

ÜBERBLICK

SURUx2

Wissenschaftliche Partner



★ ... Konsortialführung

Unternehmen



Bedarfsträger



Lol



Projektdetails

- **Laufzeit:** 01.12.2022 – 30.4.2025
- **Ausschreibung:** FORTE Ausschreibung 2021
- **Art:** Experimentelle Entwicklung



PROJEKTIDEE & MOTIVATION


Semi-automatisches Robotersystem zur Detektion von ABC-Gefahrenstoffen und IEDs

- **Gefährdung** durch IEDs und ABC-Gefahrenstoffe
- **Manuelle Steuerung** von Robotern mittels Kamerabildern

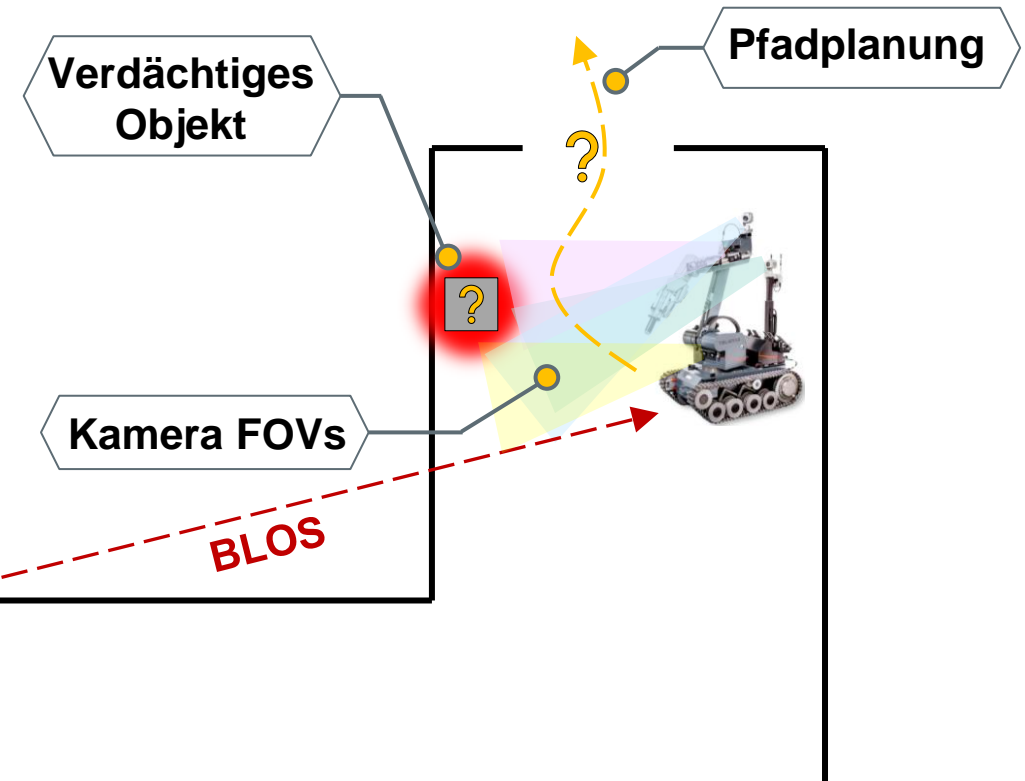
- non-volatile ABC-Gefahrenstoffe implizieren **flächenhafte (De)kontaminationskontrolle**
- Detektion ist u.U. nur aus sehr geringer Entfernung möglich, z.B. radioaktive α -Strahler



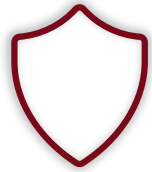
AUSGANGSLAGE

Herausfordernde
Navigation und
Armsteuerung mittels
Kamerabildern 

State-of-the-Art (2022)
z.B. Telerob tEODor



PROJEKTZIELE



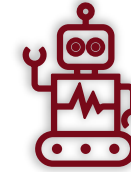
Sicherheit

1. Abstandsfähige Detektion
2. Flächenhafte (De)kontaminationskontrolle
3. Verbesserte Lagebeurteilung



Logistik & Effizienz

4. Beschleunigte Einsatzabläufe
5. Verringerter manueller Aufwand
6. Weniger Probeauswertungen im Labor



Technologie

7. Navigation in komplexer Umgebung
8. Teilautomatisierte ferngesteuerte BLOS Roboterarmsteuerung
9. Systematisches Abscannen von Oberflächen

FORSCHUNGSFRAGEN (VERKÜRZT)



Navigation: Algorithmen zur BLOS Routenplanung in unbekannter 3D Umgebung? Übergang von Outdoor nach Indoor (GNSS)? Hindernisdetektion während der Bewegung?



Armsteuerung: Algorithmen und Konzepte zur BLOS Steuerung des Roboterarms? Nötige Sensorik? Wie können äquidistante, flächenhafte Scans umgesetzt werden?



