

Einsatz von Virtual Reality- Anwendungen beim Training für Windenergieanlagen

Susanne Draheim/ Uli Meyer/ Kai von Luck
HAW Hamburg



/* CREATIVE
SPACE FOR TECHNICAL
INNOVATIONS */



FTZSMSY



Agenda

- Kontext & Situierung
 - Labor Creative Space for Technical Innovations (CSTI)
 - Forschungs- und Transferzentrum Smart Systems
- Kooperationsprojekt mit Energie Baden-Württemberg (2019-)
 - Windenergieanlagen erfahrbar machen
 - Ausbildungsprozesse durch VR/ AR unterstützen
 - Didaktische Einbindung von asymmetrischen Gameplay-Elementen



/* CREATIVE
SPACE FOR TECHNICAL
INNOVATIONS */



FTZSMSY





**/* CREATIVE
SPACE FOR TECHNICAL
INNOVATIONS */**



**The best way
to predict
the future is
to invent it.**

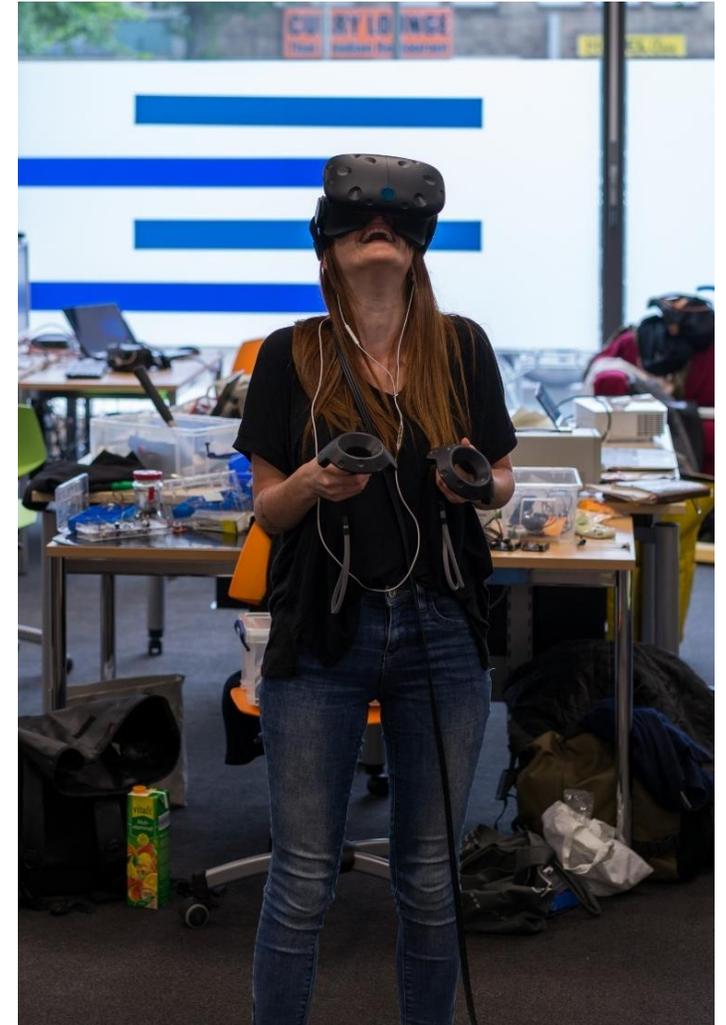
—
**Alan Curtis
Kay**

Das //CSTI ist ...

... u.a. eine technologische Plattform zur
Begleitung

der Digitalen Transformation:

