

- ▶ **Benutzerakzeptanz als Basis für den erfolgreichen Technologietransfer. Serviceroboter als Lifestyle-Produkt im Projekt "Florence"**

Gesundheit
Health



Andreas Hein

OFFIS – Institut für Informatik und
Universität Oldenburg

▶ 2 Das Florence-Projekt



▶ **Service-Roboter**

- ▶ als eigenständiges AAL-System oder Ergänzung zur stationären Sensorik
- ▶ als Sensoren mit flexiblen Erfassungsbereich
- ▶ als personalisierbares User Interface
- ▶ als universelle Service-Schnittstelle

▶ **Ansatz:** Erhöhung der Akzeptanz von Service-Robotern durch Positionierung als Lifestyle-Device

- ▶ “People should be proud to have such a device”, „Robot should be fun to have“
- ▶ Kombination aus “Lifestyle”- und AAL-Diensten

▶ **Einbeziehung der End-Nutzer in Entwicklungsprozess:**

- ▶ Fokusgruppen und Wizard-of-oz Tests
- ▶ Tests in Wohnlaboren (kontrollierte Umgebung)
- ▶ Feldtests



NEC



PHILIPS

wany
robotics

Telefonica

OFFIS
INSTITUTE FOR
INFORMATION TECHNOLOGY

Fatronik
tecnalia



Fundación Análisis de Servicios Sociales
COMENZAMOS POR LA CALIDAD Y BENEFICIA SOCIAL

▶ 3 Florence Lifestyle- und AAL-Dienste

- ▶ **Social connectedness:**
 - ▶ Keeping in touch [KEETOU]
 - ▶ Collaborative gaming [COLGAM]
- ▶ **Coaching:**
 - ▶ Lifestyle improvement [LIFIMP]
 - ▶ Advanced Home Interface [HOMINT]
 - ▶ (Device coach [DEVCOA])
- ▶ **Safety:**
 - ▶ Fall situation handling [FALHAN]
- ▶ **Care support:**
 - ▶ Logging system [LOGSYS]
 - ▶ Agenda reminder [AGEREM]



www.florence-project.eu

► 4 LOGSYS: Medizinische Motivation und Stand der Technik

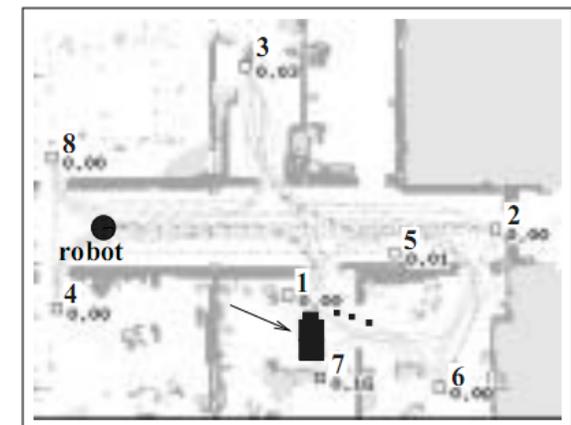
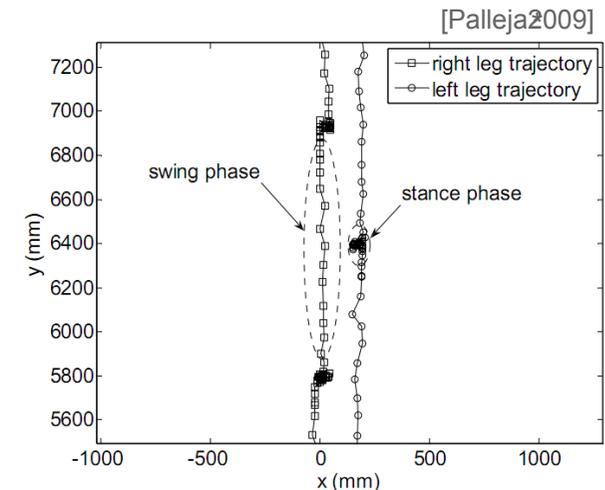
Assessments und Service Roboter

