

**Förderung des Wissenstransfers für eine aktive Mitgestaltung des  
Pflegesektors durch Mikrosystemtechnik**

<http://www.wimi-care.de>

Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung

Förderkennzeichen: 01FC08024-27

**Working Brief 22**

(Quelle: <http://www.wimi-care.de/outputs.html#Briefs>)

**Pilotanwendungen: Erkenntnisse für die Weiterentwicklung von  
Fahrerlosen Transportsystemen & -fahrzeugen**

*Jochen Luz, Matthias Hilmer (MLR), Diego Compagna (UDE)*

- August 2010 -

**Hauptergebnis der Bedarfsanalyse in einer stationären Pflegeeinrichtung**

Ein zentrales Ergebnis der Bedarfsanalyse in WiMi-Care stellt die Entlastung des Personals durch die Übernahme von Routinetätigkeiten dar. Insbesondere im Bereich der Logistik, also durch die Übernahme von Transportaufgaben durch Fahrerlose Transportfahrzeuge (FTF), kann einerseits eine deutliche Entlastung des Personals herbeigeführt werden sowie andererseits mittelbar die Gesamtsituation der Pflegeeinrichtung verbessert werden, da somit das Personal mehr Zeit für Pflegetätigkeiten aufwenden kann (vgl. Working Brief 10). Diese qualitativen Befunde decken sich mit quantitativen Studien, wonach der Arbeitszeitanteil von pflegefremden Tätigkeiten (bei denen Hol- und Bringdienste einen beträchtlichen Anteil ausmachen) bei examinierten Pflegekräften durchaus über 20 Prozent betragen kann (Simon et al. 2005).

**Das Fahrerlose Transportfahrzeug CASERO: Einsatz in Pflegeeinrichtungen**

Im Rahmen des WiMi-Care Projektes soll unter anderem erforscht werden, welche Anpassungen an einem klassischen FTF vorgenommen werden müssen, damit dieses auf der Grundlage des ermittelten Bedarfs in einer Pflegeeinrichtung eingesetzt werden kann (vgl. Working Brief 2, 10, 12). Dazu können an der Einsatzumgebung des FTF keine baulichen Veränderungen vorgenommen werden und es muss in der gegebenen Umgebung sicher navigieren können. Das Produkt das prototy-

pisch daraus entstand ist CASERO, ein für den Einsatz in öffentlichen Räumen angepasstes FTF (vgl. Working Brief 21).<sup>1</sup>