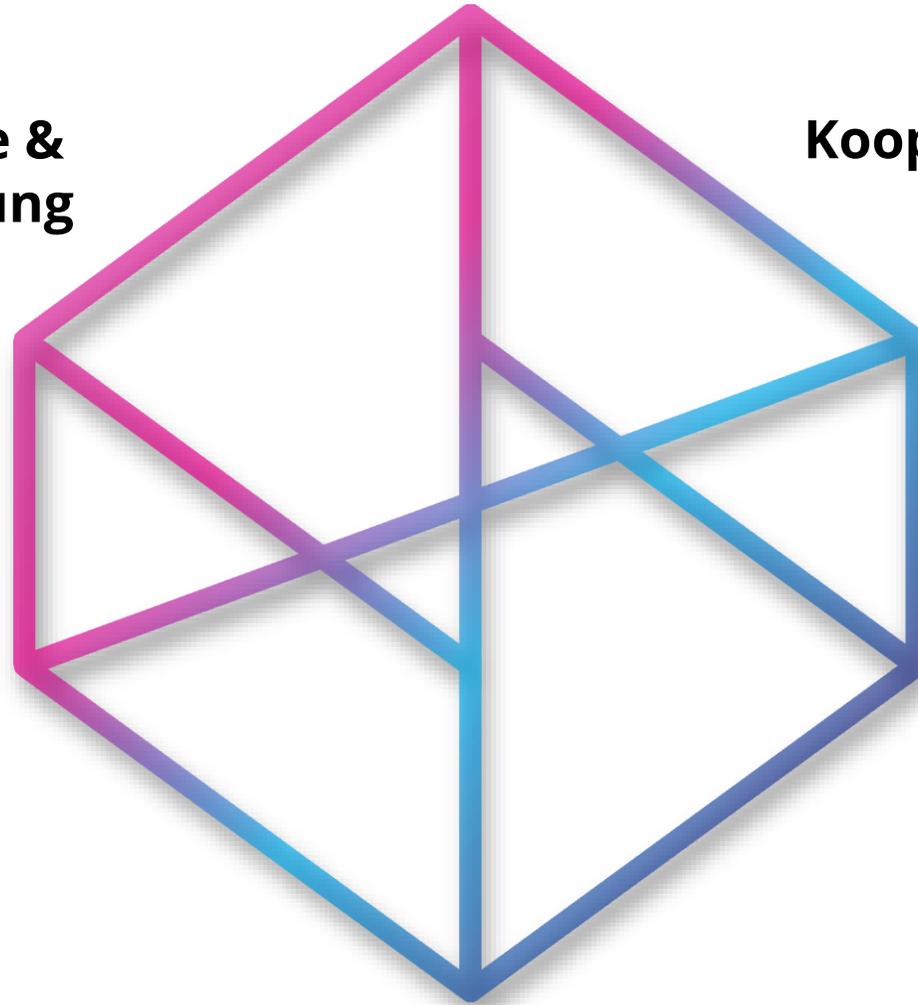
- ✓ VR-Brillen, Hololens
- ✓ Tracking-Sensoren (ART, UbiSense, iBeacon)
- ✓ Kameras (depth, high-speed, thermal)
- ✓ Bühnenequipment (Licht, Ton, Displays)
- ✓ 3D-Drucker, 3D-Scanner
- ✓ Arduinos / Raspberries
- ✓ Renderfarm