► Art der Unterstützung → Häusliche (Mobilitäts)-Assessments

- Ziel geriatrischer Behandlung: Erhalt der Selbstständigkeit (Diagnose nicht notwendig)
- Standardisierte Assessment Tools erlauben funktionale Fähigkeitsabschätzung
- Zeitlich sehr eingeschränkter Eindruck, durch Technik-Unterstützung sehr viel präziser umsetzbar

► Ambiente Mobilitäts-Analyse (in häuslicher Umgebung)

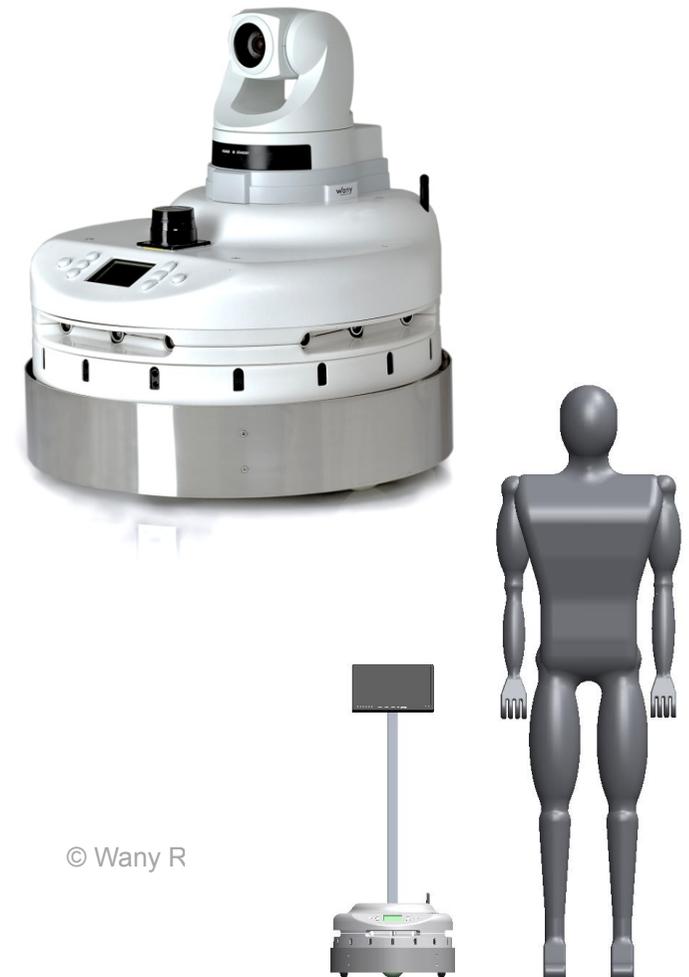
- Allgemeine Trendanalyse z.B. mit Hausautomation [Pavel2008], Sensorteppich [Steinhage2008], ...
- Ganganalyse mittels Laserscanner [Palleja2009, Frenken2010]
- Entweder sehr unpräzise oder sehr teuer / räumlich begrenzt (Alltagstauglichkeit?)



