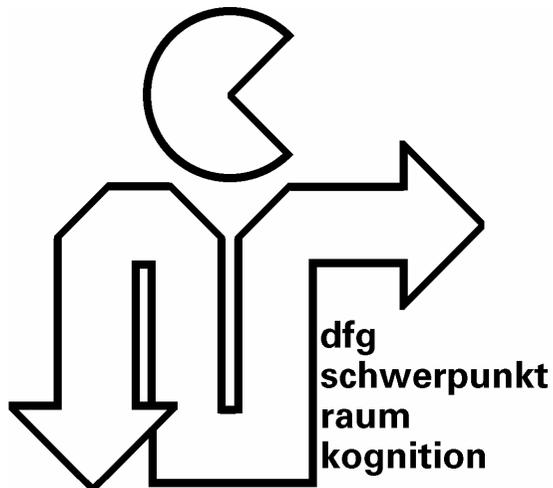


Ein Fahrassistent für ältere und behinderte Menschen

Thomas Röfer, Axel Lanke



Bremer Institut für Sichere Systeme
Technologiezentrum Informatik

Universität Bremen

Gliederung

Bremer Autonomer Rollstuhl

- Architektur

Kollisionsvermeidung mit Ultraschall

- Vor- und Nachteile von Ultraschallsensorik
- Risiko von statischen Feuerstrategien
- Bedarfsgerechte und gleichmäßige Vermessung

Kooperatives Ausweichen

- Geschwindigkeitsregelung
- Ausweichrichtung

Fahrassistent

- Wenden

Ausblick

Der Bremer Autonome Rollstuhl („Rolland“)



Technische Daten

- Meyra Modell „Genius 1.522“
- 84 cm/s Höchstgeschwindigkeit
- Kommunikation über 2 serielle Schnittstellen

