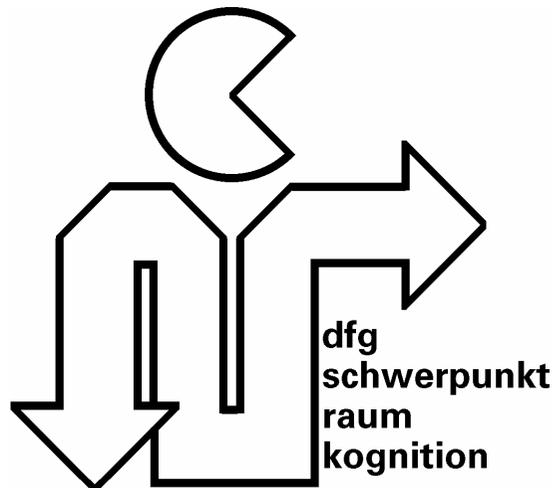


Routenbeschreibung durch Odometrie-Scans

Thomas Röfer



Bremer Institut für Sichere Systeme
Technologiezentrum Informatik

Universität Bremen

Gliederung

Experimentierplattformen

Architektur

- SAM
- Geschwindigkeitsregelung
- Hindernisvermeidung
- Lokale metrische Navigation
- Grundverhalten

Routennavigation