► 5 LOGSYS: Ansatz

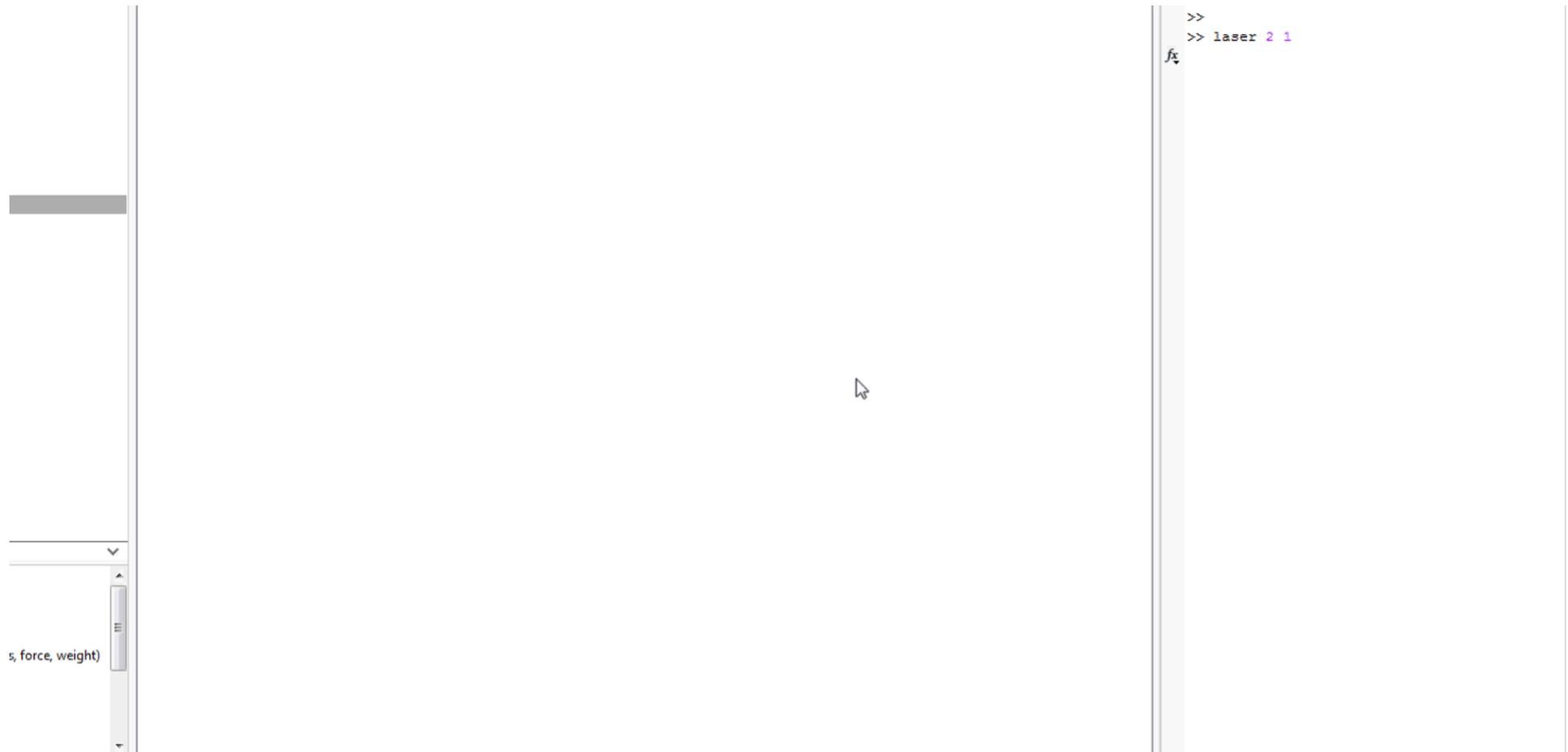
Übergeordnetes Ziel

- **Entwicklung Service-Roboter, der**
 1. Mit verbauten Sensoren langfristige, flächendeckende Ganganalyse / **Mobilitäts-Assessments durchführt**, solange dies benötigt wird
 2. Ergebnisse bei Navigation nutzt
 - a) Ohne Vorwissen in unbekannter Umgebung **sicher zu navigieren (vom Menschen lernen)**
 - b) **Unfälle zu vermeiden** / unaufdringlicher zu sein
 3. Im häuslichen Umfeld als **mobile Infrastruktur** fungiert (nachrüstbar, kosteneffektiv)



