

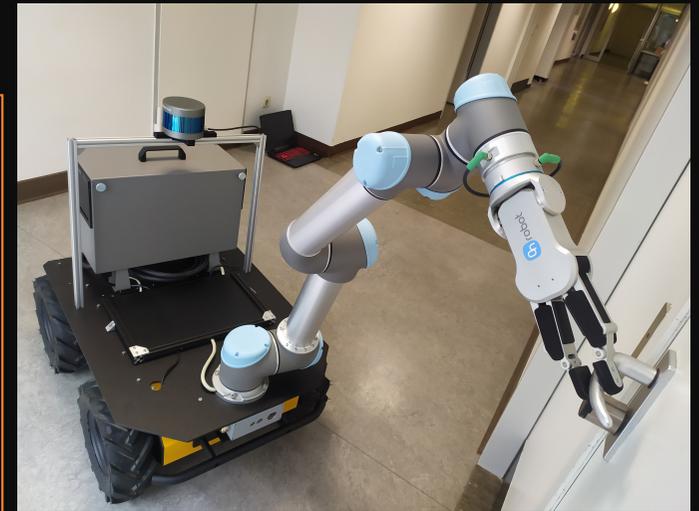
Industrieroboter HUSKY lernt sich autonom zu bewegen

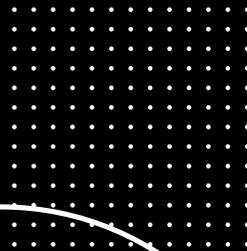
Prof. Dr. Stephan Pareigis

autosys research lab

Department Computer Science

University of Applied Sciences Hamburg

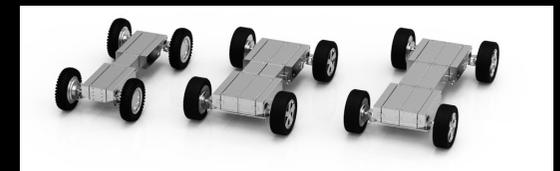




Die TIQ-Projektpartner (Departments M+P, F+F und Informatik) haben sich in Bezug auf Modularität und Skalierbarkeit zunächst auf drei mögliche Plattformgrößen geeinigt: Klein, mittel und groß.

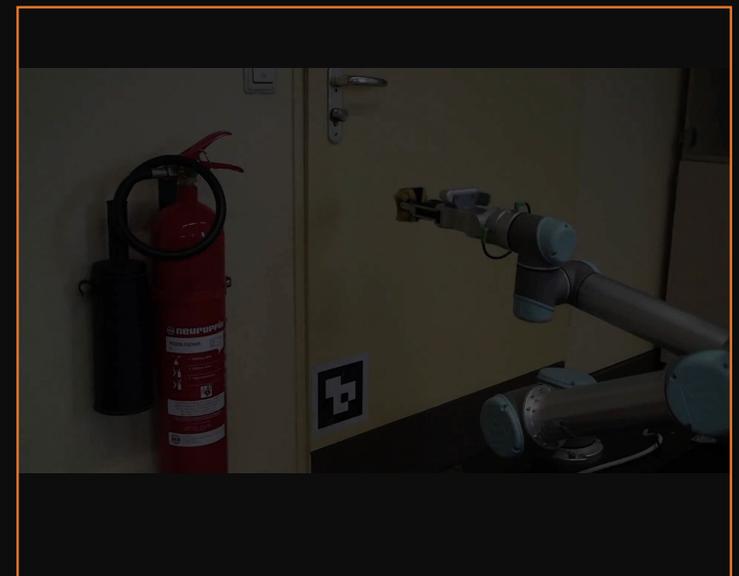
Für die kleine Ausbaustufe gibt es folgende Vorbilder und existierende Projekte

- Beispiele: Starship/HERMES, Altreonic KURT, clearpath Jackal, Fraunhofer XL Bot
- skalierbar und modular
- Paketdienste, Überwachung, Wartung, Servicedienste



Die mittlere Ausbaustufe ist für Indoor- und Outdoor-Betrieb gedacht. Diese könnte die Größe des Clearpath Huskys haben.

- Autonomer Serviceroboter für Außeneinsatz, einfaches Gelände
- Überwachung, Service, Wartung, Transport von Personen und Gütern
- Beispiele: clearpath HUSKY A200





Die große Ausbaustufe ist für Außeneinsatz gedacht.