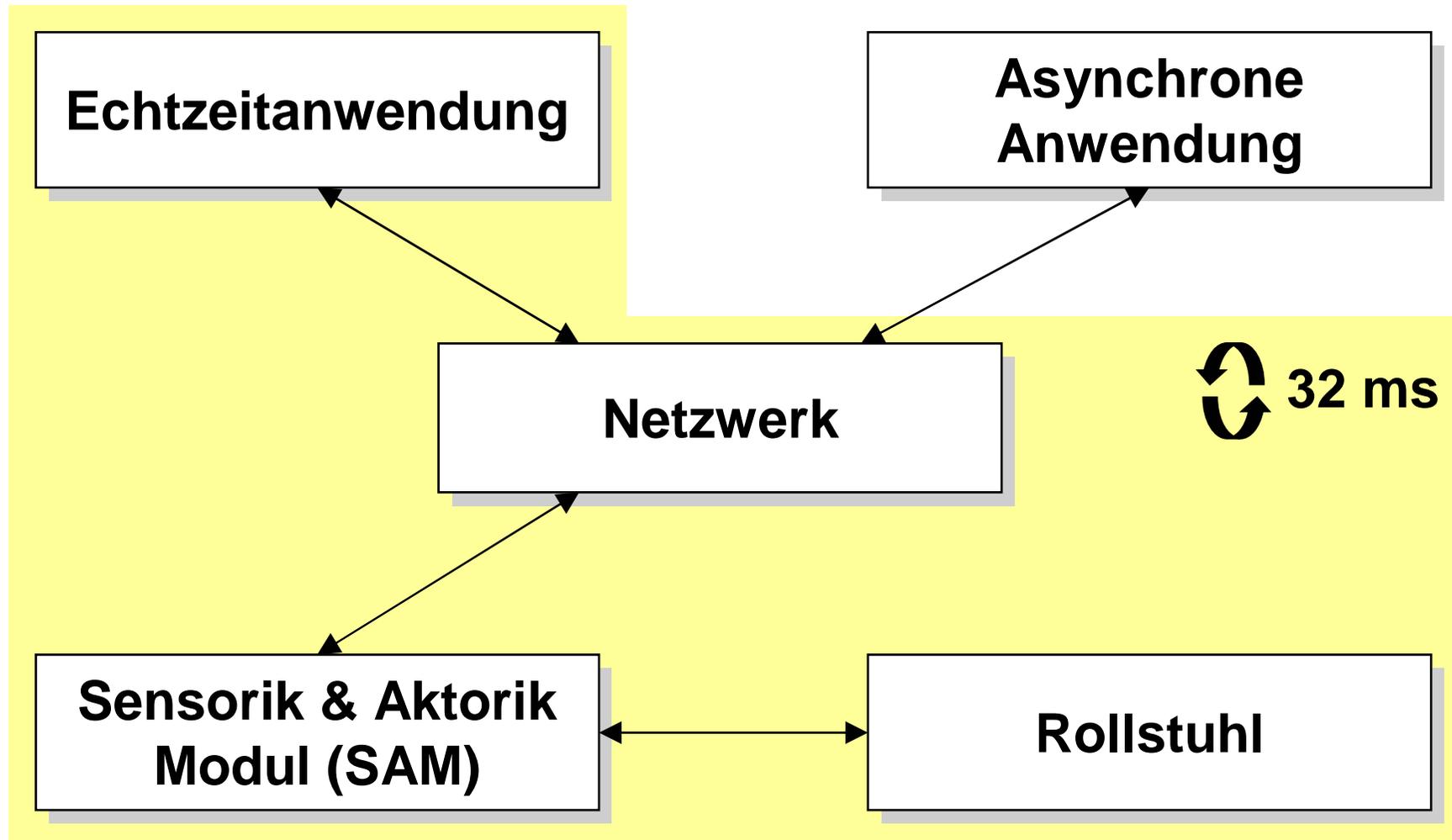
Sensorik

- Interne Sensorik (Geschwindigkeit/Lenkeinschlag)
- 27 Ultraschallsensoren

Rechnerausstattung

- Industrie-PC (Pentium 233)
- QNX (Realzeit-Betriebssystem)