- Generalisierung
- Routenabgleich
- Navigation
- Ergebnisse

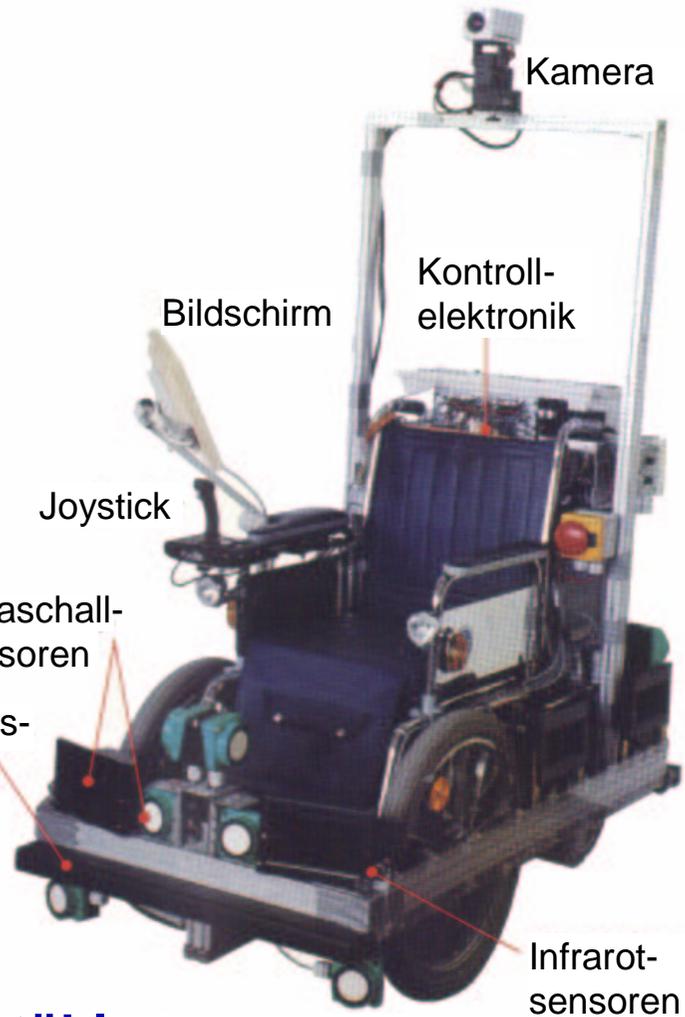
Ausblick

Die Experimentierplattformen

Rolland

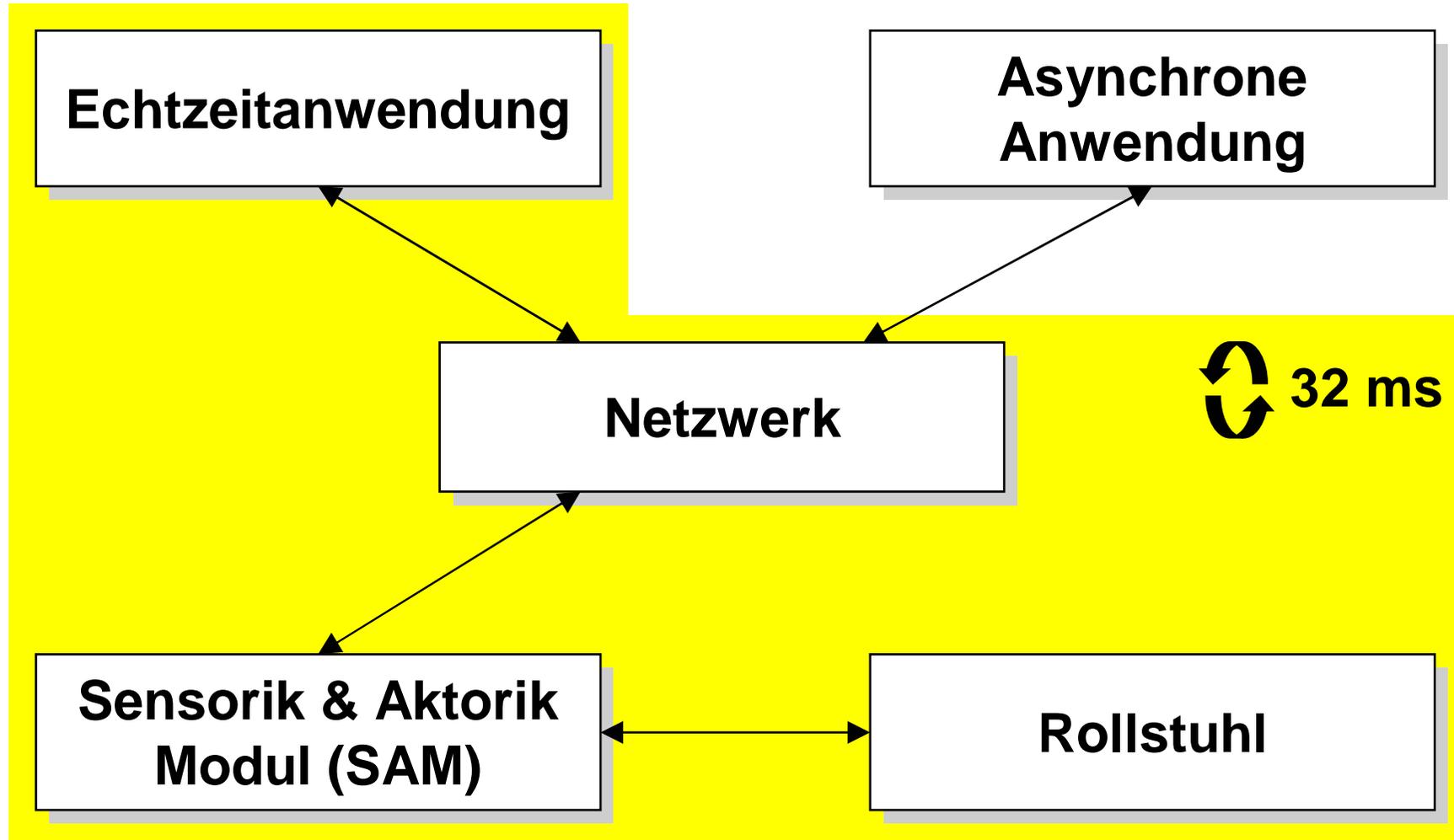


Nomad 200



Die Bremer Autonomen Rollstühle

Architektur



Anwendungen

Grundverhalten

Routennavigation

**Lokale metrische
Navigation**

**Hindernis-
vermeidung**