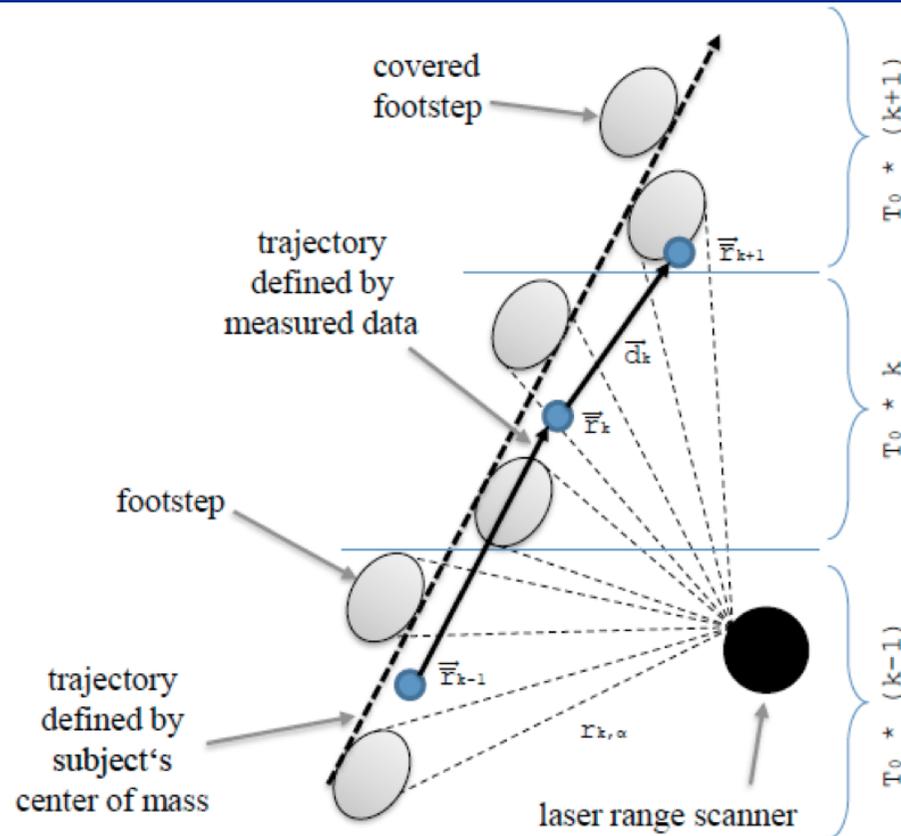
▶ 6 Vorarbeiten

Präzise Gehgeschwindigkeitsmessung mit einem Laserscanner

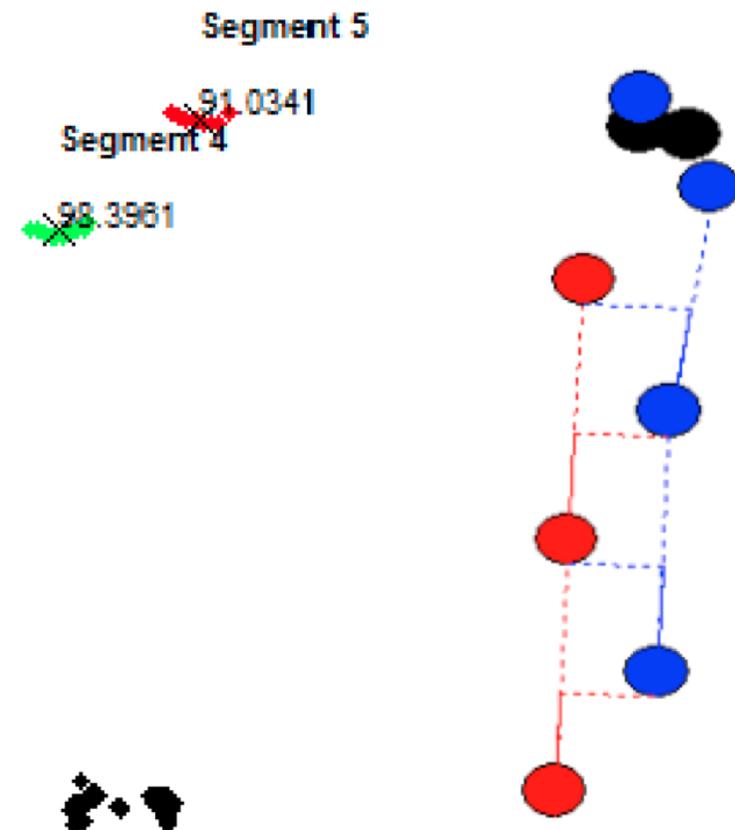


7 Vorarbeiten

Erfassung von Gangmustern



Ganggeschwindigkeitsmessung basierend auf Schwerpunktbildung (Quelle: Frenken et al., 2010)