Sicherer Rollstuhl – Architektur



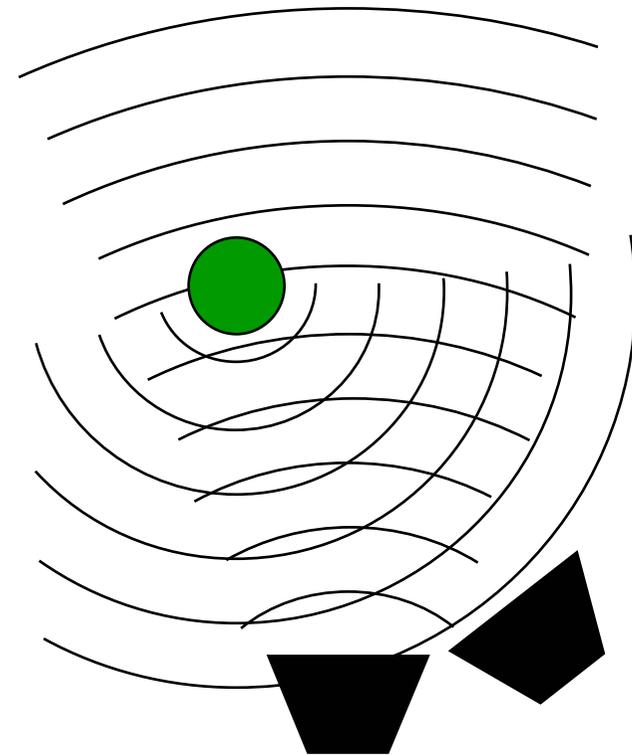
Ultraschallsensorik

Vorteile

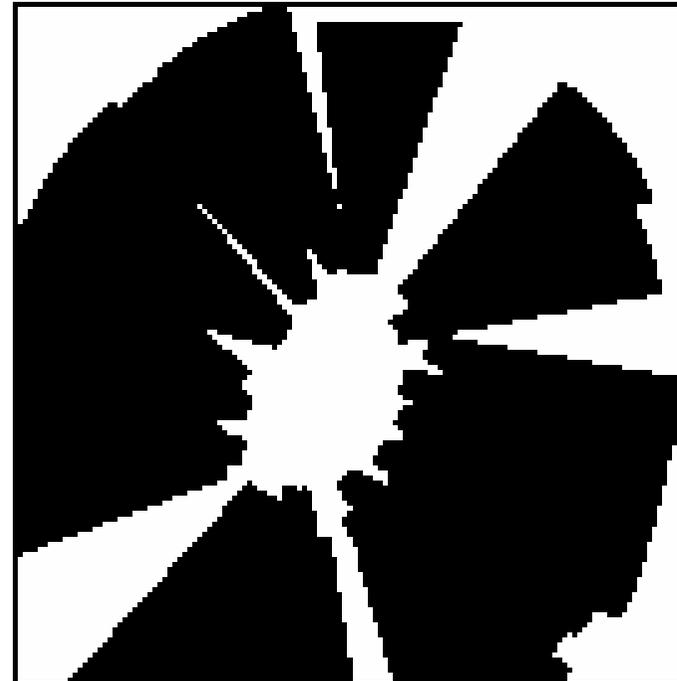
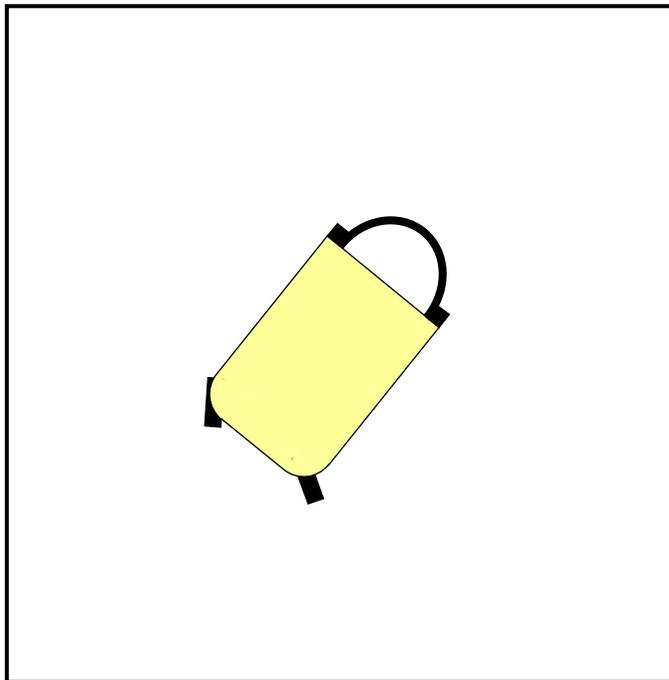
- Klein
- Billig
- Gute Entfernungsgenauigkeit

Nachteile

- Geringe Winkelauflösung
- Spiegelreflektionen
- Cross-Talks
- Blindheit im Nahbereich