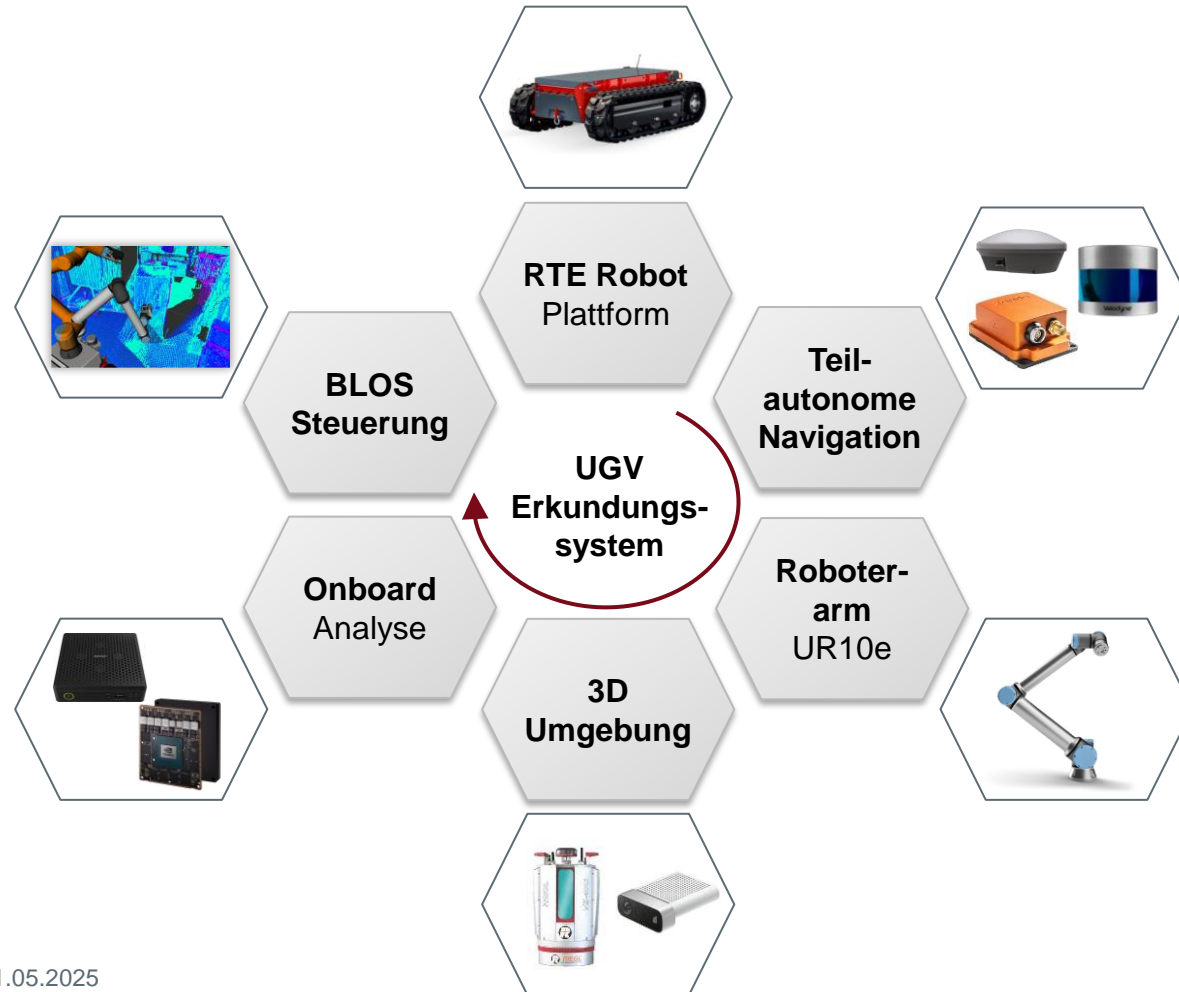
Einsatzstrategien: Anwendung des Systems? Routinen für einen möglichen Einsatz? Reaktionsfähigkeit auf unvorhergesehene Herausforderungen?