**Sensorik & Aktorik
Modul (SAM)**

**Adaptive Geschwin-
digkeitsregelung**

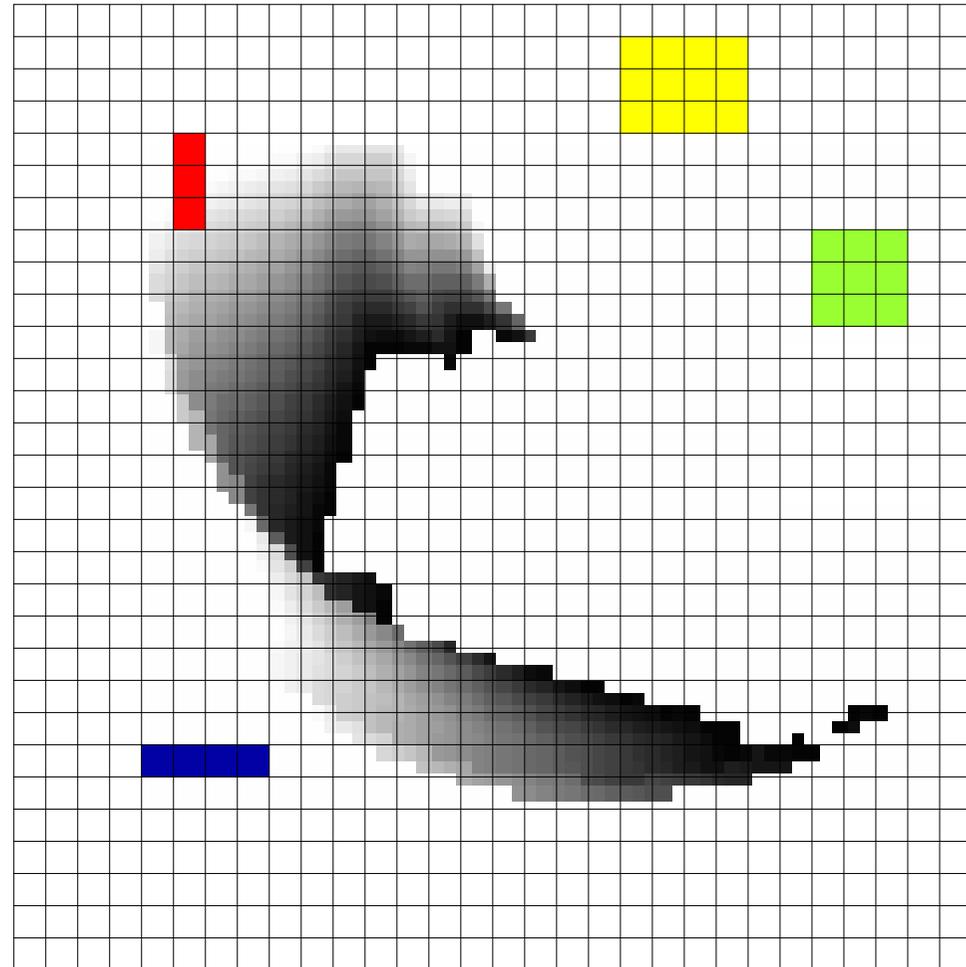
SAM

Lokale Hinderniskarte

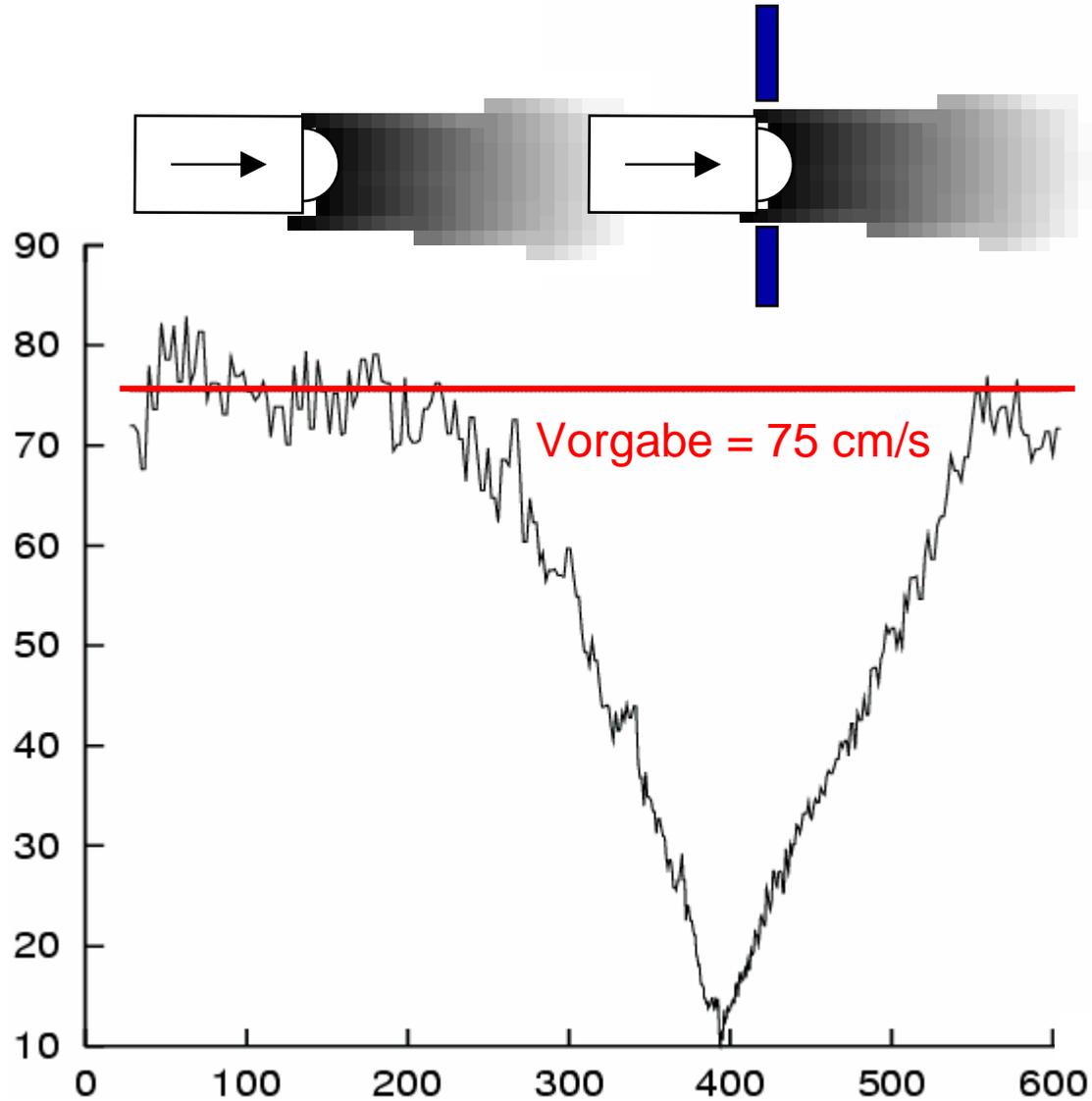
- Speichert die lokale Umgebung des Rollstuhls
- Wird analog zur Bewegung des Rollstuhls verschoben
- Wird nicht rotiert
- Meßwerte „altern“ und werden vergessen

