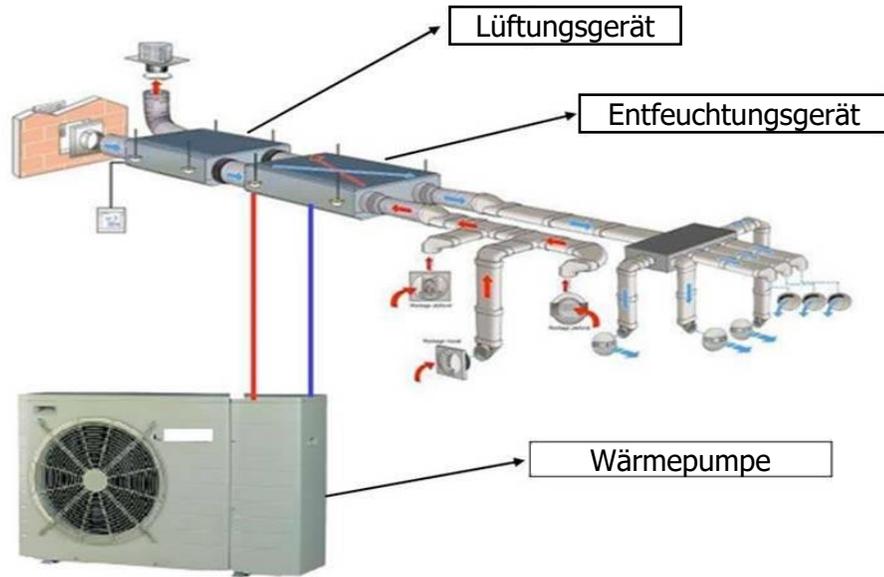


Equipment XR- lab Software



Projekt XR-MEP

Modul 1 - Arbeitsvorbereitung



- **Visualisierung** in **XR** der gesamten Anlage bzw. Anlagenmodule für die Unterstützung der Arbeitsvorbereitung und der Vorfertigung
- Wesentliche Bestandteile der Anlage bzw. Anlagenmodule für einen **optimalen Transport bzw. Verbau** vor Ort anhand intelligenter Brillen (XR) dem Bauarbeiter visualisieren
- Frühzeitige Abstimmung zwischen verschiedenen Gewerken um **Überschneidungen** („clashes“) zu vermeiden

Projekt XR-MEP

Modul 1 - Arbeitsvorbereitung

Ohne Augmented Reality



Mit Augmented Reality



- **Augmented Reality** ermöglicht potentielle **Überschneidungen (clashes)** relativ schnell zu erkennen
- **Augmented Reality** ermöglicht das Vermeiden von Fehlern in der **Montagereihenfolge**



Projekt XR-MEP

Modul 2 - Planung



- Unterstützung der **Ausführungsplanung** mit XR-Technologie
- **Einhaltung der Reihenfolge** für den Verbau von wichtigen Anlageteilen mit XR-Technologie
- **Visualisierung** der **geplanten** bzw. bereits **abgeschlossenen Tätigkeiten** (verbaute Objekte)