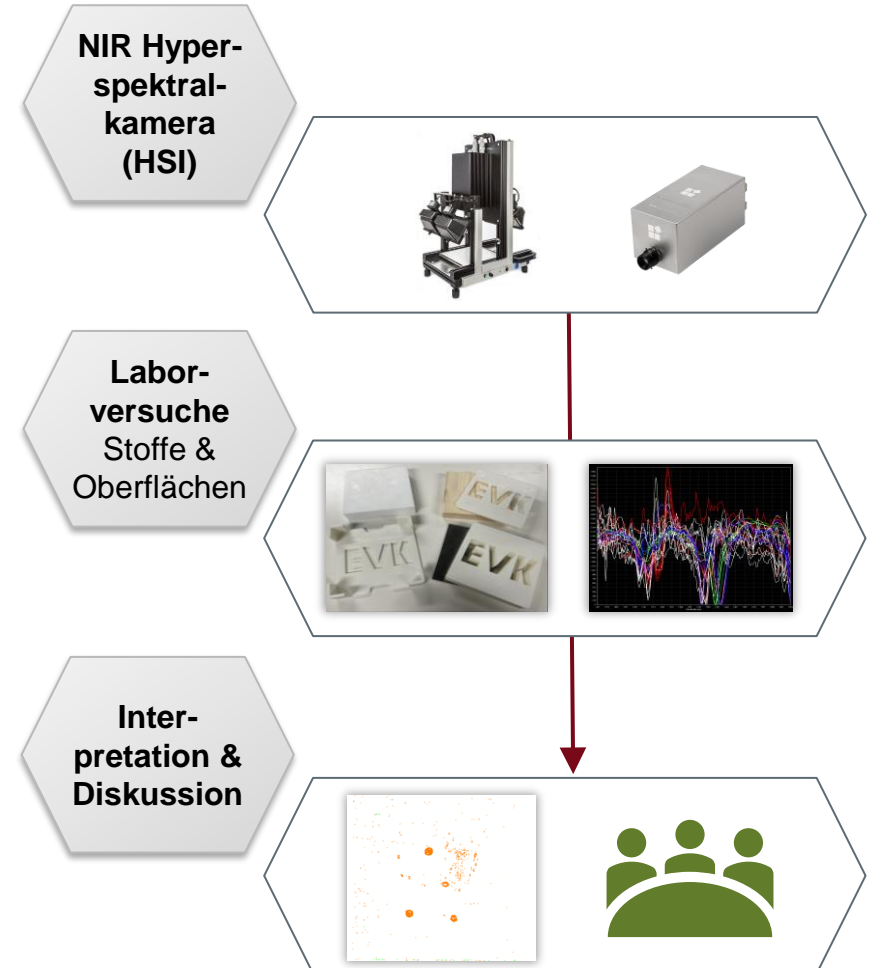
Kontaminationskontrolle: COTS NIR Hyperspektralkameras für Detektion von Gefahrenstoffen geeignet? Einfluss von Umgebung und Oberflächen?

SURUX2 ENTWICKLUNGEN

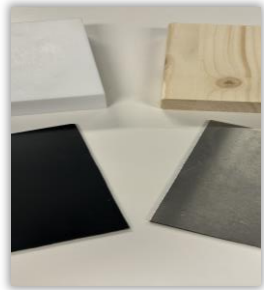
Proof-of-Concept



Studie



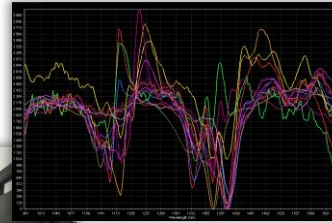
NIR HSI MESSSTUDIE



- Wasser
- Speiseöl
- Dimethylmethylphosphonat (DMMP)
- Bifenthrin Konzentrat (Bi)