Virtuelle Sensoren

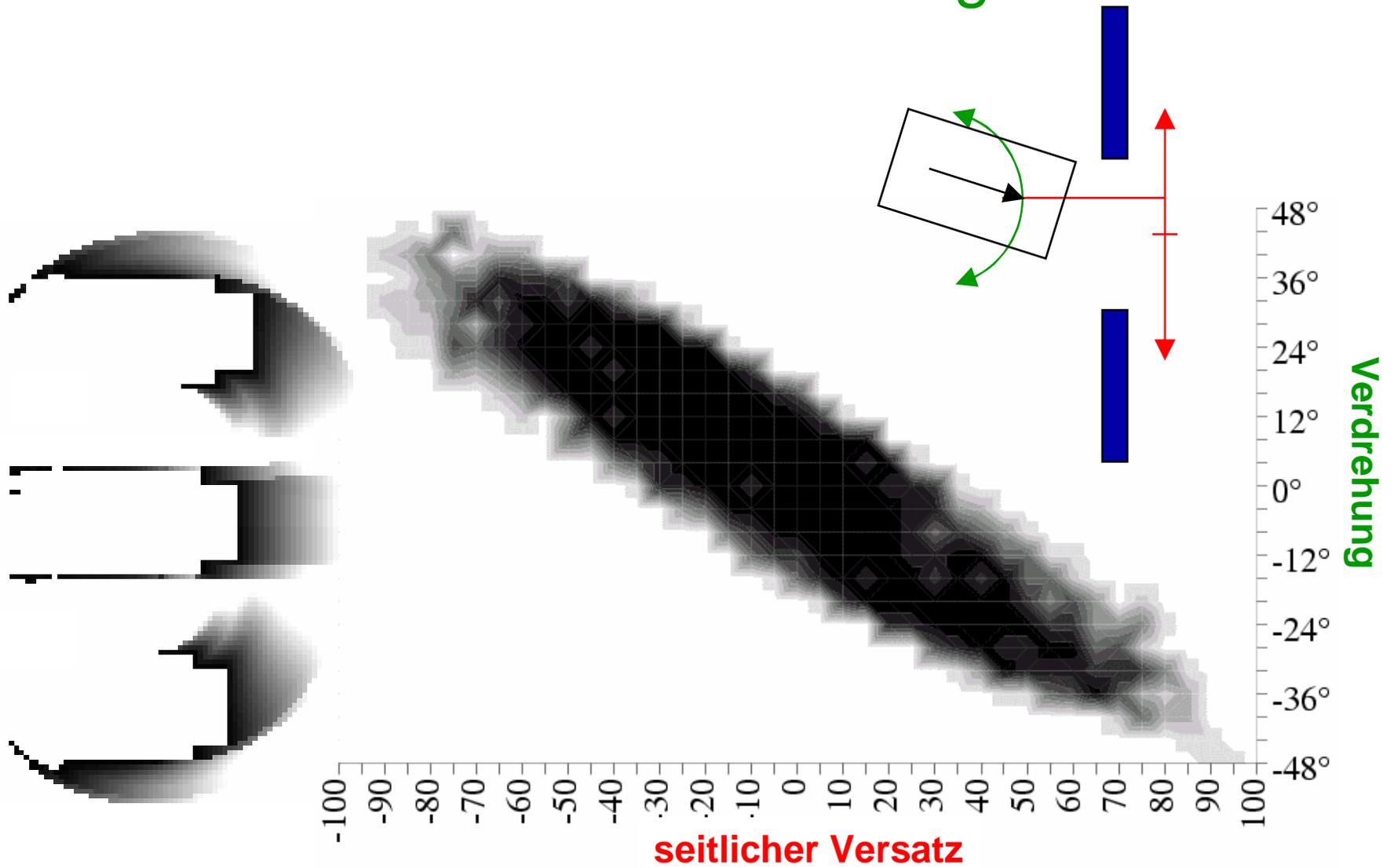
- Abhängig von Rotation, Richtung und Lenkeinschlag
- Antizipation von Kollisionen