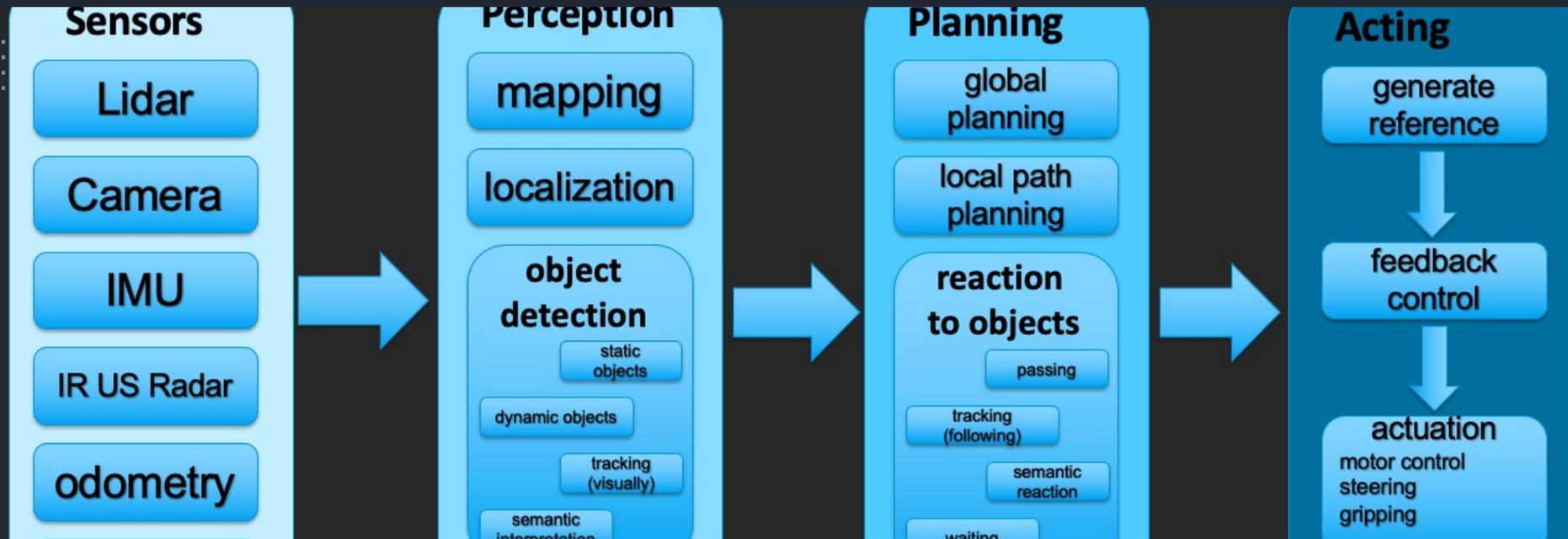
- Autonome Robotik für Schwertransport, etwa 2 Euro-Paletten, Einsatz in Wohnvierteln oder Einkaufszonen
- Vorbilder: clearpath Warthog, REE Prototypes





Autonomes Verhalten

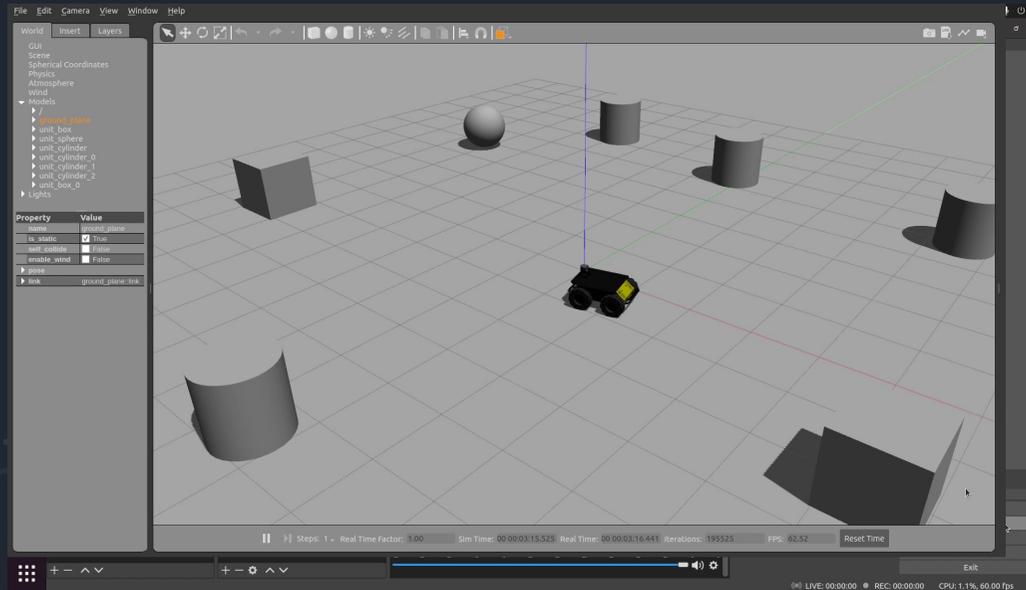
- Für den clearpath Husky wurde ein Use-Case „Paket abholen“ gefilmt. <https://youtu.be/Glx5FC2q9o>
- Dieser Use-Case enthält viele Teil-Szenarien, die aktuell implementiert werden. Grundlegendes autonomes Verhalten im Sinne von Kartographieren und Bahnplanung ist bereits in ROS implementiert. Ein robustes Setup für autonomes Verhalten mithilfe von ROS wird hier demonstriert <https://youtu.be/qR4T9NhcZfw>