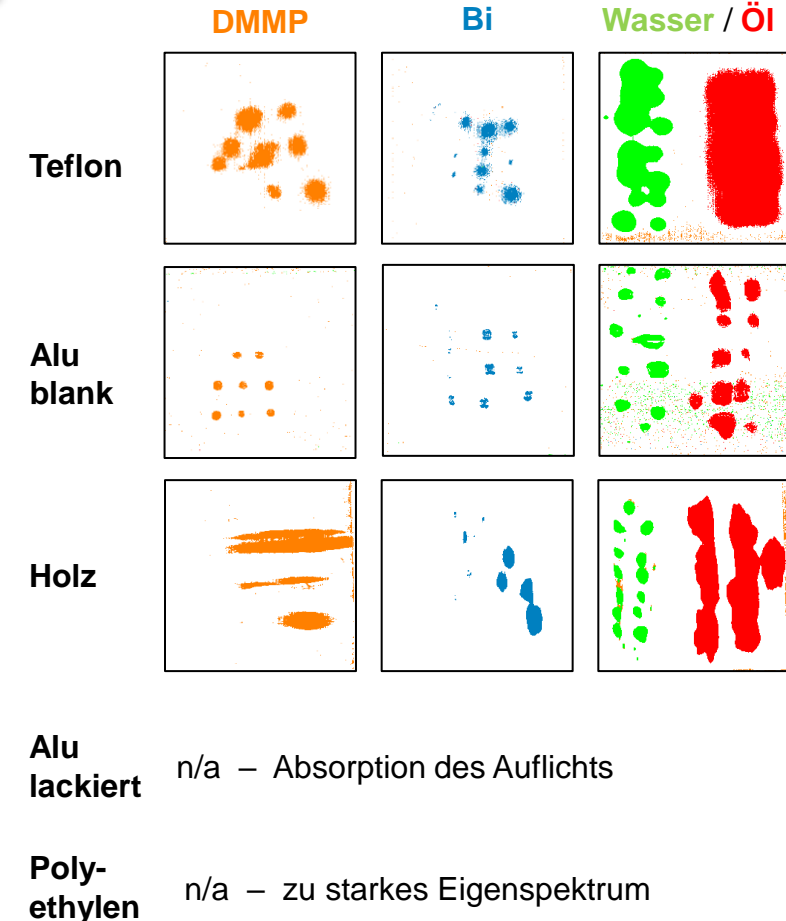


EVK Helios EQ32



Auszug Falschfarben-Klassifikation

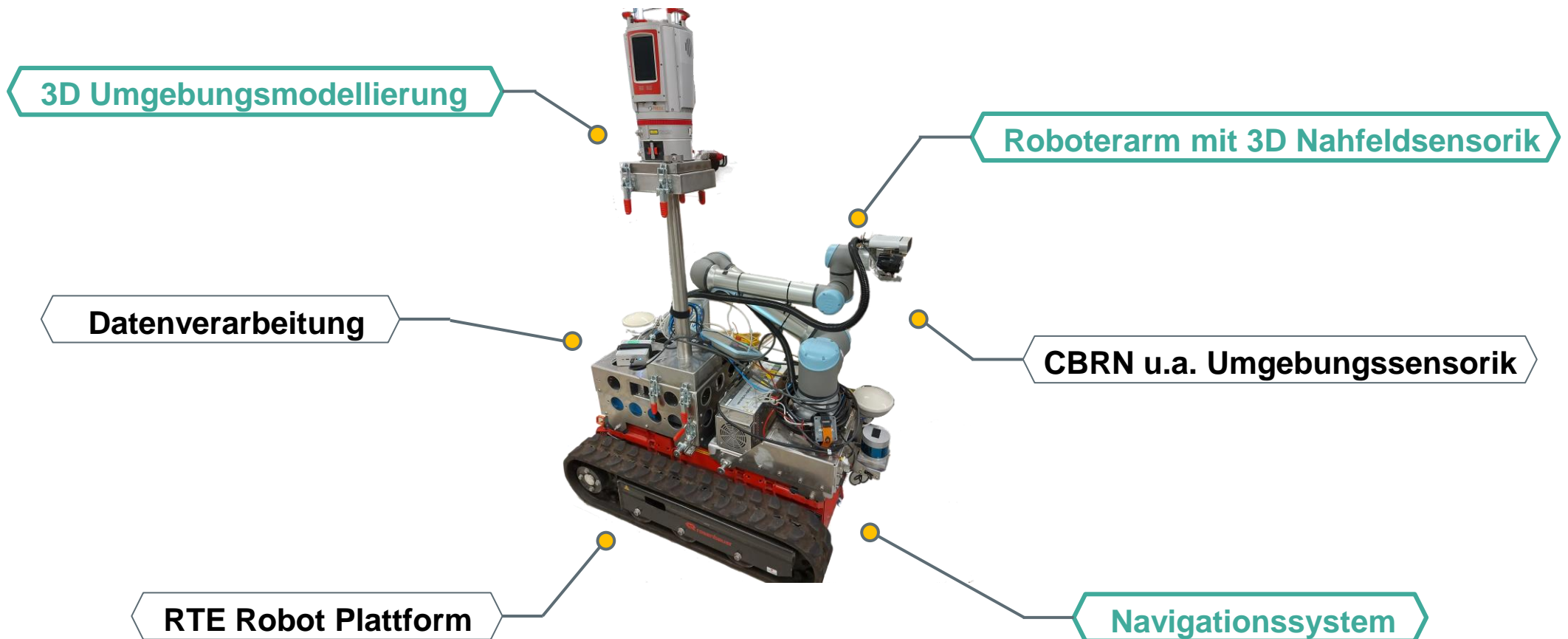
Stoffe getropft / verschmiert



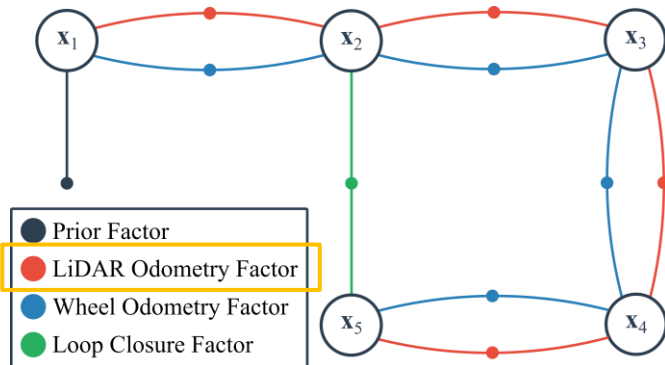
- Teflon
- Aluminium blank
- Holz
- Aluminium lackiert (schwarz, matt)
- Polyethylen (transparent)