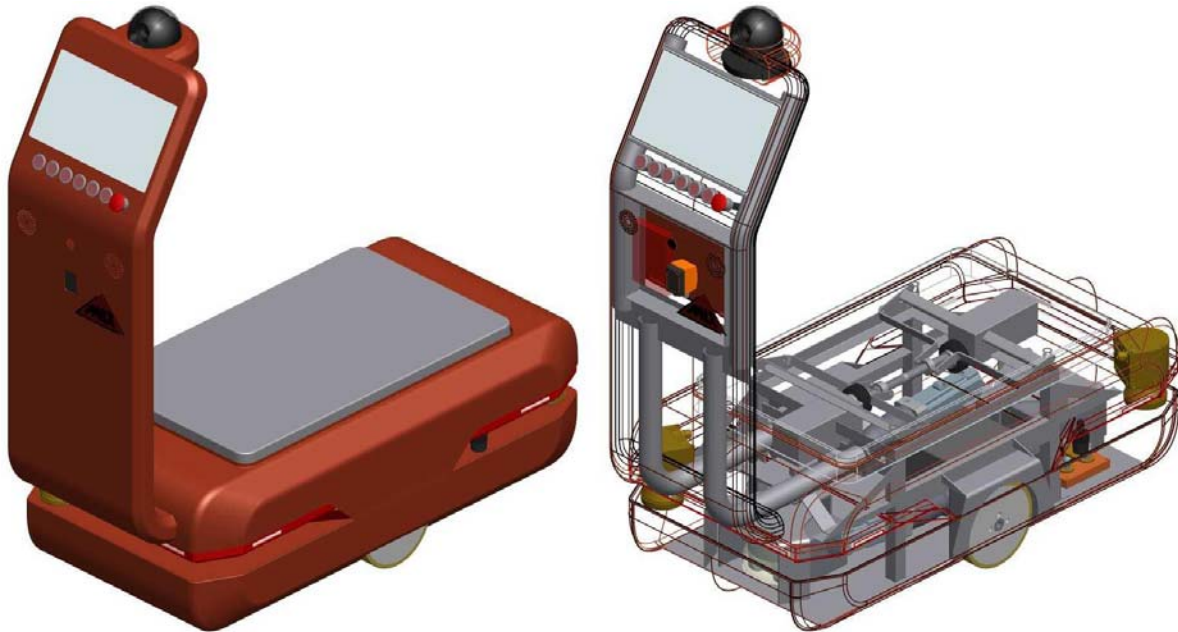


Abbildung 1: CAD-Entwurfsstudie von CASERO

Fahrerlose Transportsysteme (FTS) sind Fördersysteme für den innerbetrieblichen Materialtransport. Sie bestehen in der Hauptsache aus mindestens einem, meist aber mehreren FTF und einer Leitsteuerung. FTF sind automatisch gesteuerte, flurgebundene Fahrzeuge, die berührungslos und nicht bspw. durch Schienen geführt werden.<sup>2</sup> Heute werden FTS sowohl im industriellen Umfeld, als auch zunehmend im Dienstleistungssektor eingesetzt. Im Dienstleistungsbereich findet der Einsatz von FTS vorwiegend in Krankenhäusern vor allem in den Versorgungsbereichen statt. In Krankenhäusern beschränkt sich die Aufgabe folglich in der Regel auf den Transport von Containern. FTF werden sowohl in Umgebungen eingesetzt in denen kein Zutritt für Personen erlaubt ist als auch dort, wo sich Personen aufhalten, die für den Umgang mit FTF geschult oder zumindest auf das Vorhandensein vorbereitet sind.

<sup>1</sup> CASERO ist ein Produkt der MLR System GmbH, Ludwigsburg.

<sup>2</sup> Fahrerlose Transportsysteme und Fahrerlose Transportfahrzeuge sind in der VDI-Richtlinie 2510 "Fahrerlose Transportsysteme" definiert.

Eine Vielzahl von Herstellern bieten FTS an, die sich in der eingesetzten Technik zum Teil erheblich unterscheiden. Bisher ist es jedoch noch keinem dieser Hersteller gelungen diese Technik in relevanten Stückzahlen außerhalb des produzierenden Gewerbes zu vermarkten (vgl. Schraft/Schmierer 1998; Schraft/Volz 1995). Verschiedene Veröffentlichungen über Serviceroboter beschreiben Produkte, Forschungsprojekte, Szenarien und Visionen zum Einsatz von FTS in öffentlichen Gebäuden wie Hotels, Bürogebäuden, Krankenhäusern und Pflegeheimen, die dort Hol- und Bringdienste durchführen bzw. von Fahrzeugen, die dort Überwachungsaufgaben wahrnehmen. Wesentliche technische Voraussetzungen für den erfolgreichen Einsatz von FTF in diesen Bereichen ist eine Erweiterung der bisher für "klassische FTS-Anwendungen" realisierten Funktionalitäten (vgl. Working Briefs 16, 21).