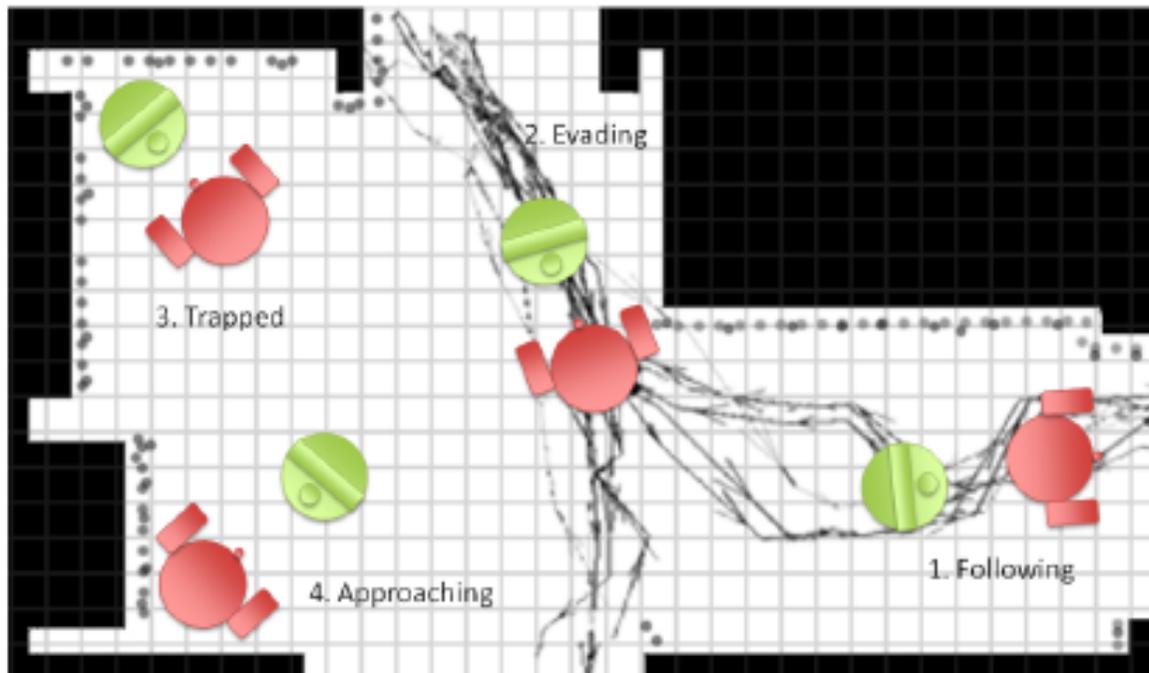


Segmentierung und Clusterung der Projektionspunkte und Verfolgung der beiden Beine über mehrere gültige Schritte

▶ 8 Bewegungsprimitive

Evaluation in Wizard-of-Oz - Tests

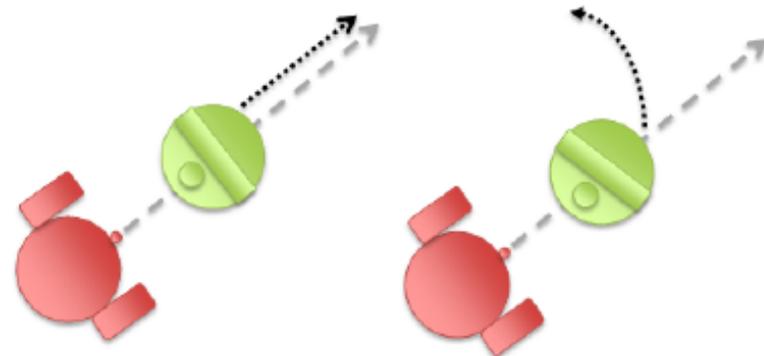
- ▶ **Bewertung von Roboterbewegungs-Primitiven**
 - ▶ 3 x 6 Probanden (D, NL, E, Alter 59-75 Jahre, 8 m / 10 w)
 - ▶ Vorführung und nachfolgende Bewertung von 4 Primitiven (Following, Evading, Trapped, Approaching)



▶ 9 Bewegungsprimitive

Ergebnisse der Wizard-of-Oz – Tests I

- ▶ **Bewertung von Roboterbewegungs-Primitiven (Wizard-of-Oz Tests)**
 1. Following:
 - ▶ Kein kontinuierliches/direktes Verfolgen, statt dessen Bewegung zwischen Beobachtungspunkten (erst Folgen, wenn aus dem Sichtfeld)
 - ▶ Bewegungsgeschwindigkeit von ca. 1 m/s wurde akzeptiert
 2. Evading:
 - ▶ Roboter sollten sich grundsätzlich nicht auf Bewegungsbahnen der Bewohner aufhalten (Stolpergefahr, wird als störend empfunden)
 - ▶ Bewegungsbahn sollte sofort verlassen werden; keine Signalisierung