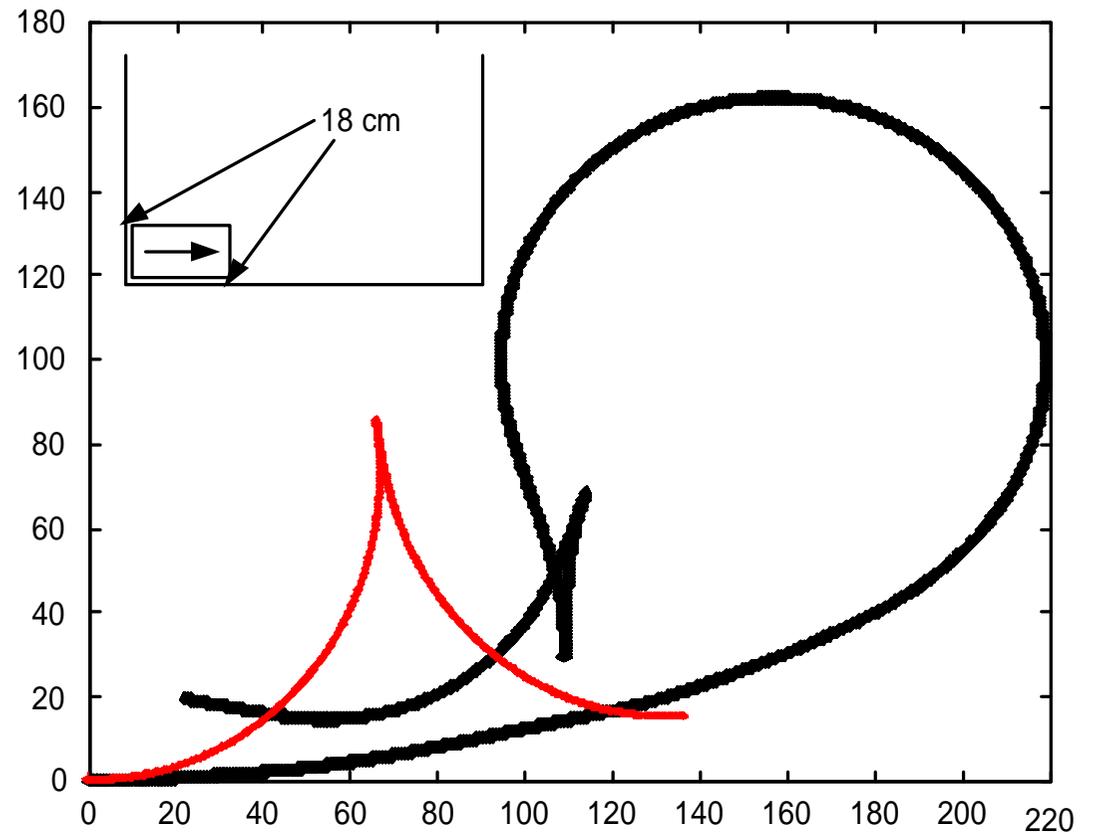
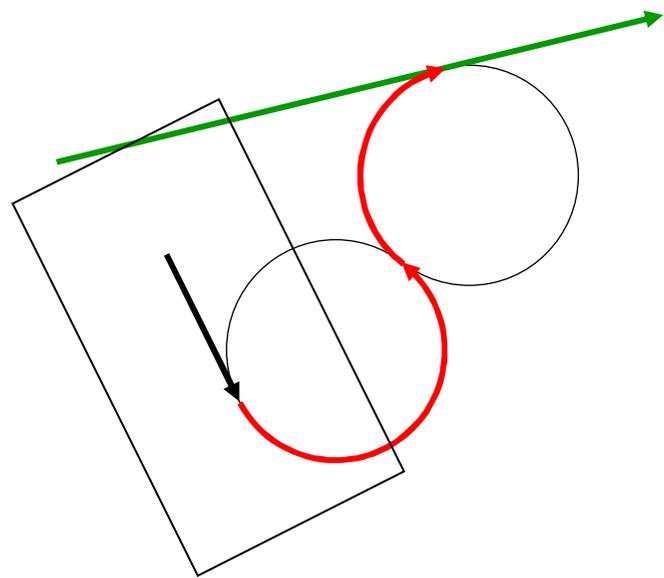
Geschwindigkeitsregelung