„Statische“ Feuerstrategie



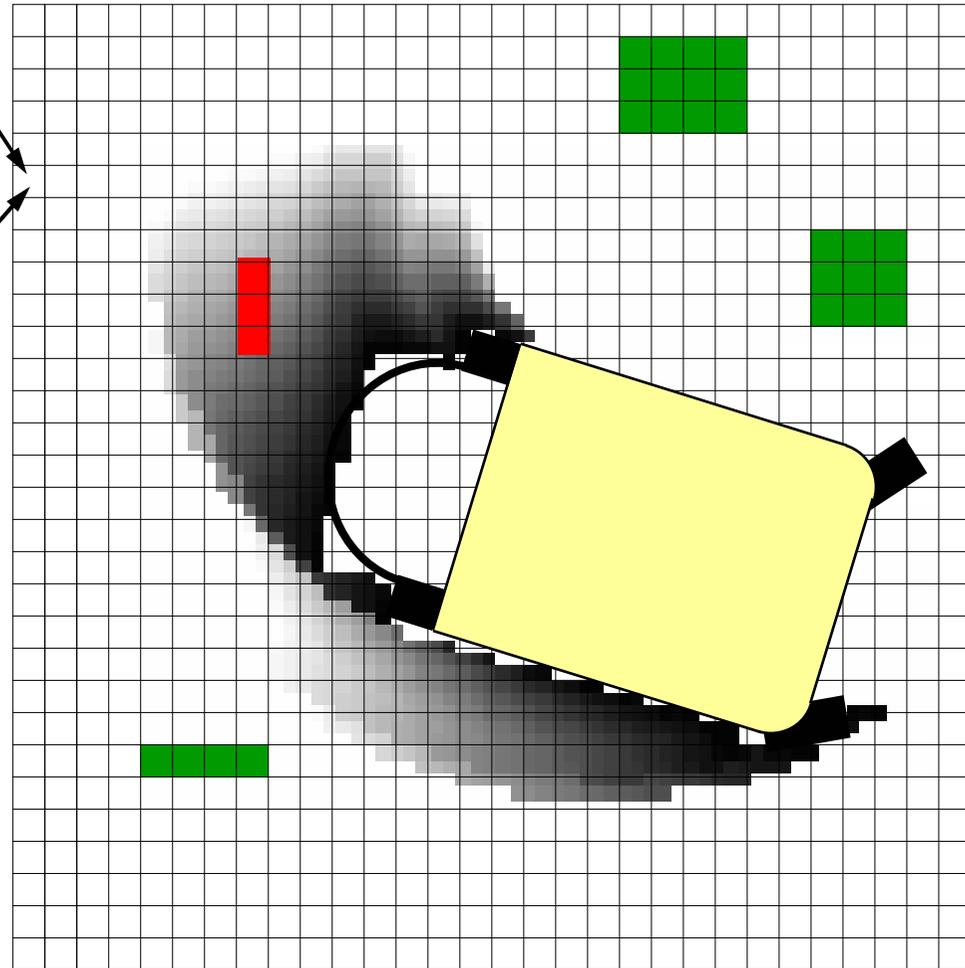
Lokale Hinderniskarte

Alter der Messung

Belegtheit der Zelle

- Noch nie gemessen
- Frei
- Hindernis vermutet
- Hindernis bestätigt

Kollisionsgefahr!



Bedarfsgerechte und gleichmäßige Vermessung

Durchsuchen

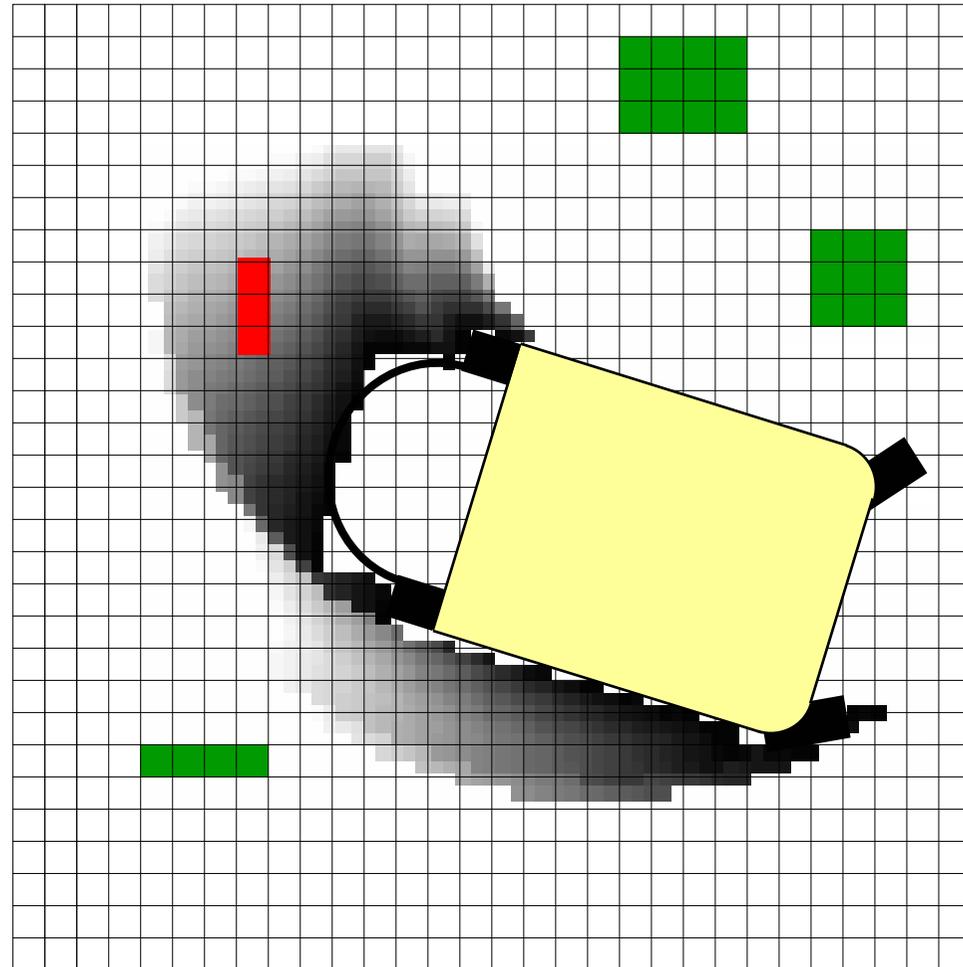
- Nur relevanten Bereich
- Bis zum dichtesten bekannten Hindernis

