

# ENTWICKLUNG EINES INTELLIGENTEN PFLEGEWAGENS FÜR STATIONÄRE EINRICHTUNGEN

Ralf Simon King, ISW der Universität Stuttgart

4. Bayrischer Tag der Telemedizin, München, 11.05.2016

---



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



DLR Projektträger



Universität Stuttgart

Institut für Arbeitswissenschaft und  
Technologiemanagement IAT



Fraunhofer  
IPA



Universität Stuttgart

ISW

ERNST MORITZ ARNDT  
UNIVERSITÄT GREIFSWALD



Wissen  
hört  
Seit 1458

APH MANNHEIM  
Altenpflegeheime



UMM  
UNIVERSITÄTSMEDIZIN  
MANNHEIM

# Projektvorstellung

## Ausgangssituation und Motivation

### ● Aktuelle Situation:

- Zunehmende Anzahl älterer und pflegebedürftiger Personen
- Mangel an qualifiziertem Pflegepersonal und Hilfskräften
- Immer weniger Zeit für den einzelnen Patienten / Bewohner
- Hohe körperliche und psychische Belastung der Pflegekräfte

### ● Mögliche Entlastung durch den Einsatz von Servicerobotik:

- Entlastung bei Routinetätigkeiten, insbesondere an der Schnittstelle zwischen Pflege und Hauswirtschaft
- Verkürzung von Wegezeiten, z.B. durch Logistikunterstützung
- Unterstützung für eine bedarfsgerechte und automatische Bereitstellung von Pflegeutensilien
- Unterstützung der Selbstständigkeit der Patienten / Bewohner

➔ Verbesserung der Dienstleistungsprozesse durch Automatisierung

➔ Mehr Zeit für die eigentliche Pflegearbeit, attraktivere Arbeitsbedingungen

# Projektvorstellung

## Wer ist am Projekt beteiligt? Die Partner

### • Forschungspartner im Projekt

- Universität Stuttgart mit zwei Instituten: Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement (IAT) und Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen (ISW)
- Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)
- Universität Greifswald

### • Anwendungspartner im Projekt

- Altenpflegeheime Mannheim GmbH
- Universitätsmedizin Mannheim GmbH

### • Lieferant der Infrastruktur für die Einrichtungen und der Basis-Transportfahrzeuge: MLR System GmbH

### • Laufzeit: 01.11.2014 bis 31.10.2018 (4 Jahre)

### • Gefördert vom: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Förderkennzeichen: 01FG14011-15D

### • Betreuung durch: Projektträger im DLR

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



DLR Projektträger

<http://www.serodi.de>

# Welche Serviceroboter werden eingesetzt? Drei Szenarien

## Überblick der Szenarien und robotischen Assistenzfunktionen

### Szenario 1:

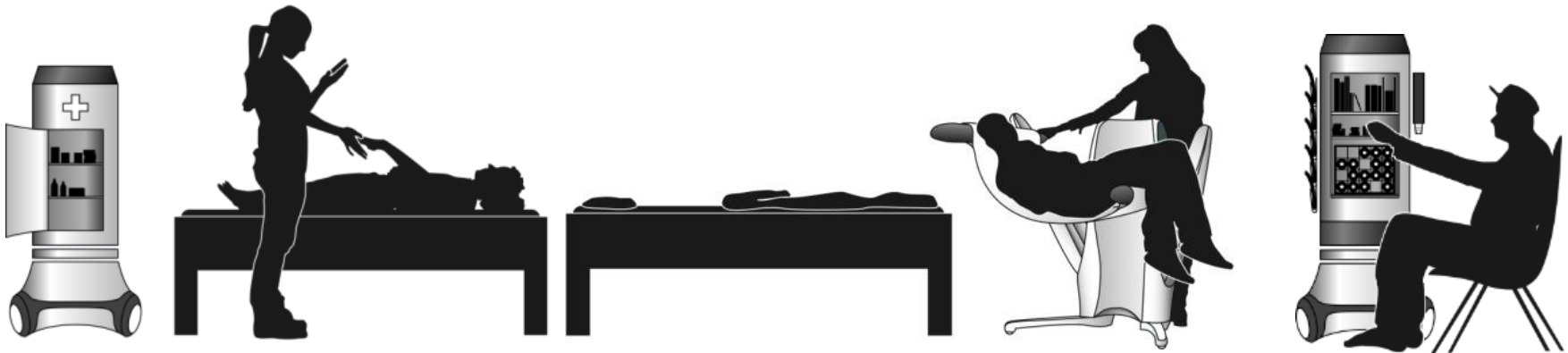
Der „intelligente Pflegewagen“ stellt benötigte Pflegeutensilien automatisch und direkt vor Ort zur Verfügung