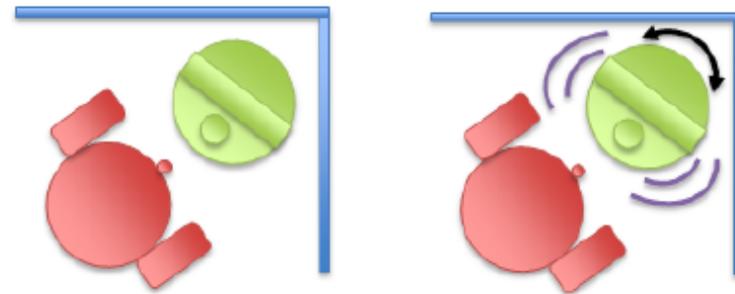
► 10 Bewegungsprimitive

Ergebnisse der Wizard-of-Oz – Tests II

► Bewertung von Roboterbewegungs-Primitiven (Wizard-of-Oz Tests)

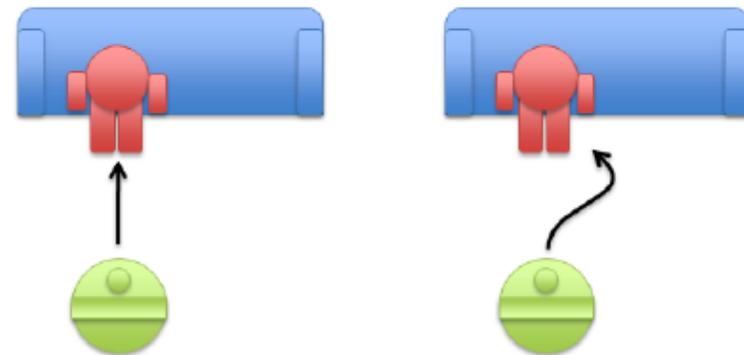
3. Trapped:

- Kein Stillstand; Roboter sollte (eingeschränkte) Aktivität signalisieren



4. Approaching:

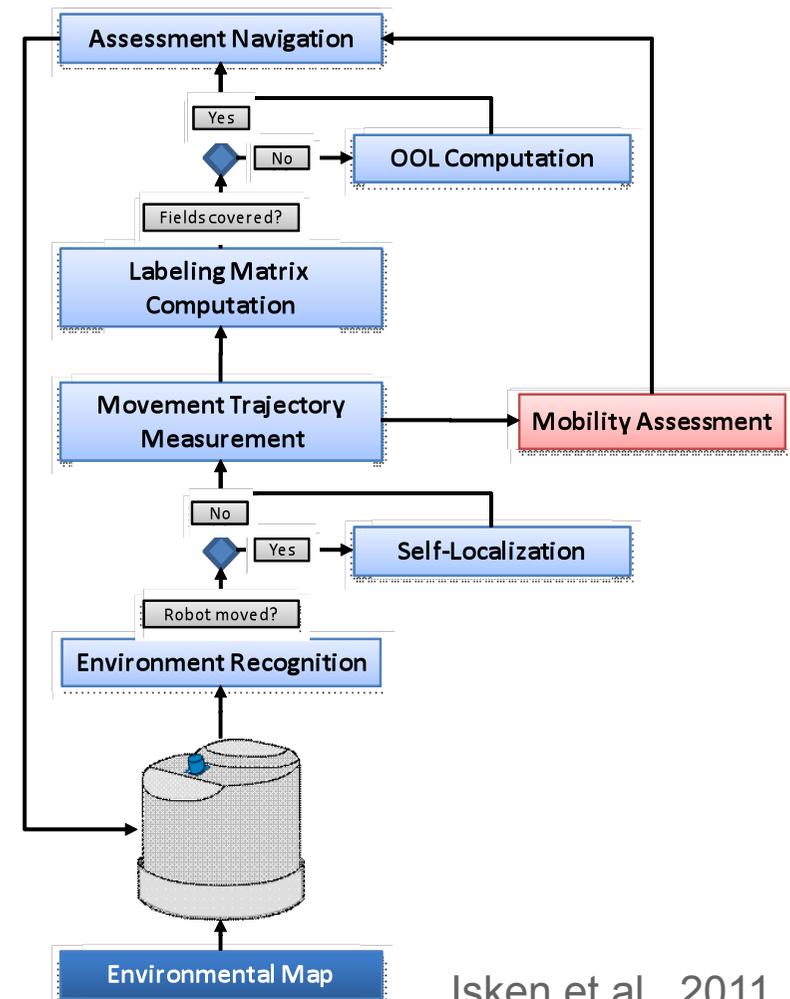
- Akzeptierte minimale Distanz: 50-60 cm, wenn im Sichtbereich
- Richtung der Annäherung sehr individuell