Hindernisvermeidung



Lokale metrische Navigation



Grundverhalten

Vor- und rückwärts

- Gangzentrierung
- Wandverfolgung links/rechts

Nur vorwärts

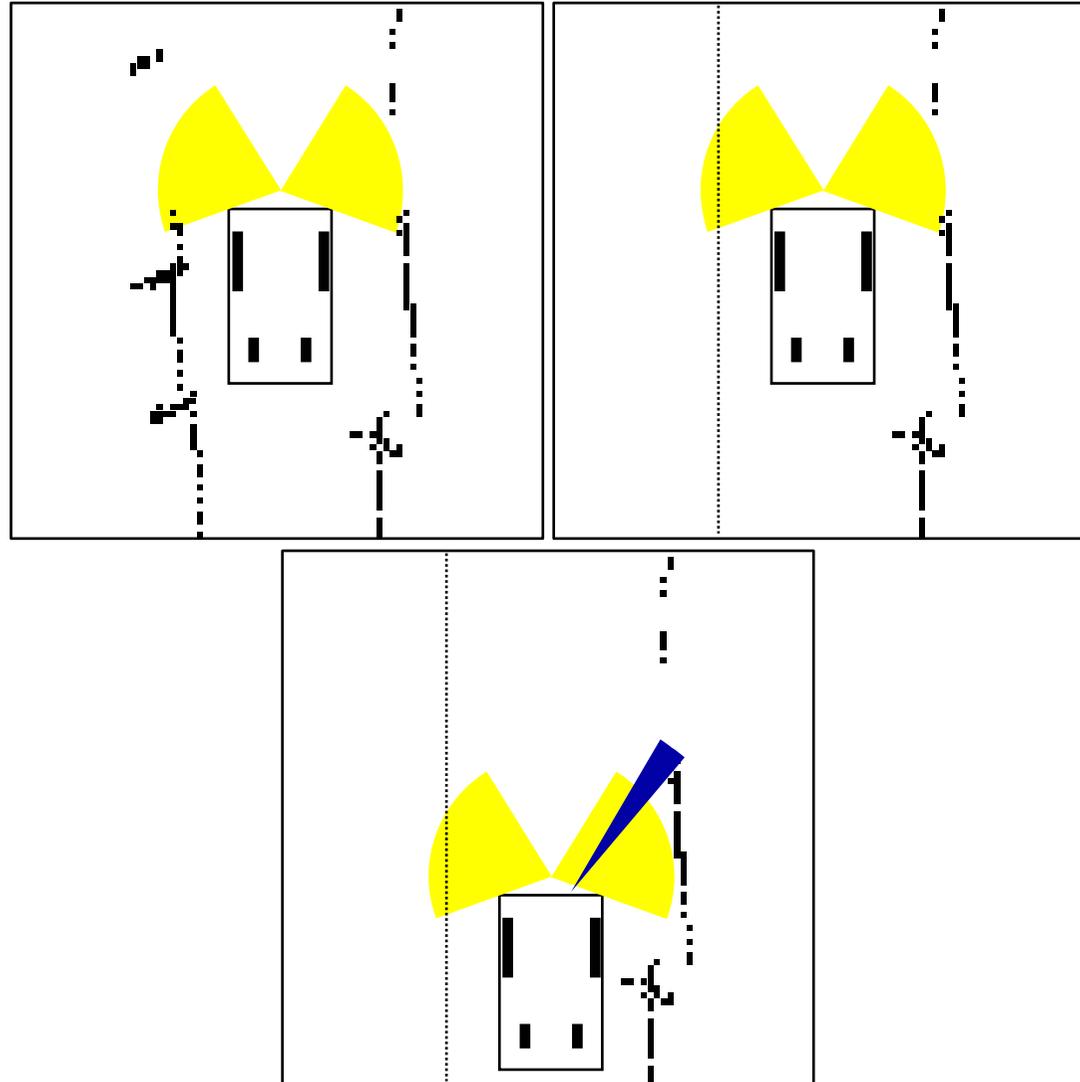
- Einbiegen in die linke/rechte Tür

Automatisch

- Wenden

Sonstiges

- Anhalten



Generalisierung

Eigenschaften

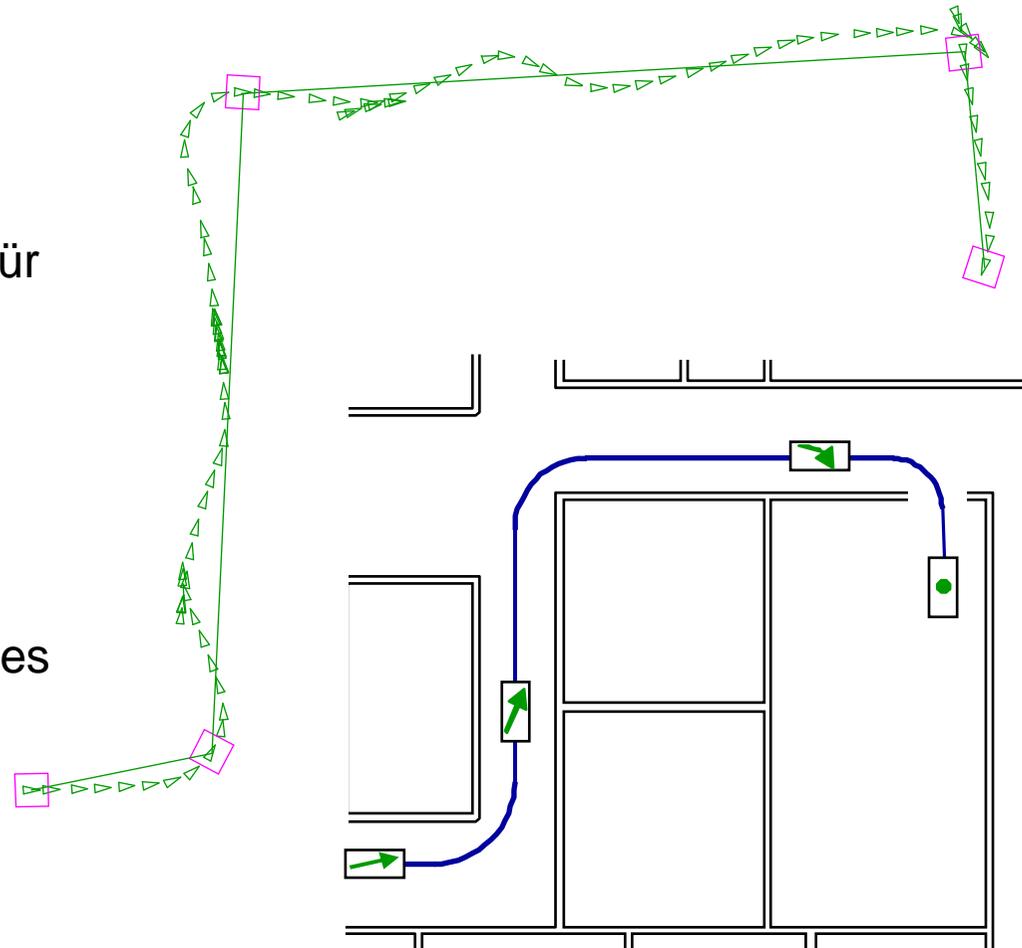
- Inkrementell

Eckensuche

- Odometriedaten Position für Position durchlaufen
- Gerade konstruieren