Komponenten für Autonomes Verhalten

- Der klassische Aufbau von autonomen Systemen enthält die folgenden vier Komponenten: Sensorik, Perception, Planung und Aktorik.
- Für das von uns gewünschte voll-autonome Verhalten muss im Bereich *Planung* viel gemacht werden.
- Man-Machine Interaction, Problemlösefähigkeit, Erklärbarkeit, Selbstwahrnehmung, Vernetzung und Interaktion, optimiertes Verhalten, Echtzeit-Lernen

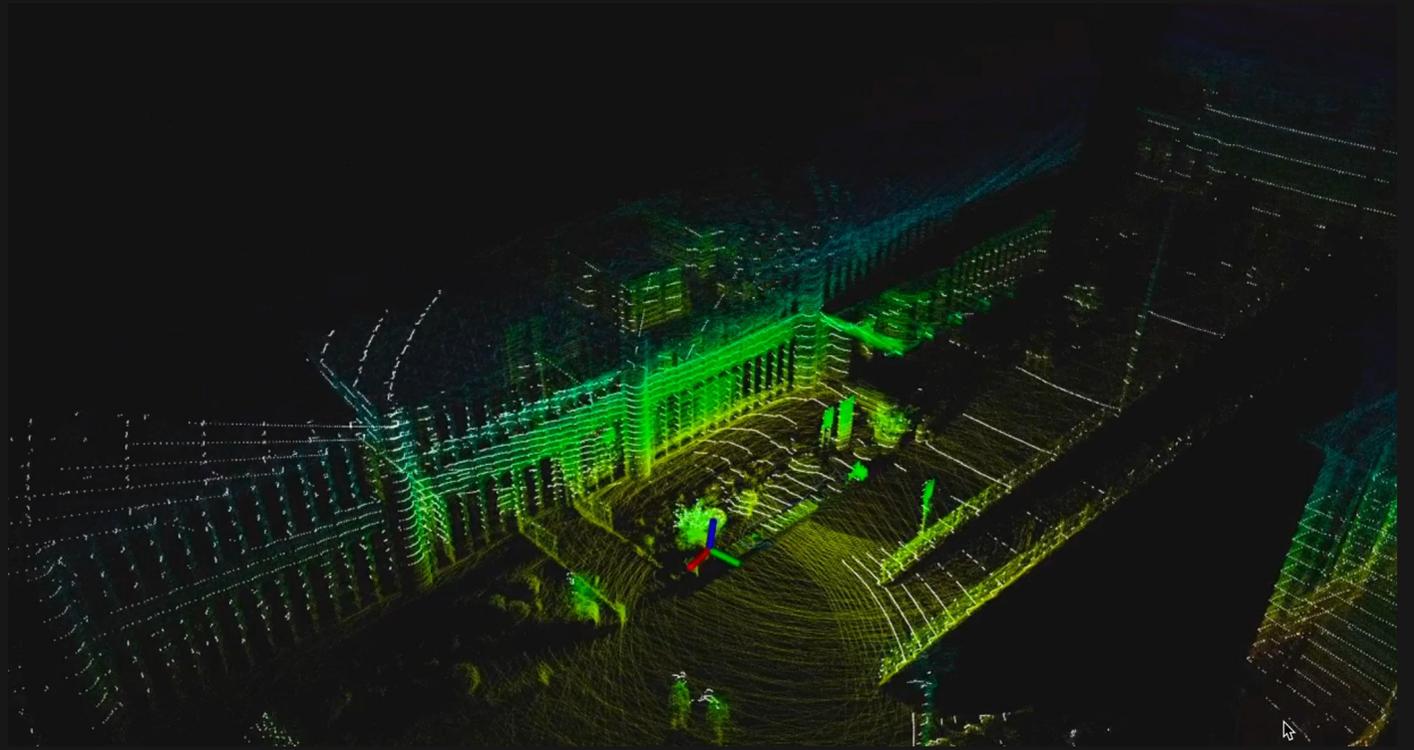
Simulationen und die Sim-2-Real- Problematik



- Verschiedene Simulatoren erfüllen verschiedene Zwecke
- in der Realität funktionieren die Verfahren nur eingeschränkt