Projekt XR-MEP

Modul 2 - Planung

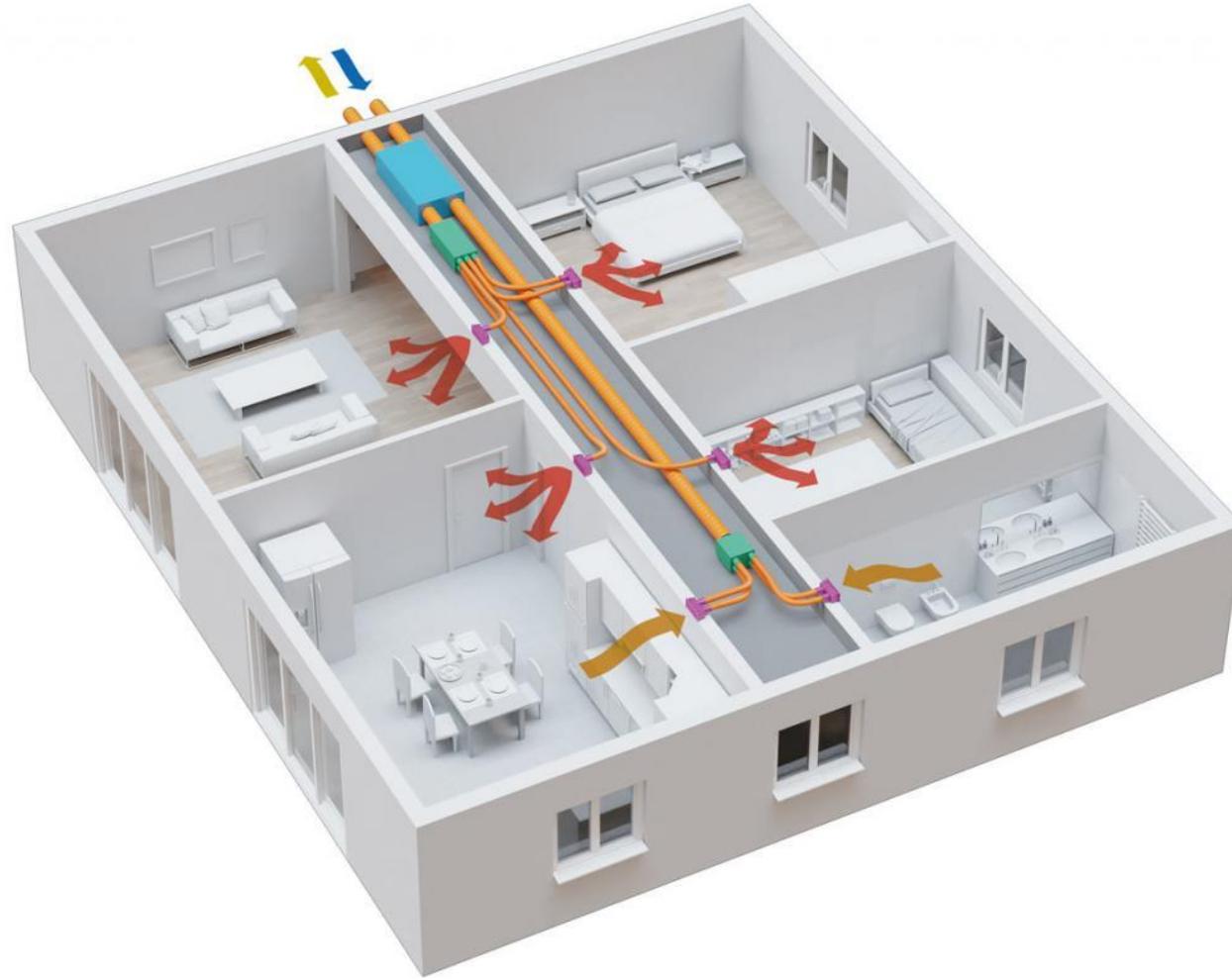


- Beispiel Installation Heizraum mit Augmented Reality Unterstützung

*Quelle: Projekt Industry4Site:
Zusammenarbeit Mader GmbH und Freie Universität Bozen
(Februar 2020 – Januar 2021)*

Projekt XR-MEP

Modul 2 - Planung



1. Montage Lüftungsgerät
2. Verbindung mit Wärmepumpe (extern)
3. Anschluss mit Lüftungsöffnungen (Vorlauf)
4. Anschluss mit Lüftungsöffnungen (Rücklauf)
5. Installation elektrische Leitungen und Anschlüsse