- Flüssigkeiten lassen sich mit (relativ) kostengünstiger NIR-ESI Technologie an Oberflächen detektieren und unterscheiden
- Starke Abhängigkeit von Oberfläche (Eigenspektrum, Absorption), und Belichtung
- Weitere Fragestellungen: Beprobung anderer Trägermaterialien, Aufbringungsmodi, Nutzung echter Kampfstoffe

ENTWICKLUNG SURUX2 ROBOTERSYSTEM



VERBESSERTER SLAM: LIWO-SLAM^[1]



hohe Positionstreue



robust gegen Sensorausfälle

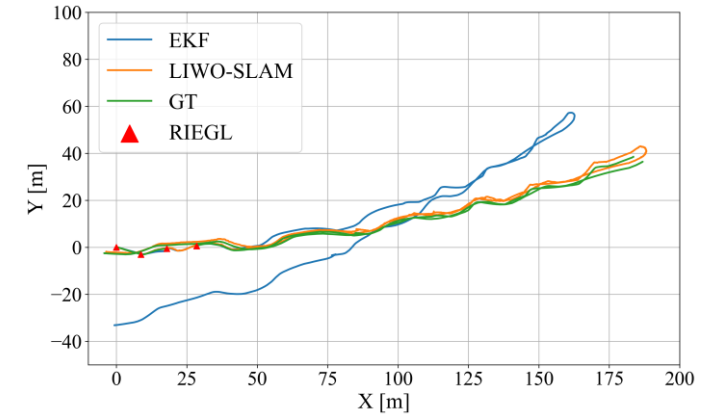
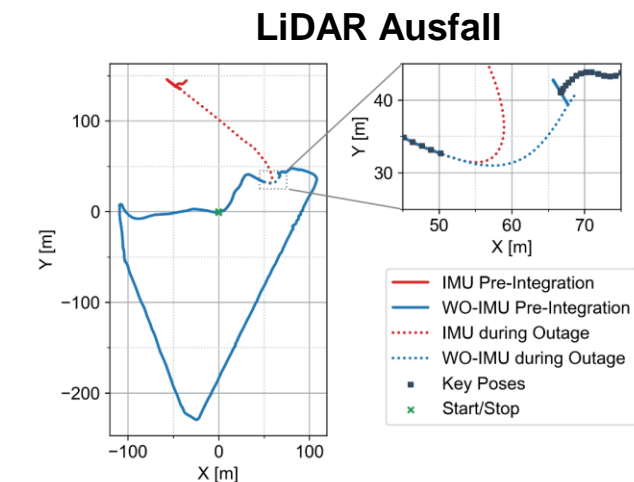
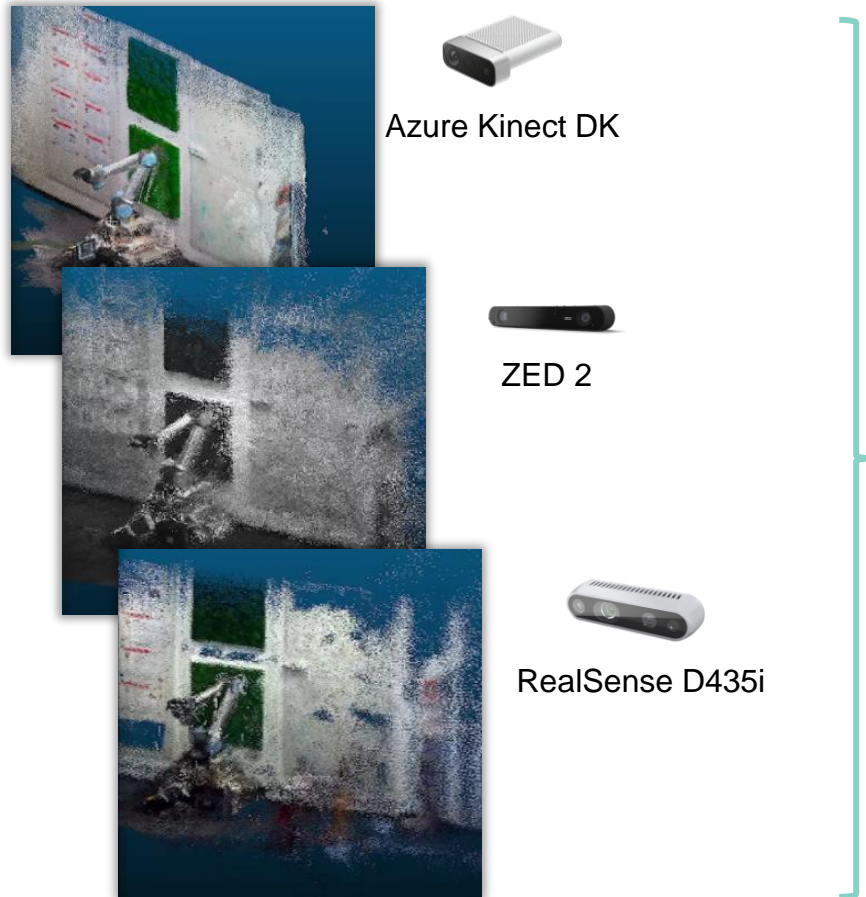