### Szenario 2:

Der „Multifunktionale Personenlifter“ assistiert Pflegekräften beim Umlagern und Transportieren von Patienten / Bewohnern

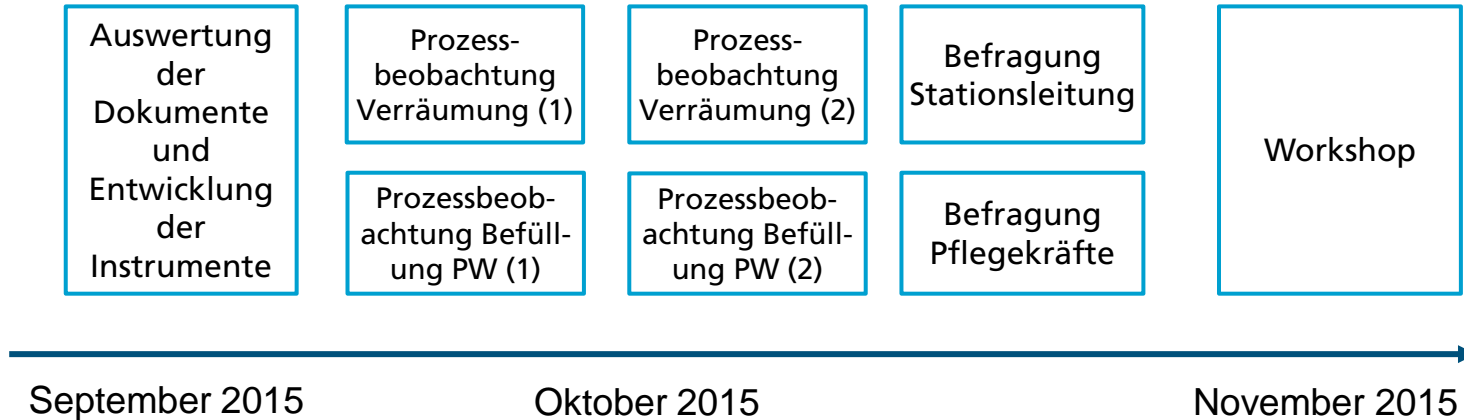
### Szenario 3:

Der „Serviceassistent“ liefert automatisch Getränke, Snacks und Zeitschriften an die Patienten / Bewohner



# Methodik und erste Ergebnisse / Fokussierung

## Erhebungsprozess am Beispiel der Universitätsklinik Mannheim



- Erste Ergebnisse des Erhebungsprozesses
  - IST / SOLL Gegenüberstellung von Dienstleistungsprozessen, Technikanforderungen, Arbeitsbedingungen und Akzeptanz
  - Primär- und Sekundäranforderungen rund um den Pflegewagen
  - Auswahl konkreter Einsatzszenarien:  
„Verbandswagen“ für die Universitätsklinik,  
„Frischwäschewagen“ für die Pflegeheime



# Nutzung des Pflegewagens

## IST-Situation vs. SOLL-Situation

IST

SOLL

### *Dienstleistungsprozesse*

- Keine Dokumentation der Materialentnahmen aus dem konventionellen Pflegewagen:
  - Regelmäßige Unterbrechung der Pflegeprozesse, um fehlendes Material aus Stationslagern zu besorgen
  - Keine Identifikation von Lagerhütern möglich
- Dokumentation der Materialentnahme aus dem intelligenten Pflegewagen:
  - Entkopplung des Pflege- und Wiederbefüllungsprozesses möglich, da geringe Stückzahlen pro Material rechtzeitig signalisiert werden
  - Identifikation von Lagerhütern