Sensorauswahl (pro Seite)

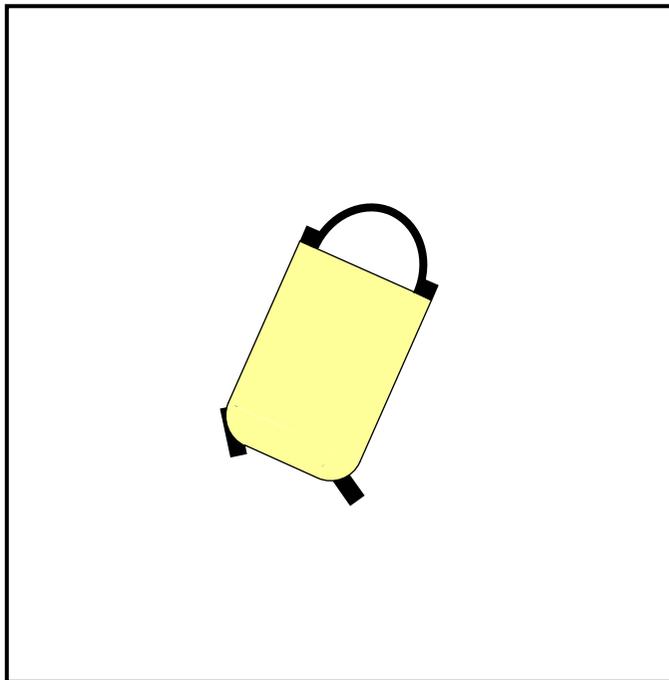
- Feuere den Sensor, der auf die am längsten nicht mehr gemessenen Zellen blickt
- Sind dies mehrere Sensoren, feuere den am längsten nicht mehr benutzten

Hinderniserkennung

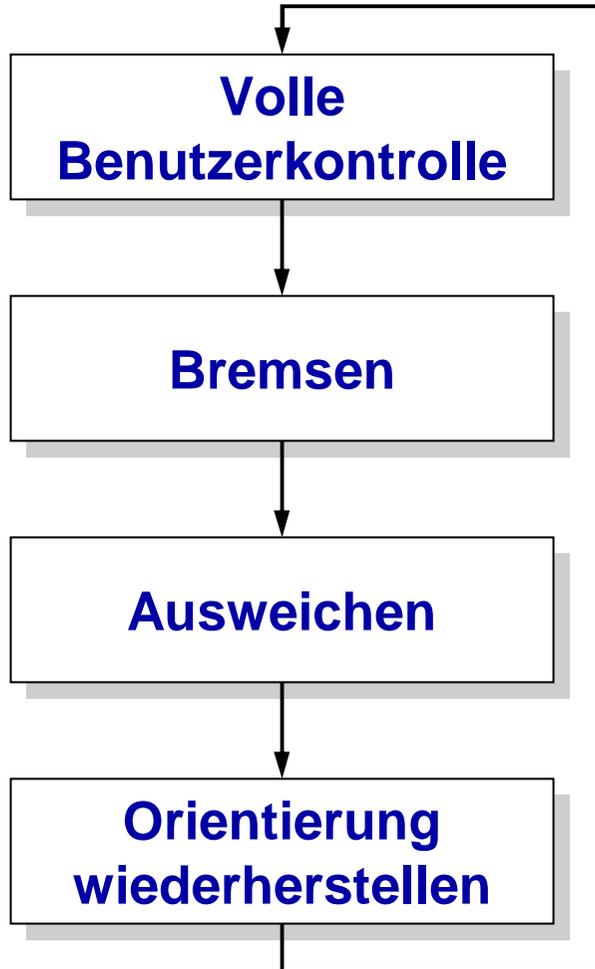
- Falls ein Hindernis erstmalig gemessen wurde, forciere sofortige Neumessung