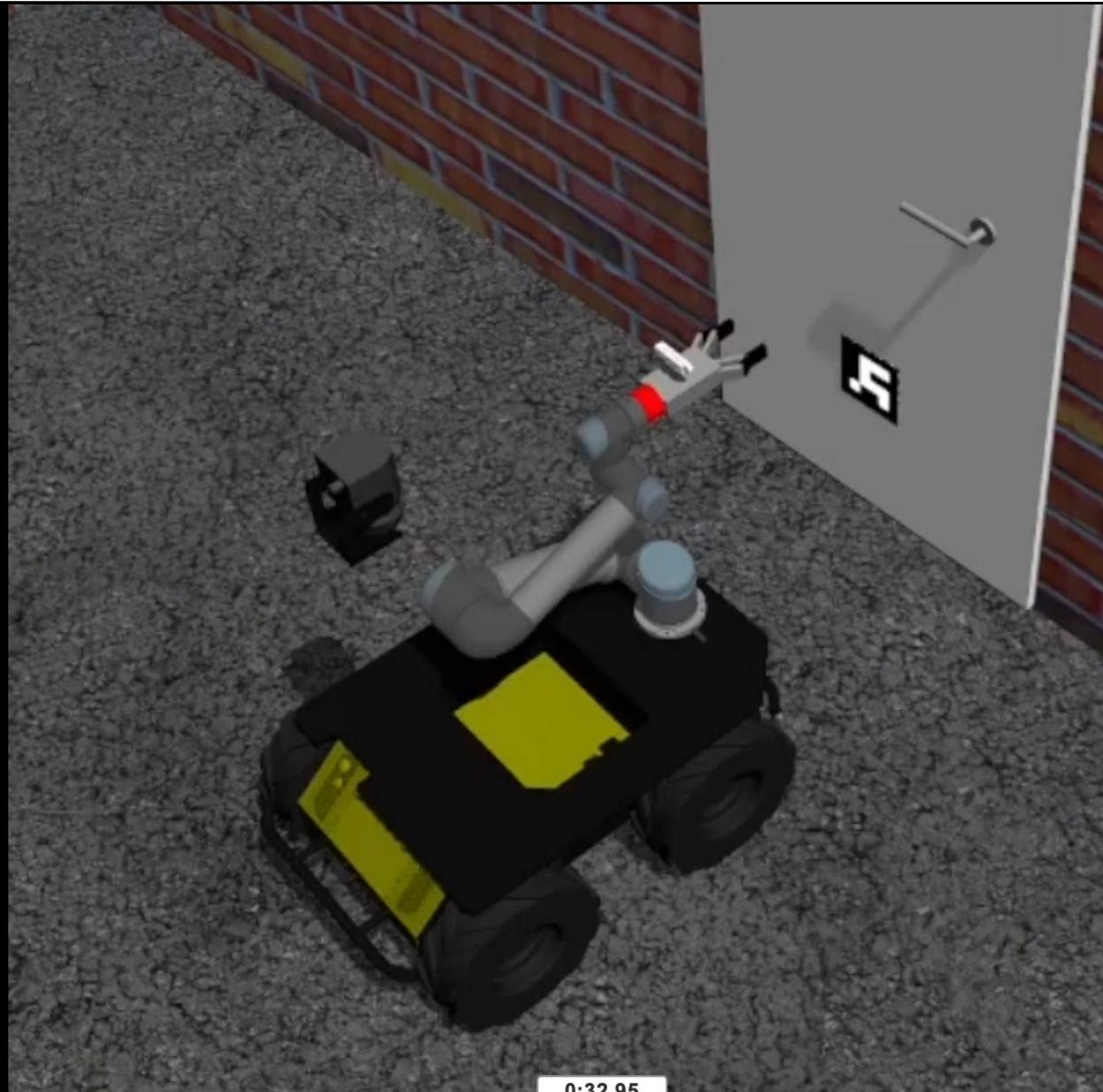
- automated 3D-scanning of objects
- active scene exploration
- point set registration
- 3D model generation



Kartographieren, Lokalisieren und Navigieren

Spezielle Karten ermöglichen Navigation
in komplexen Umgebungen in Quartieren

Anwendungsfall
„Tür öffnen und
durchfahren“ in
der Simulation



Aktuelle Projekte auf dem Husky

- Türen öffnen
- Fahrstuhl fahren
- Objekte erkennen und aufnehmen
- Interaktion mit Verkehrsteilnehmern
- Umgebungskartographieren
- Unbekannte Objekte scannen
- Integration der Bewegung des Greifarms mit der Fahrplattform
- AR/VR-Anwendung für Service
- Architektur für das Gesamtsystem





Prof. Dr. rer.nat. Stephan Pareigis
University of Applied Sciences Hamburg
GERMANY