► 11 Ansatz: Integration von individuellen Bewegungsprofilen

Verbesserte Roboter-Navigation

- Roboter wird ausgeliefert und startet an sicherer Position
- Navigation in **6 Teilschritten**
 1. Environment Recognition
 2. Self-Localization
 3. Movement Trajectory Measurement
 4. Labeling Matrix Computation
 5. OOL Computation
 - Kriterien:
 - Abstand zu Bewegungsbahnen,
 - Sichtbarkeit/Qualität der Messung
 - Detektion von Raumwechselln
 6. Assessment Navigation

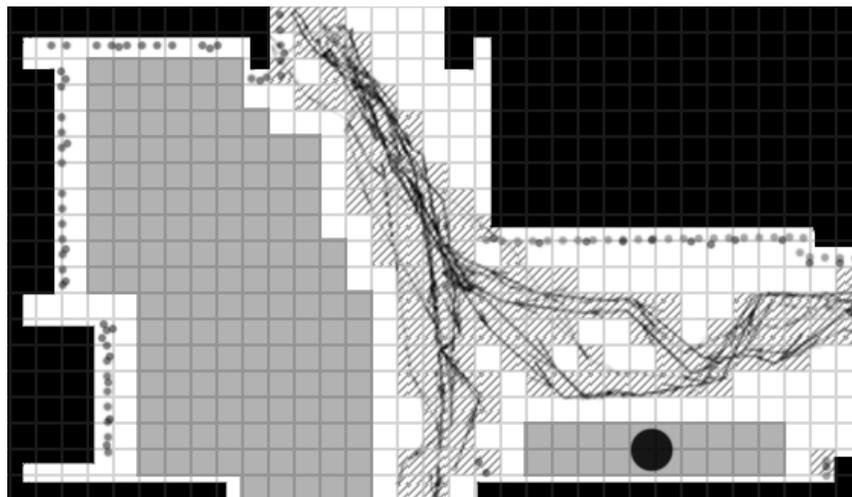
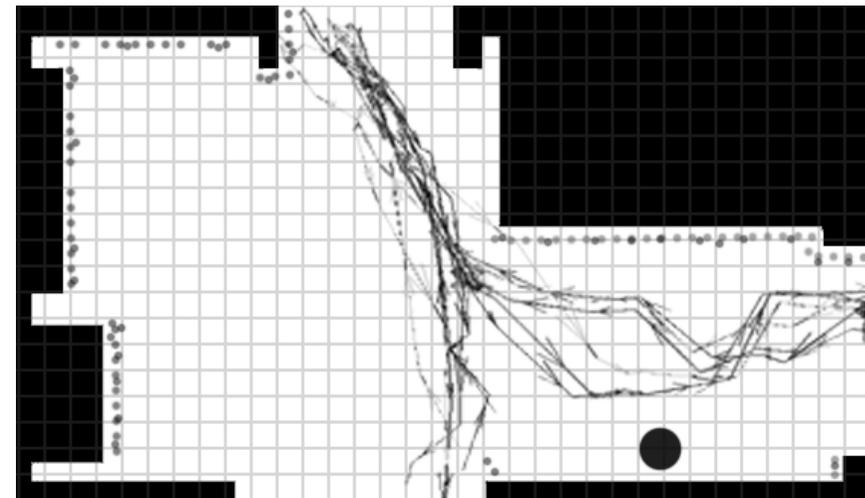
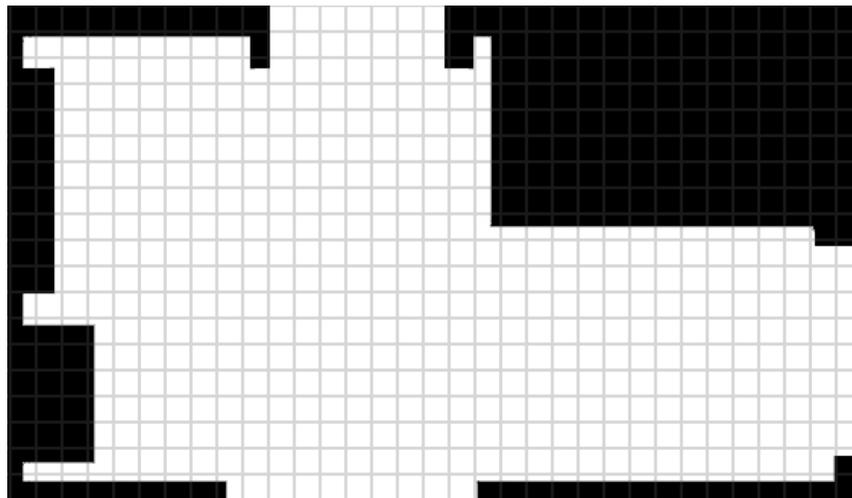