Abbildung basiert auf externem Datensatz, siehe^[1]

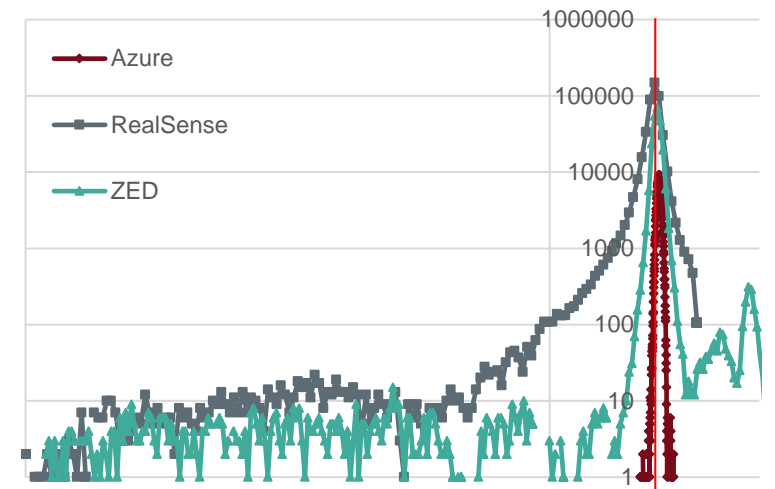
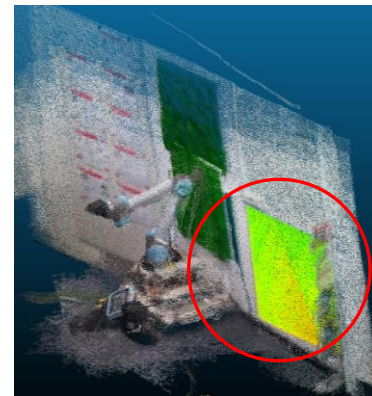


Datenaufnahme: Outdoor TU Graz, Campus Steyrergasse

VERGLEICH 3D NAHFELD-SENSORIK



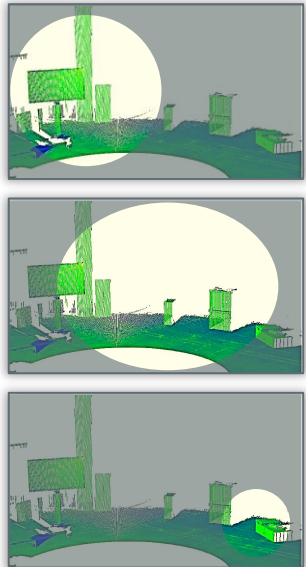
CAD Vergleichsfläche



→ schmale Kurve um 0 besser

3D UMGEBUNGSMODELLIERUNG

Partielle Scans

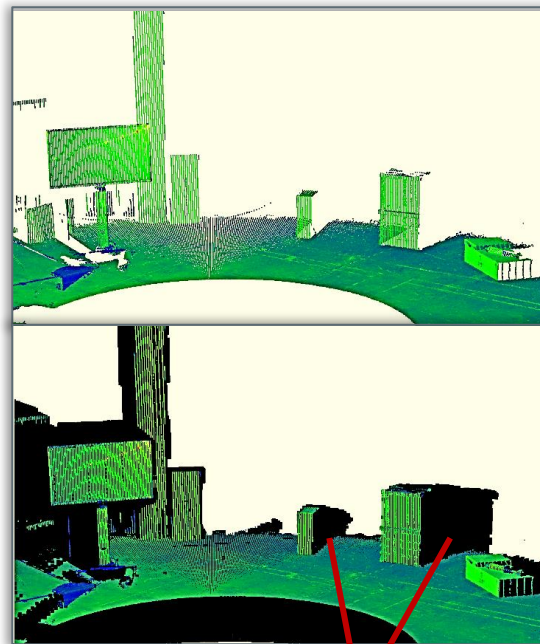


Registrierung



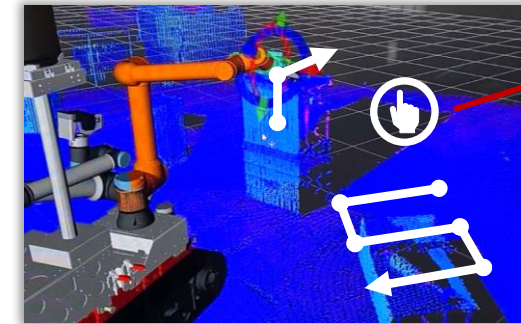
Fusion

3D Umgebungsmodell



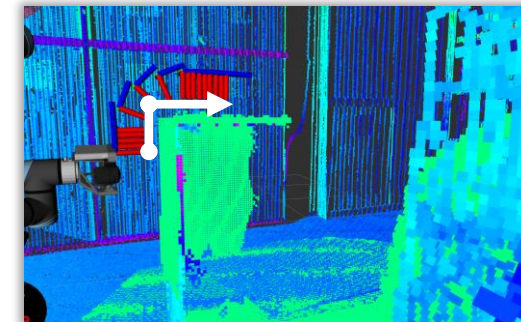
Scan Occlusions / Frontiers
(Verschattungen)