Experimente in Lehre & angewandter Forschung

Kooperationen

Interdisziplinäre Projekte



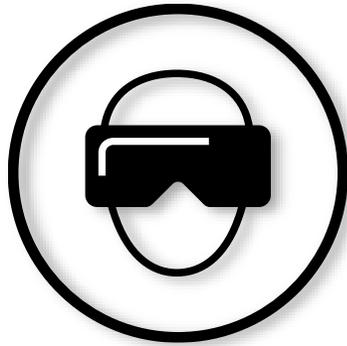
Wissens- & Technologietransfer

Ideenentwicklung & Prototyping

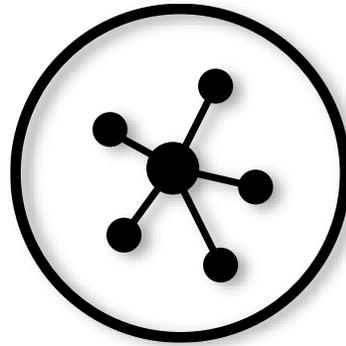


**/* CREATIVE
SPACE FOR TECHNICAL
INNOVATIONS */**

The Fab Four — //CSTI Research Fields



**Interactive Virtual/
Augmented Reality**



**Smart Object/
User Interface**



**Machine Learning/
Data Mining**



**Science &
Technology Studies**



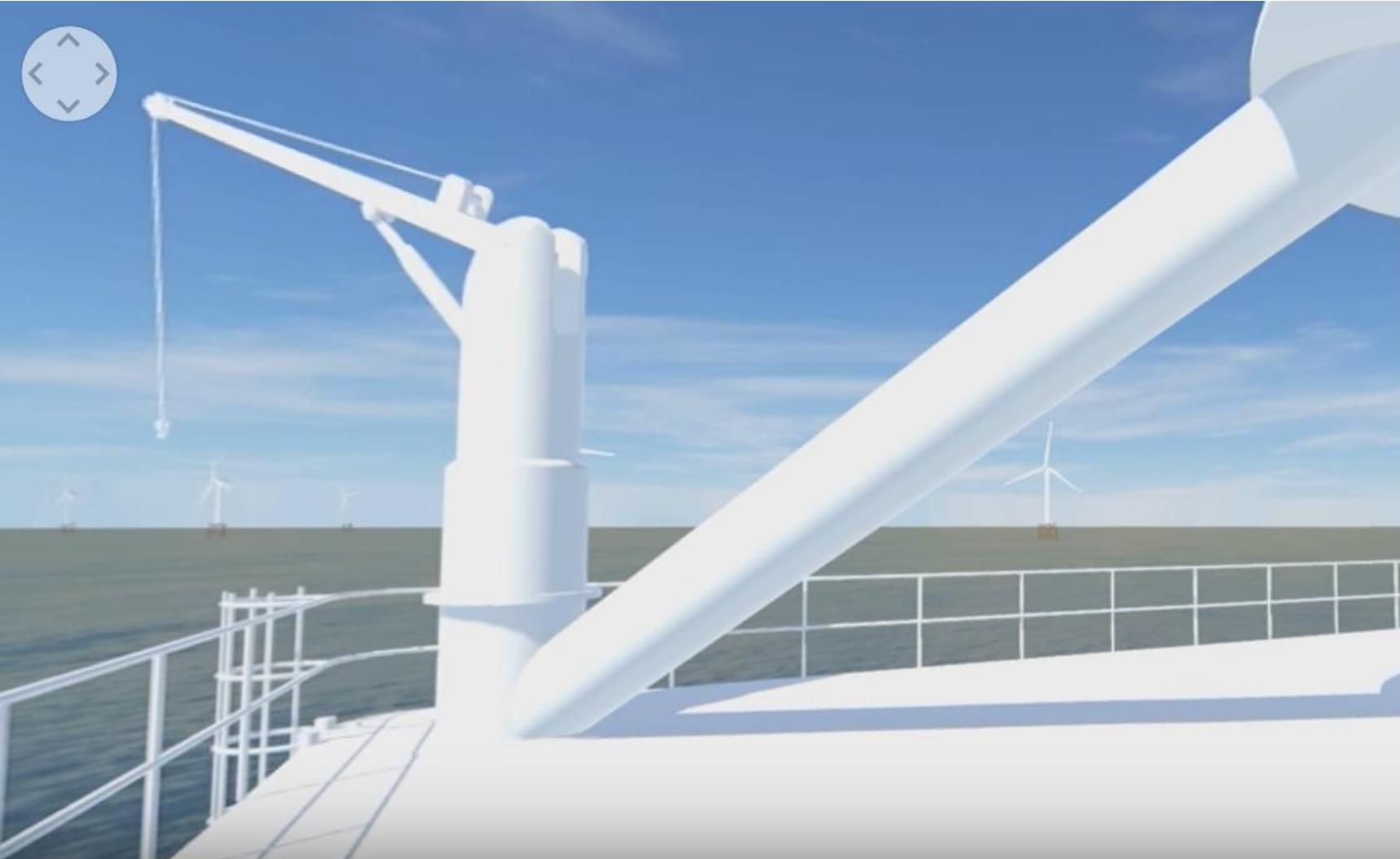
**/* CREATIVE
SPACE FOR TECHNICAL
INNOVATIONS */**

Steckbrief FTZ *Smart Systems* (2017-)

- **Kerngeschäft:** Forschungs- und Transfer-Projekte
- **Interdisziplinäre Kooperation** in spezialisierten Forschungslaboren (mit Öffnung zur Lehre)
- **Kompetenzen** für eine sehr weitreichende **Fachgebietsabdeckung**
- **FTZ-Struktur:** Verantwortliches Leitungsteam, ausgewählte Mitglieder, Beratungsgremium Beirat
- **Unterstützungsstruktur** für Mitglieder bei der Beantragung & Durchführung von F&T-Projekten, Kooperationen mit KMU, Zugang zu Lab-Experimentalumgebung
- **Organisatorische** Verankerung direkt in **Fakultät Technik & Informatik** mit Öffnung zu anderen Fakultäten der HAW und weiteren Hochschulen der Metropolregion