- Durchschnittlichen Fehler bestimmen
- Ecke bestimmen
- Ecke ist Anfang für nächstes Segment

Abstraktion

- Längen der Geraden
- Winkel zwischen den Geraden



224cm, 75°, 799cm, -83°, 880cm, -87°, 260cm

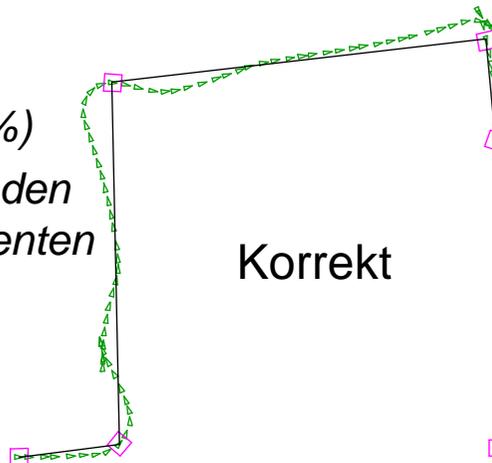
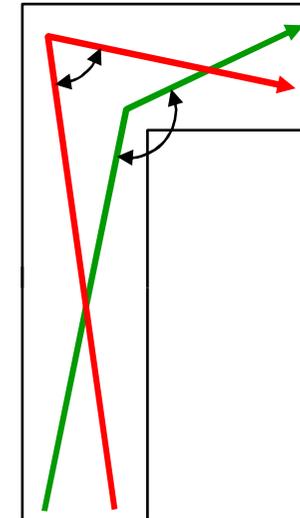
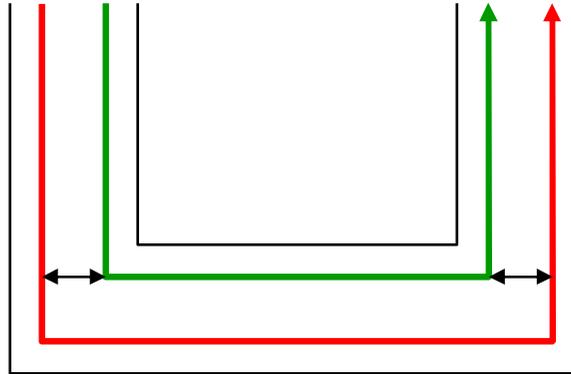
Routenabgleich

Zusätzlich erfaßt

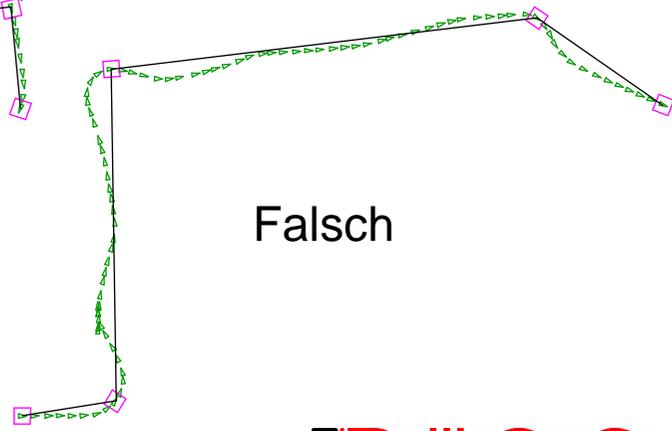
- Bewegungsfreiheit, d.h. Gangbreite - Roboterbreite