Isken et al., 2011

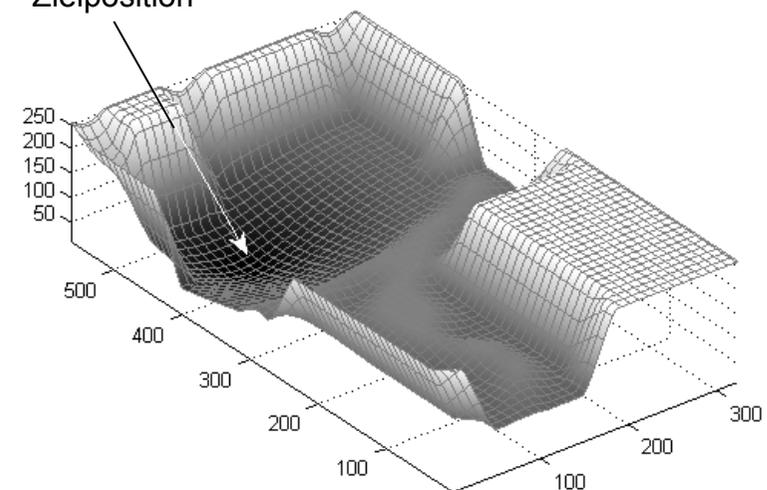
► 12 Ansatz: Integration von individuellen Bewegungsprofilen

Verbesserte Roboter-Navigation

Isken et al., 2011



Zielposition



▶13 Zusammenfassung

- ▶ Motivation der Nutzung von Service-Robotern durch **Mix aus medizinischen und Lifestyle-Anwendungen**
- ▶ Gute Erfahrungen mit **Wizard-of-Oz – Tests** für die frühe Erfassung von konkreten technischen Anforderungen
 - ▶ Wichtig: Injektion von technischen Fehlern / Fehlinterpretationen
- ▶ LOGSYS: Bedarf an
 - ▶ Schneller, standardisierte Fähigkeitsabschätzung → **Häusliche Assessments**
 - ▶ Enge Ankopplung an das Notfallszenario – Sturz
- ▶ Ziel: **Entwicklung eines Service Roboters** als mobile Infrastruktur, der
 - ▶ **Assessments** mit verbauten Sensoren ausführt
 - ▶ Informationen nutzt, um vom **Menschen zu lernen** / Unfälle zu vermeiden

► **14 Fragen**

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Prof. Dr.-Ing. Andreas Hein

OFFIS, R&D Division Health
Escherweg 2, D-26121 Oldenburg, Germany

Phone: +49 441 798 4450

E-Mail: andreas.hein@offis.de

URL: <http://www.offis.de>

Projekt: www.florence-project.eu