Pfadplanung Roboterarm

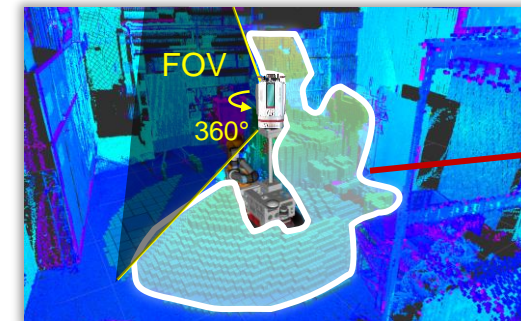


User Input

Spüren entlang Objektkontur



Hindernisdetektion & Kollisionskontrolle

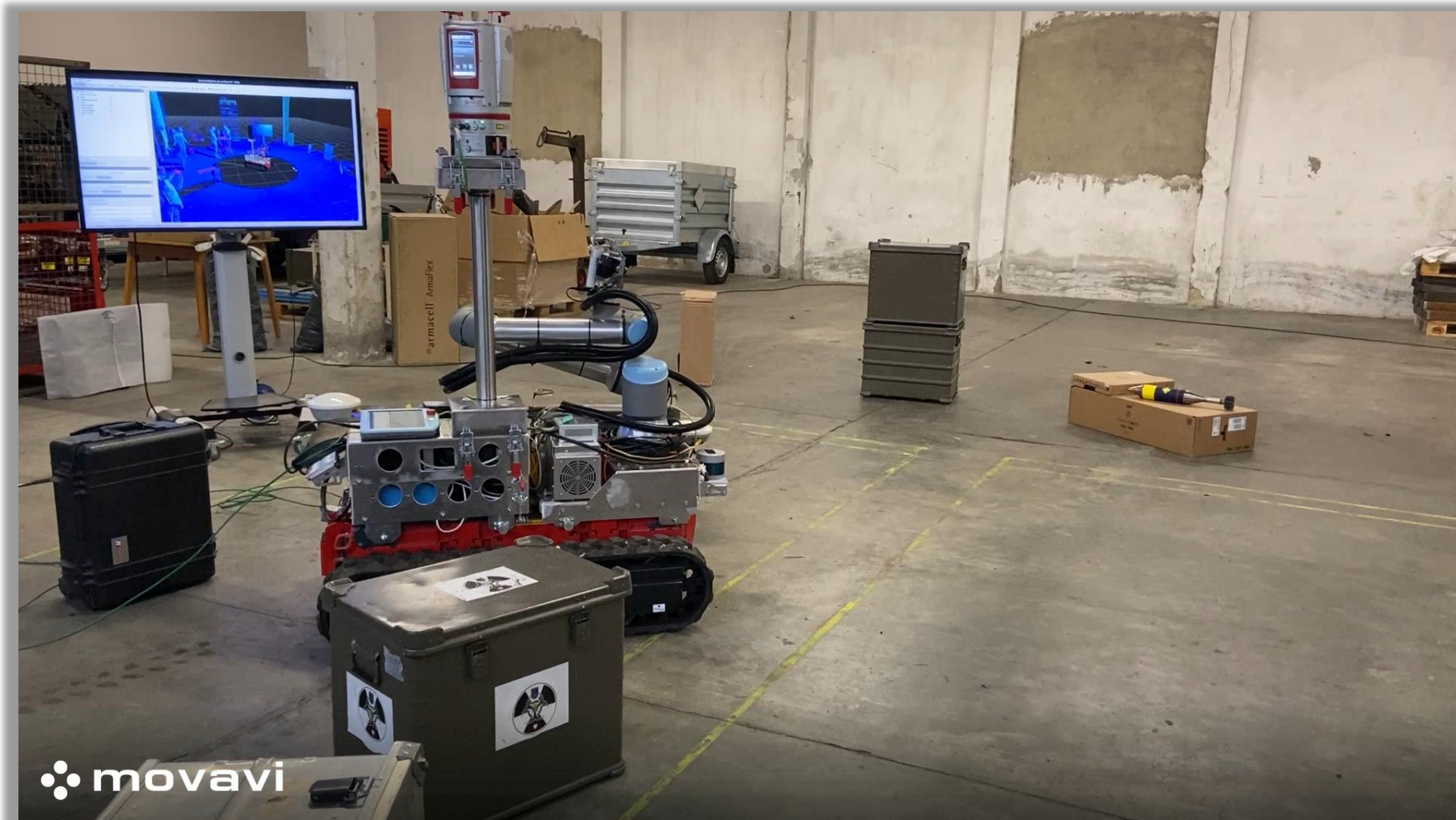


Unbekanntes
Volumen
(Kollisionsgefahr)