# Nutzung des Pflegewagens

## IST-Situation vs. SOLL-Situation

### IST

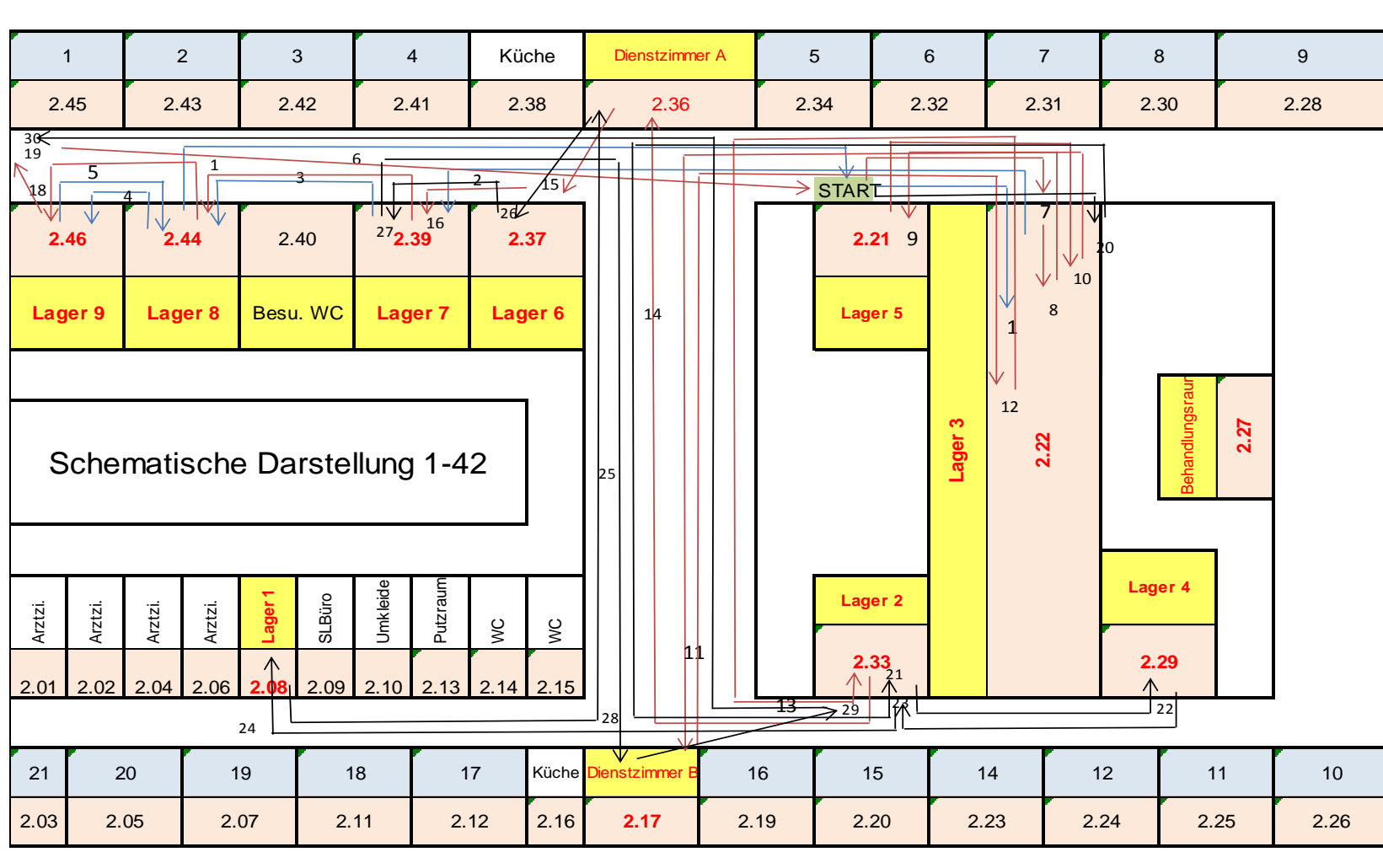
### SOLL

#### *Dienstleistungsprozesse*

- Keine Dokumentation der Materialentnahmen aus dem konventionellen Pflegewagen:
    - Regelmäßige Unterbrechung der Pflegeprozesse, um fehlendes Material aus Stationslagern zu besorgen
    - Keine Identifikation von Lagerhütern möglich
  - Stationsinterner Logistikprozess:
    - Sehr hohe Anzahl an Lagern
    - Transportwagen unstrukturiert gepackt
- Dokumentation der Materialentnahme aus dem intelligenten Pflegewagen:
    - Entkopplung des Pflege- und Wiederbefüllungsprozesses möglich, da geringe Stückzahlen pro Material rechtzeitig signalisiert werden
    - Identifikation von Lagerhütern
  - Stationsinterner Logistikprozess:
    - Im weiteren Projektverlauf nur konsultative Begleitung, da abhängig von Gesamtlogistik
    - Keine direkte Unterstützung durch intelligenten Pflegewagen möglich
    - Push-Effekt für internes Logistikprojekt