Toleranzen

- Längen
 - Sockelbetrag (50 cm)
 - Streckenabhängig (2 %)
 - Bewegungsfreiheit in den angrenzenden Segmenten
- Winkel
 - Sockelbetrag (20 °)
 - Winkelabhängig (10 %)
 - Bewegungsfreiheit in den angrenzenden Segmenten

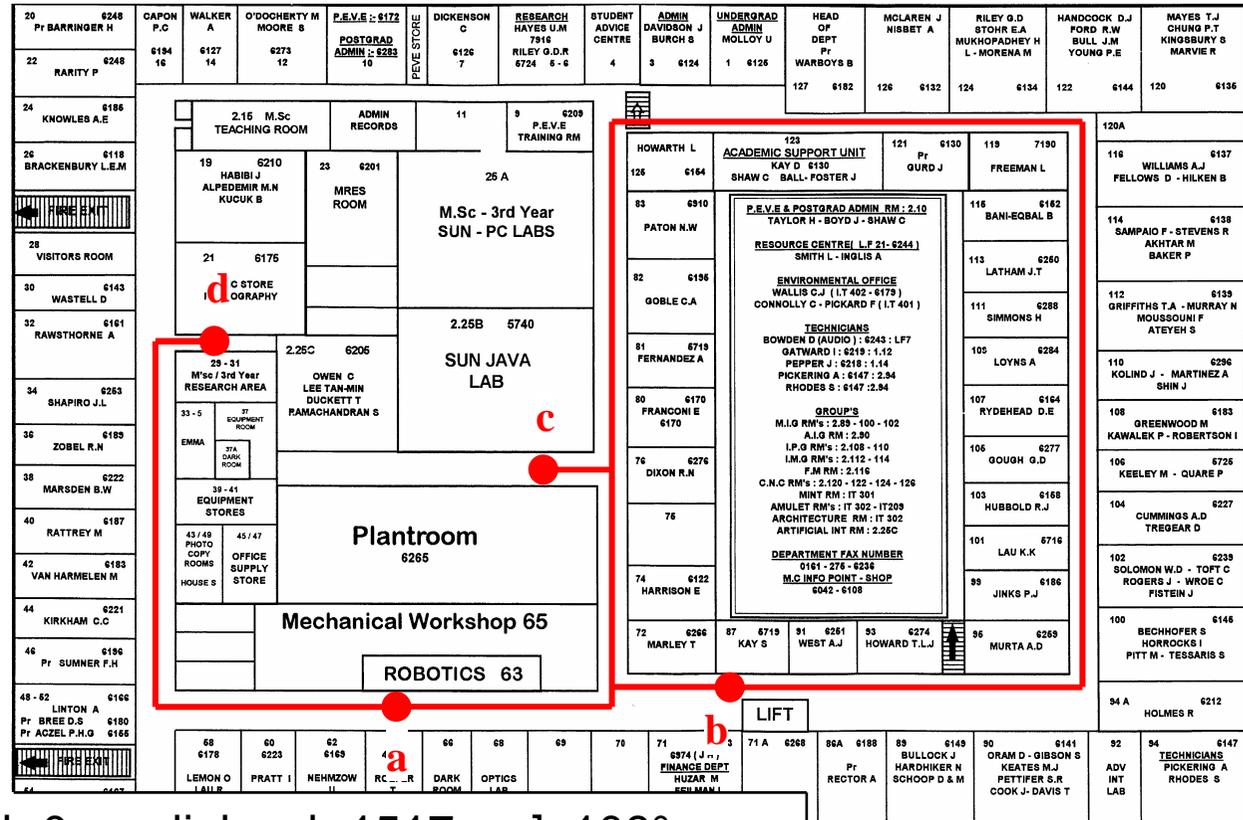


Korrekt



Falsch

Ergebnisse



Beispiel b-c

- 1963 cm [rechts ab 0 cm, links ab 1517 cm], 108°,
- 5474 cm [rechts ab 2453 cm, links ab 4748 cm], 102°,
- 3215 cm [rechts ab 647 cm, links ab 2895 cm], 98°,
- 2983 cm [rechts ab 539 cm], 83°,
- 516 cm [stop bei 448 cm]

Ausblick

Grundverhalten

- Engere Verknüpfung mit Routennavigation
- Andocken etc.

Routennavigation

- Weiterentwicklung des Generalisierungsverfahrens (Zusammenarbeit mit AG Prof. Brauer, München)
- Behandlung von Fehlern
- Verbindung von Routen zu Routengraphen