Projekt XR-MEP

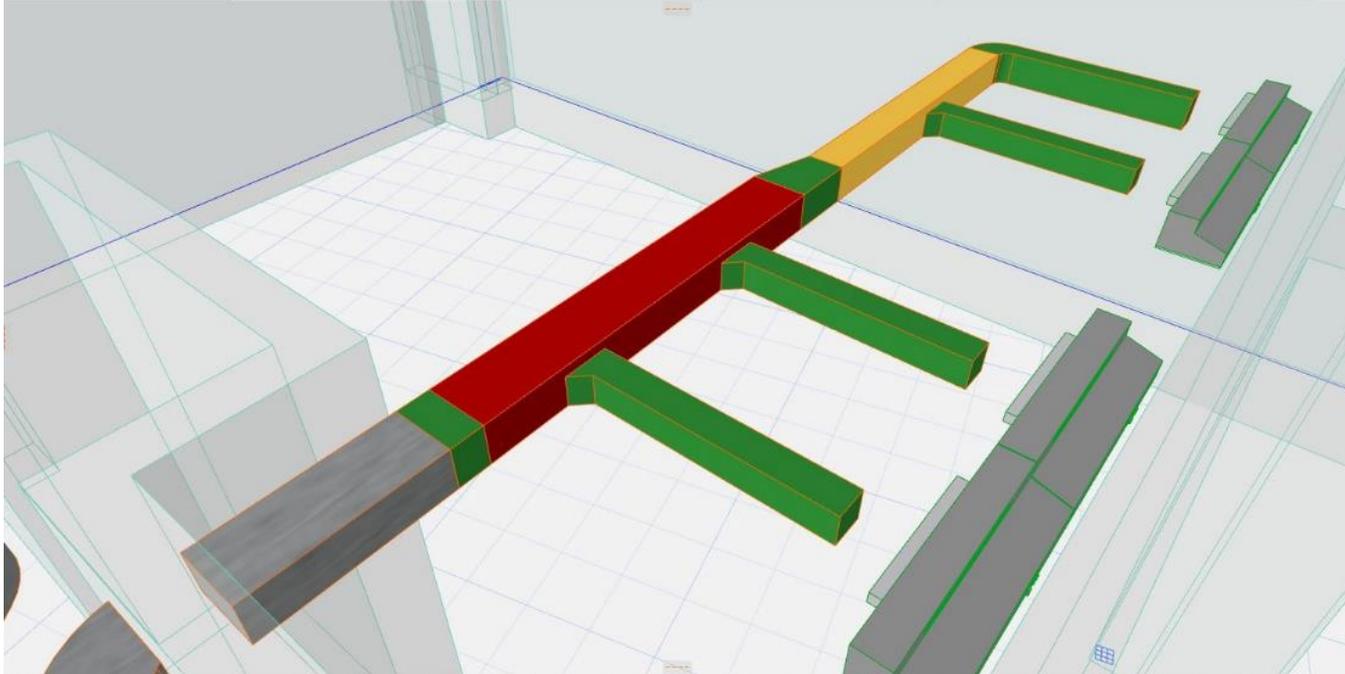
Modul 2 - Planung



- **Reihenfolge:** Lüftungsöffnungen, Wasserleitungen und elektrische Leitungen
- Die Reihenfolge ist in XR-Technologie **sehr gut sichtbar**
- In 2D ist es sehr schwierig die Reihenfolge zu erkennen

Projekt XR-MEP

Modul 3 - Monitoring



Grün		Abgeschlossen
Rot		Qualitätsprobleme
Orange		Zeitverzug
Gelb		Work-in-Progress (geplant)
Grau		Noch nicht begonnen

- Unterstützung der **Baufortschrittskontrolle** durch KI und XR-Technologien
- Bereits verbaute Anlagenteile vor Ort werden in der intelligenten XR-Brille visualisiert
- Mögliche **Probleme** (z.B. Qualitätsabweichungen, Zeitverzug) werden durch XR **intuitiv visualisiert**
- **Planung** der **Arbeiten** für den **folgenden Zeitraum** aufbauend auf der Baufortschrittskontrolle

Projekt XR-MEP

Zusammenfassung und Abschluss

- Das entwickelte **Assistenzsystem** wird in ein geeignetes **Pilotprojekt** des Unternehmens Ruedl **angewendet und getestet**
- Die gewonnenen Erkenntnisse werden in einer **Machbarkeitsstudie** zusammengeführt
- **Entscheidungsgrundlage** für eine mögliche **zukünftige Investition** in Extended Reality bzw. KI des Unternehmens Ruedl

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr.-Ing. Patrick Dallasega
Associate Professor
Freie Universität Bozen
E-mail: patrick.dallasega@unibz.it
LinkedIn: [linkedin.com/in/patrick-dallasega-0b843b72](https://www.linkedin.com/in/patrick-dallasega-0b843b72)

Per. Ind. Michael Ruedl
Ruedl Hans OHG – energieeffizientes wohlfühlen
Klavenzstraße 56, 39052 Kaltern
E-mail: michael.ruedl@ruedl.it