# Beispiel: Laufwege für Verräumung des Materials auf der Station

## IST-Situation





# Intelligenter Pflege-/Wäschewagen

## IST-Situation vs. SOLL-Situation

IST

SOLL

### *Dienstleistungsprozesse*

- Befüllung der Pflegewagen:
  - Einzelteile
  - Zeitbedarf steigt mit Anzahl nachzufüllender Einzelteile
- Befüllung der intelligenten Pflegewagen:
  - Einzelteile oder ganze Schubladenmodule
  - Fehlen mehrere Materialien aus demselben Schubladenmodul ist ein schnelleres Nachfüllen möglich

# Intelligenter Pflege-/Wäschewagen

## IST-Situation vs. SOLL-Situation

IST

SOLL

### *Dienstleistungsprozesse*

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Befüllung der Pflegewagen:<ul style="list-style-type: none"><li>• Einzelteile</li><li>• Zeitbedarf steigt mit Anzahl nachzufüllender Einzelteile</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Befüllung der intelligenten Pflegewagen:<ul style="list-style-type: none"><li>• Einzelteile oder ganze Schubladenmodule</li><li>• Fehlen mehrere Materialien aus demselben Schubladenmodul ist ein schnelleres Nachfüllen möglich</li></ul></li></ul> |
|--|---|

### *Technik*

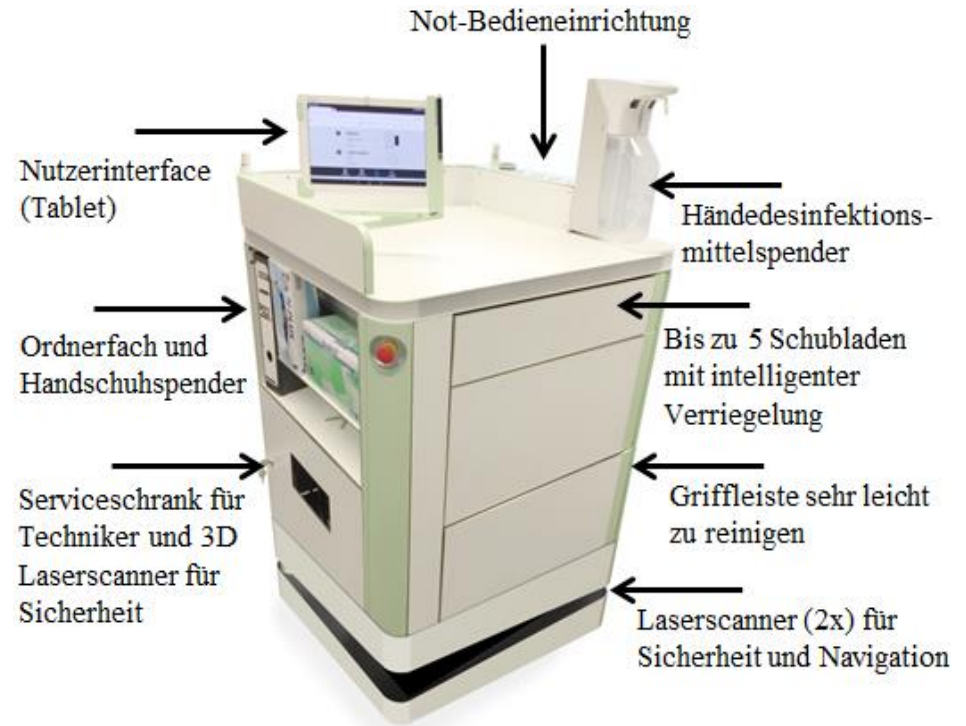
- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Offene Schubladen</li><li>• Muss bewegt werden</li><li>• Keine Verknüpfung zu Zentrallager<ul style="list-style-type: none"><li>• Nachbefüllung von Material muss „aus dem Kopf heraus“ erfolgen</li></ul></li><li>• Müllabwurf mit störanfälligem Bewegungsmelder</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Selbstverriegelnde Schubladen realisiert durch Identifikation des Smartphones via Bluetooth</li><li>• Autonome Fahrt und dynamisches Ausweichen bei Hindernissen</li><li>• Über Tablet mit Zentrallager verknüpft, damit automatische Listengenerierung von benötigtem Material über eindeutige RFID Codes an allen Modulkörben</li><li>• Manuelle Lösung für Müllabwurf</li></ul> |
|--|--|

# Konventioneller und intelligenter Pflege-/Wäschewagen

## Wesentliche Unterschiede im technischen Aufbau



Beispiel eines konventionellen Pflegewagens aus dem klinischen Bereich



Intelligenter Wäschewagen mit Tablet zur Dokumentation des Verbrauchs an Utensilien