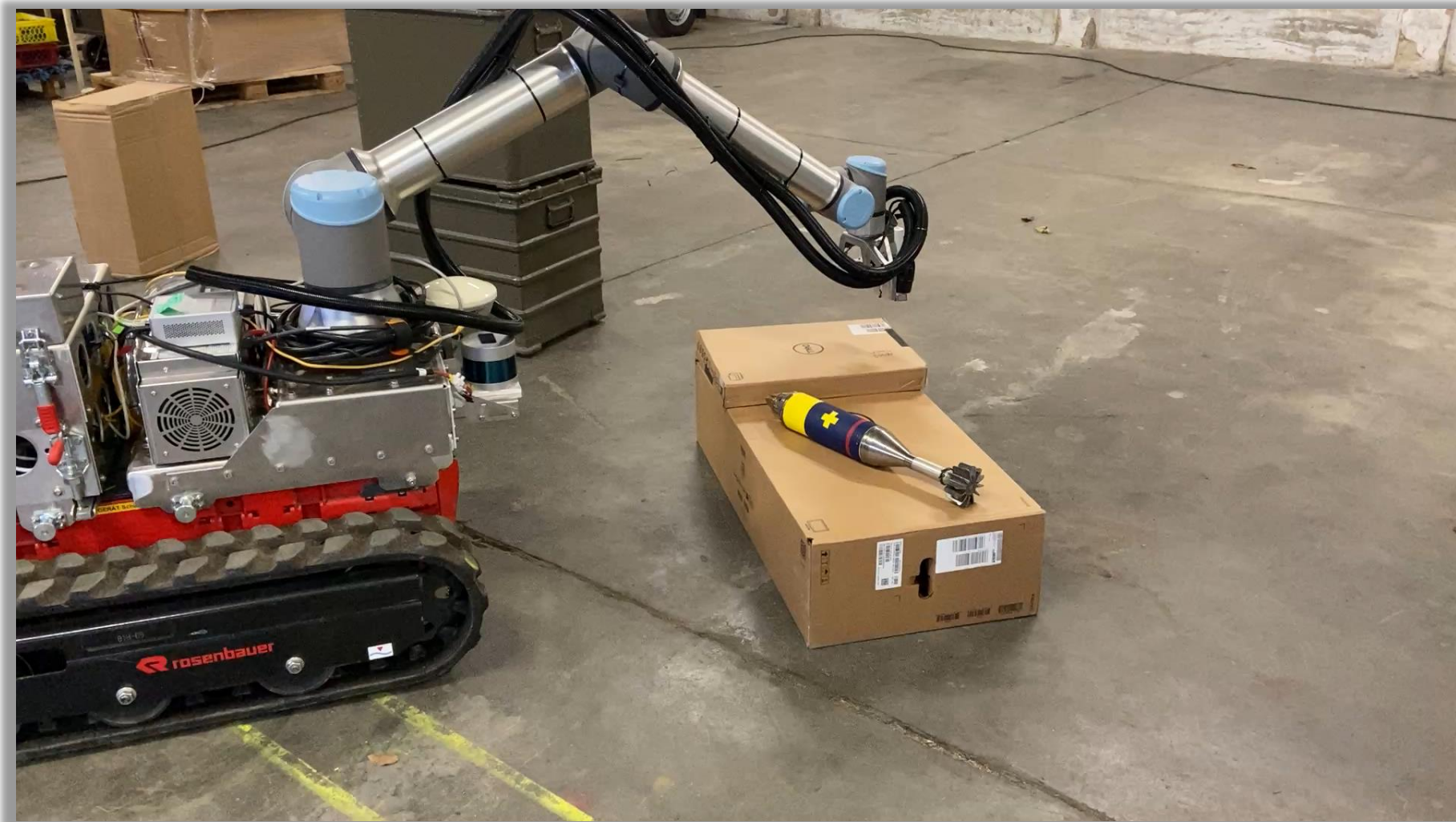
VIDEO – BLOS NAVIGATION

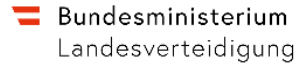
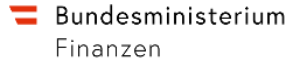


VIDEO – 3D UMGEBUNGSMODELL



VIDEO - ARMSTEUERUNG





VIELEN DANK!

PHILIP TAUPE

Research Engineer

Cooperative Digital Technologies
Center for Digital Safety & Security

AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Giefinggasse 4 | 1210 Vienna | Austria
T +43 50550-4236 | M +43 664 88335525

philip.taupe@ait.ac.at | www.ait.ac.at