### **Erste Erfahrungen zum Piloteinsatz**

In den bislang durchgeführten Pilotanwendungen in einer Pflegeeinrichtung zeigte sich, dass die Navigation mittels natürlicher Landmarken sehr zuverlässig funktioniert und das FTF spurgenaue und zielsicher navigieren konnte. Dies hat nicht nur Auswirkungen auf die Funktionalität des FTF sondern vermutlich auch auf die Akzeptanz. So zeichnete sich sehr schnell ab, dass sowohl für Pflegekräfte und Bewohner als aber auch für Besucher und Angehörige die Anwesenheit eines selbständig fahrenden FTF zu keinerlei Irritationen führte. Die gelungene Optik sowie die ruhige und sichere Navigation spielen hierbei eine wesentliche Rolle. Durch die spurgenaue Navigation des Fahrzeuges und die konstante Geschwindigkeit stellt das FTF für Personen ein voraussagbares Ereignis dar, auf das man sich 'einstellen' kann. Auch die Einhaltung von Sicherheitsabständen und das Erkennen von (auch beweglichen) Hindernissen stellte in den bisherigen Pilotanwendungen kein Problem dar.

Der Piloteinsatz zeigte jedoch auch auf, wo Änderungs- und Weiterentwicklungsbedarf besteht: So sollte das FTF in der Lage sein die Navigationsspur zu wechseln, um so Hindernissen flexibel ausweichen zu können. Es fiel auf, dass das Personal bspw. einen Container mit frischer Wäsche in einen Flur rollt und diesen dann zunächst an einem Ort stehen lässt bis alle Zimmer mit Wäsche versorgt sind. Diese

Praxis des 'Verteilens' und 'Einsammelns' verschiedener Güter führt dazu, dass das FTF unter Umständen lange warten muss bis der Weg auf der Spur in der es sich gerade befindet wieder frei ist. Da das Personal in seinen Routinen nicht gestört werden soll, soll in der nächsten Pilotanwendung eine flexiblere Navigation getestet werden, die es dem FTF erlauben soll beliebig oft zwischen verschiedenen Spuren zu wechseln, um so Hindernisse umfahren zu können. Zudem hat sich gezeigt, dass Unebenheiten im Boden (bspw. bei der Ein- und Ausfahrt in/aus einem Aufzug) zu leichten Erschütterungen führen, weshalb die Stützräder überarbeitet werden sollen. Die Stützräder sind aus Platzgründen sehr klein und insofern im Gegensatz zu den Antriebsrädern anfälliger für Bodenunebenheiten. Eine für FTF völlig neuartige Stützradkonstruktion soll hier Abhilfe schaffen und ebenfalls in den nächsten Pilotanwendungen zum Einsatz kommen.



Abbildung 2: CASERO im Pflegeheim



Abbildung 3: Auftragseingabe über  
Touchscreen-Mobiltelefon

## Fazit

Es hat sich gezeigt, dass eine partizipative Technikentwicklung die Akzeptanz auf Seiten der Nutzer erhöhen und somit Entwicklungsrisiken minimieren kann. Zugleich konnten die in den Pilotanwendungen gesammelten Erfahrungen eindeutig zeigen, dass nicht alle wesentlichen Aspekte - selbst durch eine intensive Nutzerintegration im Technikgeneseprozess - antizipiert werden können. Neben einer Evaluierung der oben erwähnten Weiterentwicklungen, die sich aus den Erfahrungen der ersten Pilotphase ergeben haben, soll in künftigen Pilotanwendungen zudem der Schwerpunkt auf die Bedienbarkeit gelegt werden, um daraufhin schließlich das Entlastungspotential für das Personal abschätzen zu können.



## **Literatur**

Schraft R.D. / Schmierer G. (1998): Serviceroboter. Produkte Szenarien Visionen. Springer

Schraft R.D. / Volz H. (1995): Serviceroboter. Innovative Technik in Dienstleistung und Versorgung. Springer

Simon, M. / Tackenberg, P. / Hasselhorn, H.-M. / Kümmerling, A. / Büscher, A. / Müller, B.H. (2005): Auswertung der ersten Befragung der NEXT-Studie in Deutschland, in: Europäische NEXT-Studie, 03.06.2010, <http://www.next.uni-wuppertal.de/index.php?artikel-und-berichte-1>