Ergebnisse



Kooperatives Ausweichen



Keine relevanten Hindernisse

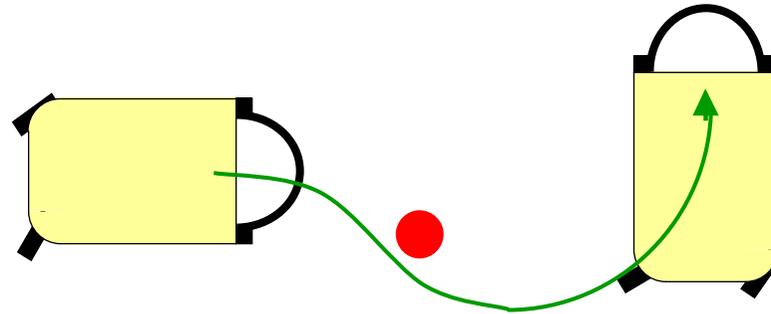
Hindernis vorhanden, aber nicht ausweichen

Hindernis vorhanden, ausweichen

Keine relevanten Hindernisse,
Benutzer hat nicht eingegriffen

Ausweichen – Geschwindigkeit

Volleinschlag
rechts

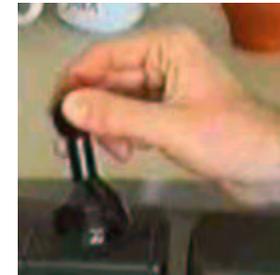
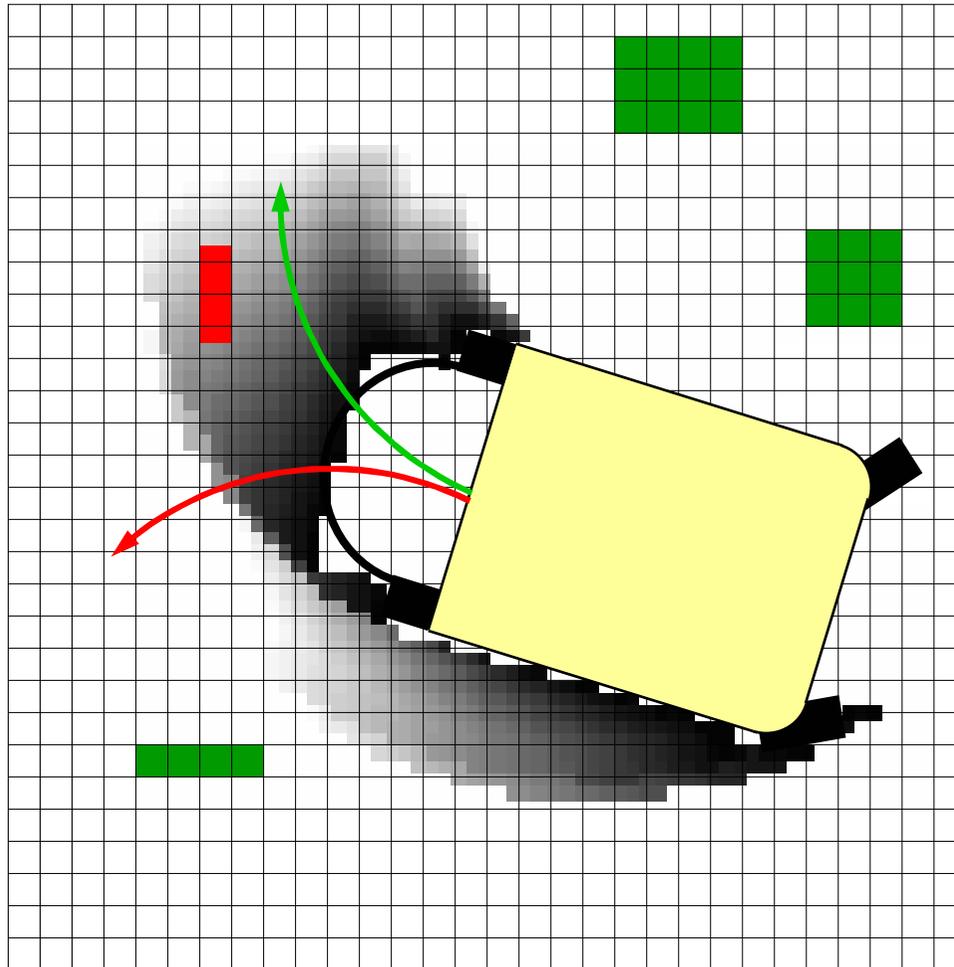