Vorläuferprojekt: Begehbare Offshore Windkraftanlage in VR

(mit Prof. Vera Schorbach, Maschinenbau)



- Nacht des Wissens:
CAD Modell Offshore
Windkraftanlage
- Begehrbar in VR:
untere Plattform und
Gondeldach,
- Immersiv: Sound,
Ventilator
- Auch als 360° VR
Video auf YouTube:

<https://youtu.be/12shYTHznjg>



/* CREATIVE
SPACE FOR TECHNICAL
INNOVATIONS */

 **EnBW**

FTZSMSY

 **HAW
HAMBURG**

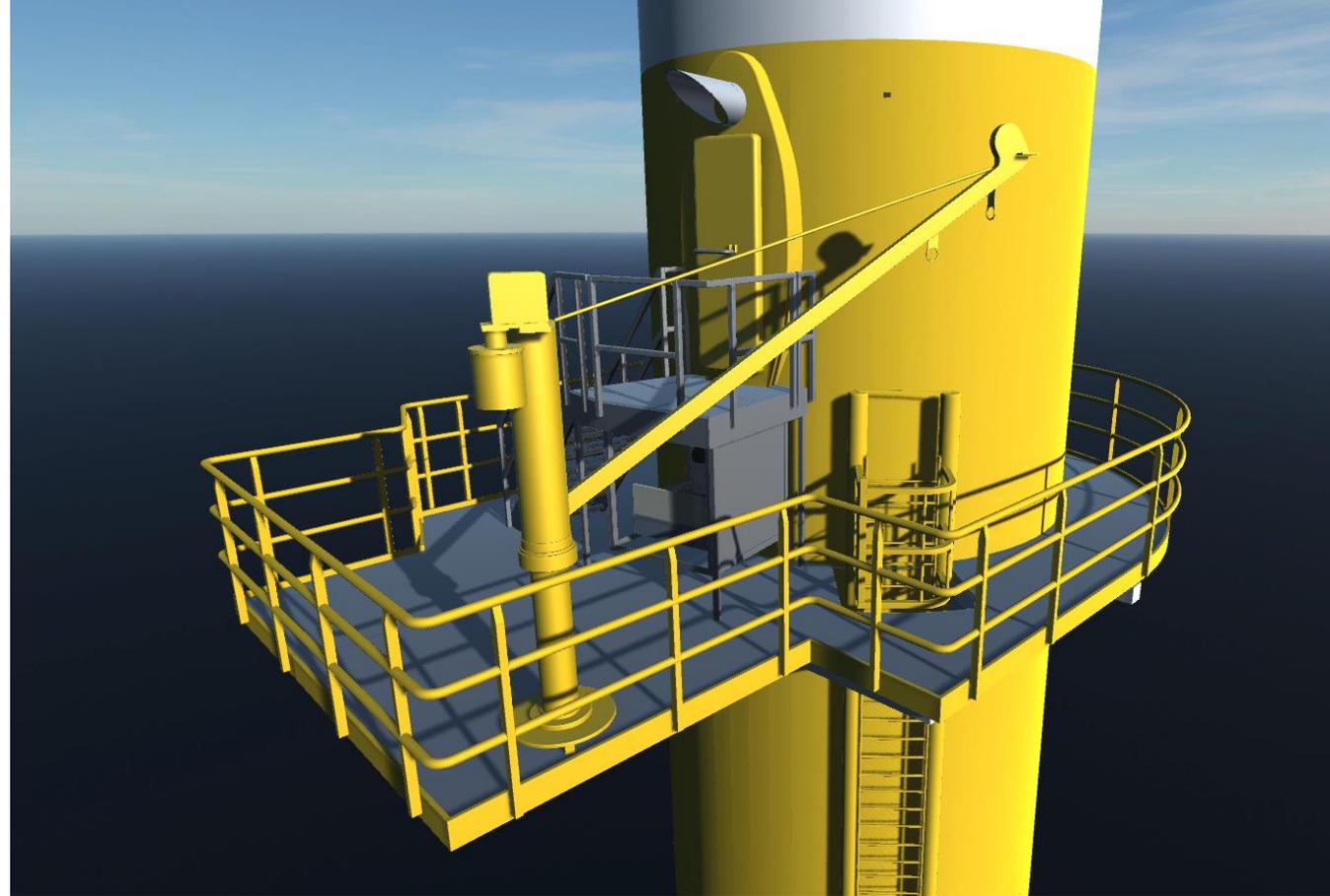
Hypothese: VR kann für das Training von Wartungstechnikern auf Windkraftanlagen eingesetzt werden