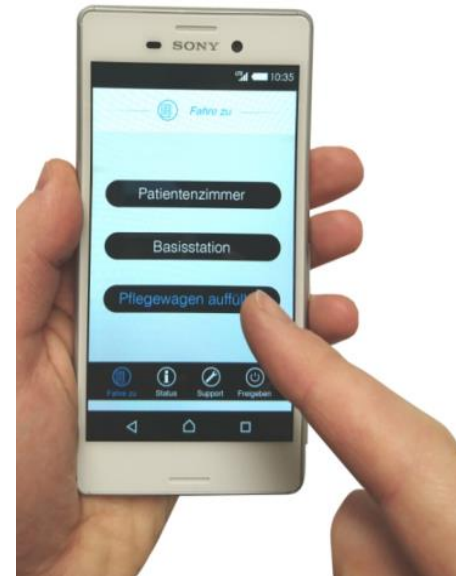
Quelle: Graf, King, Schiller & Friedrich, 2016

# Intelligenter Pflege-/Wäschewagen

## Systemrelevante Komponenten: Modulkörbe und Smartphone



Beispiel eines ISO-Modulkorbs aus Kunststoff mit Utensilien zur Wundversorgung



Smartphone als Interface zum Rufen oder Schicken des intelligenten Pflege-/Wäschewagen

Quelle: Graf, King, Schiller & Friedrich, 2016

# Intelligenter Pflege-/Wäschewagen

## Grundlegende Funktionalität



Rufen des intelligenten  
Pflegewagens über ein  
Smartphone



Dokumentation der  
Entnahme von Utensilien am  
Tablet des Pflegewagens



Schneller Wechsel ganzer  
Modulkörbe über die Seite  
des Pflegewagens



## Beispiel der Verbrauchsdokumentation über das Tablet

Quelle: Graf, King, Schiller & Friedrich, 2016

# Arbeitsbedingungen und Akzeptanz

## IST-Situation vs. SOLL-Situation

### IST

### SOLL

#### Arbeitsbedingungen

- Körperliche Beanspruchung
  - Zurücklegen von Wegen zur Materialbeschaffung (27% der Pflegekräfte > 10 Mal täglich)
- Psychische Beanspruchung
  - 63% der Pflegekräfte fühlen sich bei der Arbeit oft bis sehr oft gehetzt und unter Zeitdruck.
- Entlastung durch autonom und omnidirektional fahrenden Pflegewagen
- Reduzierung der körperlichen und psychischen Beanspruchung durch:
  - Entfallende Wege zum Wagen
  - Entfallende Wege ins Lager

#### Akzeptanz

- Bei 43 % der Pflegekräfte wird durch die Aussicht auf einen robotischen Assistenten am Arbeitsplatz das Interesse am intelligenten Pflegewagen geweckt.
- Dennoch herrscht momentan bei 56% der Pflegekräfte eine neutrale Haltung gegenüber der Nützlichkeit des Intelligenten Pflegewagens.

# Ausblick

## Wichtige Termine und Aktivitäten

### ● Mai-August 2016

- Erster Praxiseinsatz der intelligenten Wäsche-/Pflegewagen in 3 Einrichtungen
- Stufe I: manuelle Erfassung der Entnahmen und manueller Wechsel der Modulkörbe

### ● 7. Juni 2016

- Vorstellung der ersten Evaluierungsergebnisse bzgl. der Schwerpunkte Technik, Prozesse und Arbeitsbedingungen auf dem **4. Technologieseminar** „Technische Assistenzsysteme in der Pflege“ am Fraunhofer IPA
- Details: [http://www.ipa.fraunhofer.de/technische\\_assistenzsysteme\\_pflege.html](http://www.ipa.fraunhofer.de/technische_assistenzsysteme_pflege.html)

### ● September 2016

- Abschluss der Evaluation des ersten Praxiseinsatzes
- Aufbau Pflegewagen Stufe II mit automatischer Erfassung der Entnahmen, z.B. per Bildverarbeitung und automatischem Modulwechsel

### ● Frühjahr/Sommer 2017

- Zweiter Praxiseinsatz der intelligenten Wäsche-/Pflegewagen (Stufe II)
- Aufbau Pflegewagen Stufe III mit individueller Bepackung und automatisierte Handhabung einzelner Pflegeutensilien

### ● Frühjahr/Sommer 2018

- Labortest intelligenter Pflegewagen (Stufe III)