Volleinschlag
links

unmöglich

auch mit hoher
Geschwindigkeit

Ausweichen – Richtung



Ausweichen – Demonstration

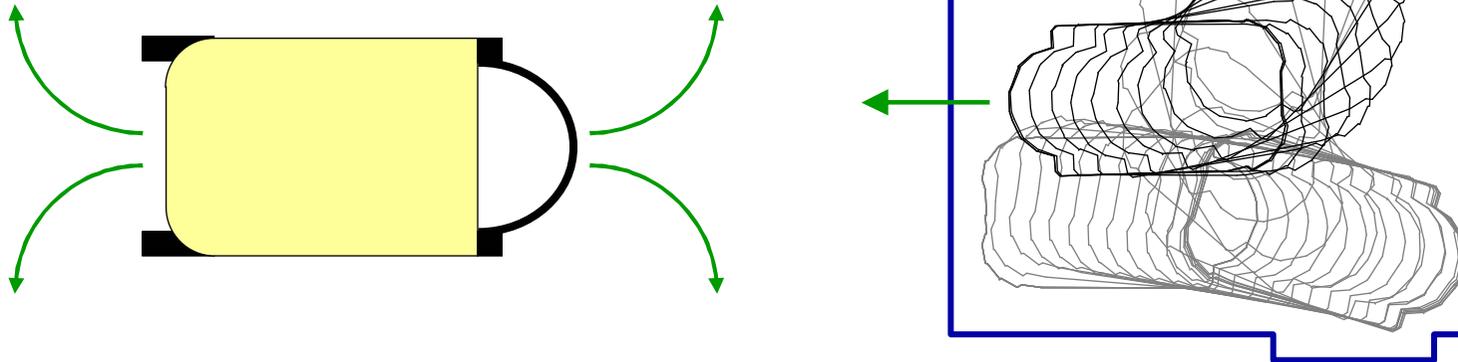


Wenden

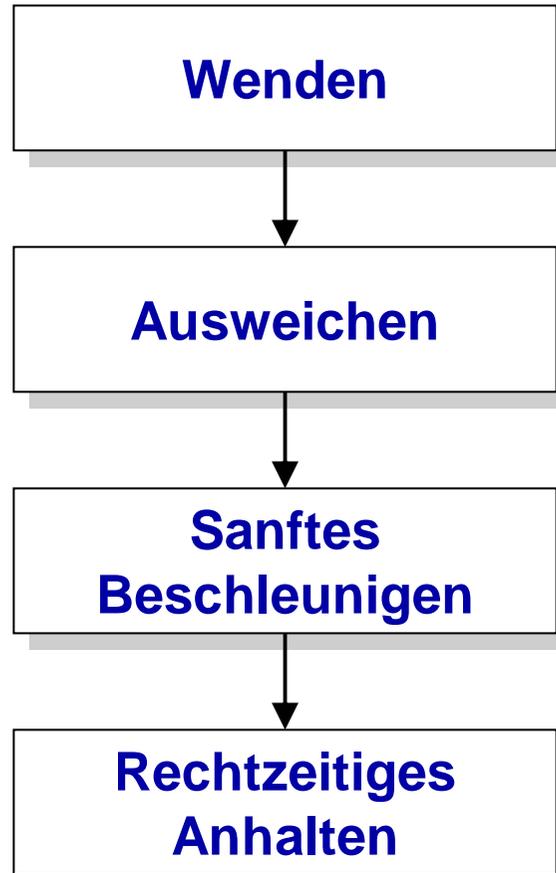
Algorithmus

- Wähle Anfangsfahrtrichtung und Lenkrichtung
- Solange 180° Drehung nicht erreicht
 - Drehe um maximal 90° oder bis Hindernis erreicht
 - Invertiere Fahrtrichtung und Lenkrichtung
 - Falls Oszillation, fahre ein Stück geradeaus

Überlagerung mit Ausweichmodul



Fahrassistent



Ausblick

Fahrassistent

- Integration weiterer Fähigkeiten
 - *Andocken an einen Tisch*
 - *Rangieren*
- Erweiterung der Mensch-Maschine-Schnittstelle
 - *Sprachein-/ausgabe*
 - *Formale Analyse der gemeinsamen Steuerung*
- Andere Sensoranordnung
 - *Erkennen von auf dem Boden liegenden Hindernissen*
 - *Erkennen von Löchern im Boden*