- Vorteil:
 - Ausbildung vor Ort nur eingeschränkt möglich (Gefahr, Kosten, Zugänglichkeit)



Herausforderungen:

- 3D Modell:
 - CAD Viewer haben eingeschränkte Interaktivität
 - Realtime Engines können kein CAD
- Konstante Kommunikation mit den Technikern, detaillierte Erfassung des Szenarios



Befragungen - Ergebnisse:

- Wartungstechniker
 - Hohe Computergames- und Simulationsaffinität
 - Modell ist realistisch und nützlich
 - Grosses Interesse an VR Training
- Trainer:
 - Grosses Interesse an VR Training, bereits Einsatz von MR Simulator
 - Auszubildende da abholen, wo sie stehen

Publikation: U. Meyer, J. Becker, T. Müller, A. Jeworutzki, S. Draheim, K. v. Luck. „Asymmetrical game design approaches solve didactic problems in VR engineer trainings“, ILRN 2021

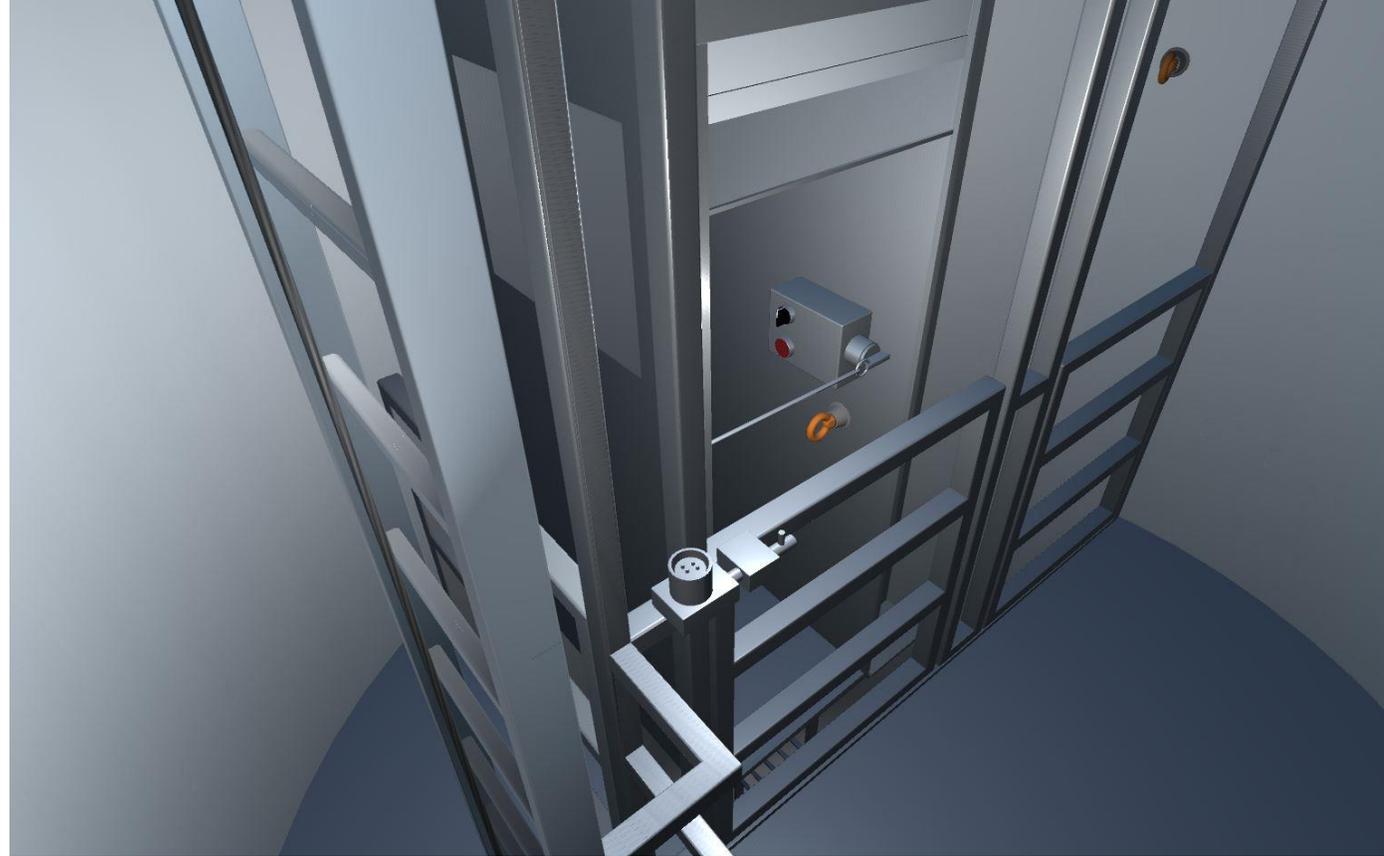
Mögliche Szenarien:

- Environment/ Orientation
→ Erstbegehungsszenario
- Situation
→ Notfall-Szenario
- Protocol/ Repair
→ Austausch von defekten Bauteilen



1. Erstbegehungs-Szenario

- Begehung der kompletten Anlage
- Über 100 Einzelinteraktionen
- Komplexe Interaktionsketten:
Bedienen der Befahranlage,
Öffnen der Dachklappen



Link:

<https://youtu.be/srsESt4AQU4>

VR-Training für Wartungstechniker auf Windkraftanlagen

(Work in Progress)



/* CREATIVE
SPACE FOR TECHNICAL
INNOVATIONS */

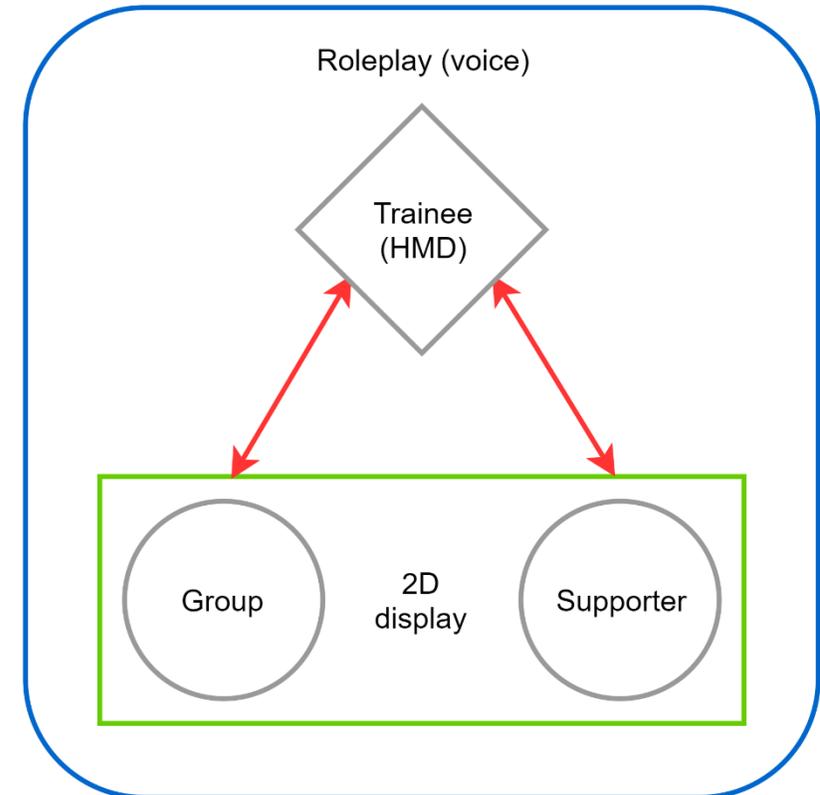


**HAW
HAMBURG**

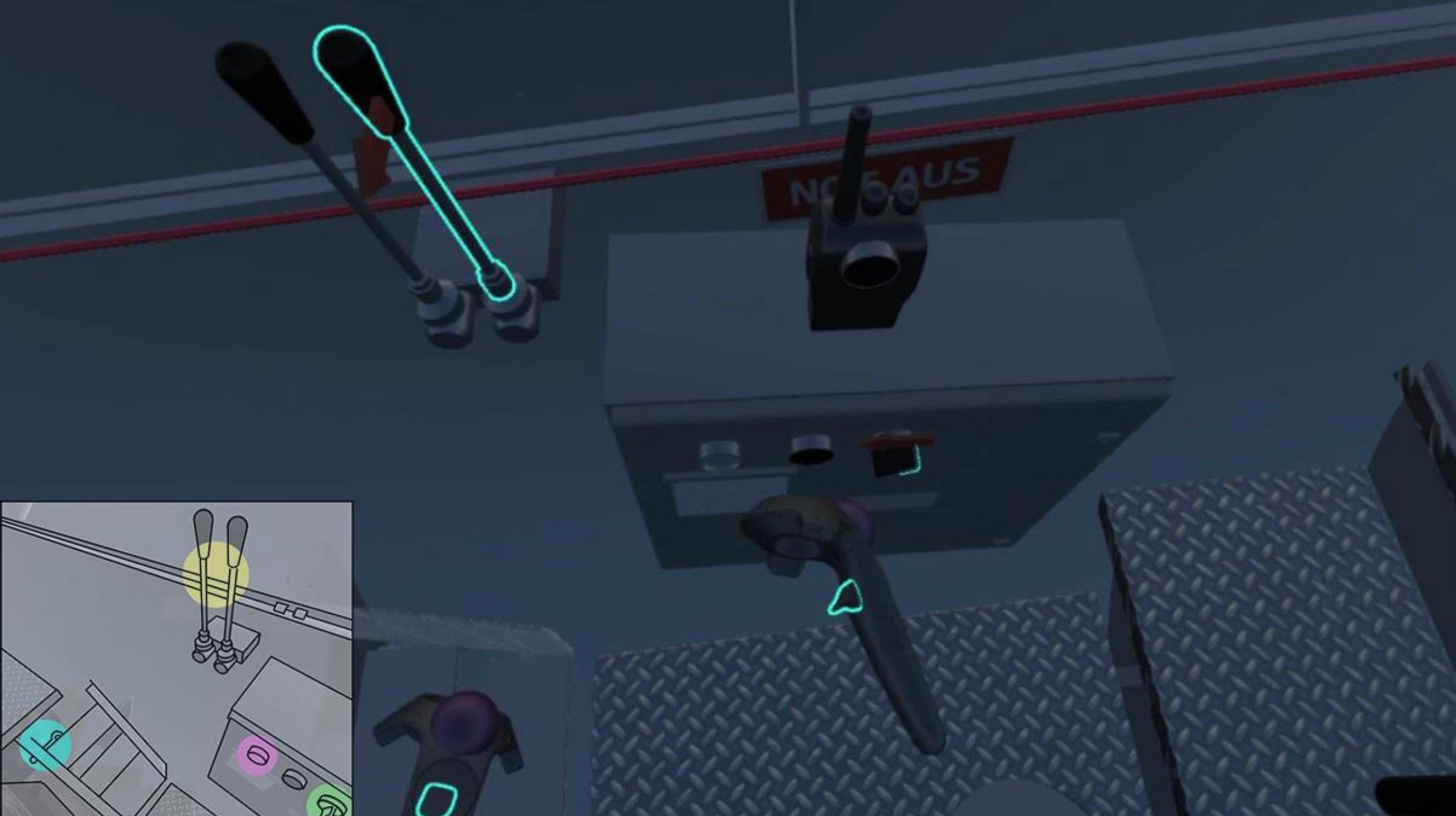


2. Notfall-Szenario

- Stromunfall in der Gondel, Rettung Kollege
- Bedienung Kran, Abseilen
- Asymmetrisches Gameplay mit verteilten Rollen zur Integration der Trainingsgruppe, wenn nur 1 VR Headset vorhanden ist.



Publikation: U. Meyer, J. Becker, T. Müller, A. Jeworutzki, S. Draheim, K. v. Luck. „Asymmetrical game design approaches solve didactic problems in VR engineer trainings“, ILRN 2021



3. Repair Szenario

- + Handtracking
- + Fingertracking
- + Werkzeuggebrauch



Links:

- + VR Training Windkraftanlage/ Wartungstechniker: Projekt mit EnBW (inkl. Video)
<https://csti.haw-hamburg.de/project/a-vr-training-prototype-for-offshore-wind-turbine-engineers/>
- + Begehbare Windkraftanlage: Projekt mit Prof. Schorbach (inkl. 360° VR Film)
<https://csti.haw-hamburg.de/project/virtuelleoffshorewindenergieanlage/>