

**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 23***

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

**Pilotanwendungen: Ergebnisse für die Weiterentwicklung des  
Care-O-bot<sup>®</sup> 3 hinsichtlich benötigter Fähigkeiten und Akzeptanz**

*Theo Jacobs, Birgit Graf (IPA)*

- September 2010 -

**Einsatz des Care-O-bot<sup>®</sup> 3 zur Getränkeversorgung**

In der im Rahmen des Projektes WiMi-Care durchgeführten Bedarfsanalyse wurden zwei Szenarien für den Einsatz des Care-O-bot<sup>®</sup> 3 im Pflegeheim definiert (vgl. Working Brief 12). Dabei handelt es sich zum einen um die Versorgung der Bewohner mit Getränken und zum anderen um die Bereitstellung von Unterhaltungsfunktionen wie das Abspielen von Musik, Vorlesen oder einfacher Gedächtnisspiele. Für die Durchführung der ersten Pilotphase im Mai 2010 wurde beschlossen, den Fokus zunächst auf das aus technischer Sicht anspruchsvollere Szenario zur Getränkeversorgung zu legen. Dabei wurde zunächst ein vereinfachtes Szenario umgesetzt, das sich auf die Hauptfunktionen beim Holen und Bringen von Wasser konzentriert.

Die Aufgabe von Care-O-bot<sup>®</sup> 3 bestand somit darin, einen Becher mit Wasser aus einem Küchenbereich zu holen, diesen über einen etwa 30m langen Flur zu einem Aufenthaltsraum zu transportieren und den Bewohnern dort am Tisch anzubieten. Dazu soll der Roboter an die Personen heranfahren und sie mit Hilfe von Sprachausgaben dazu auffordern den Becher zu nehmen und zu trinken. Das Holen des Wassers erfolgt entweder durch Greifen eines vollen Bechers von einer Theke im Küchenbereich oder durch selbstständiges Zapfen an einem Wasserspender.

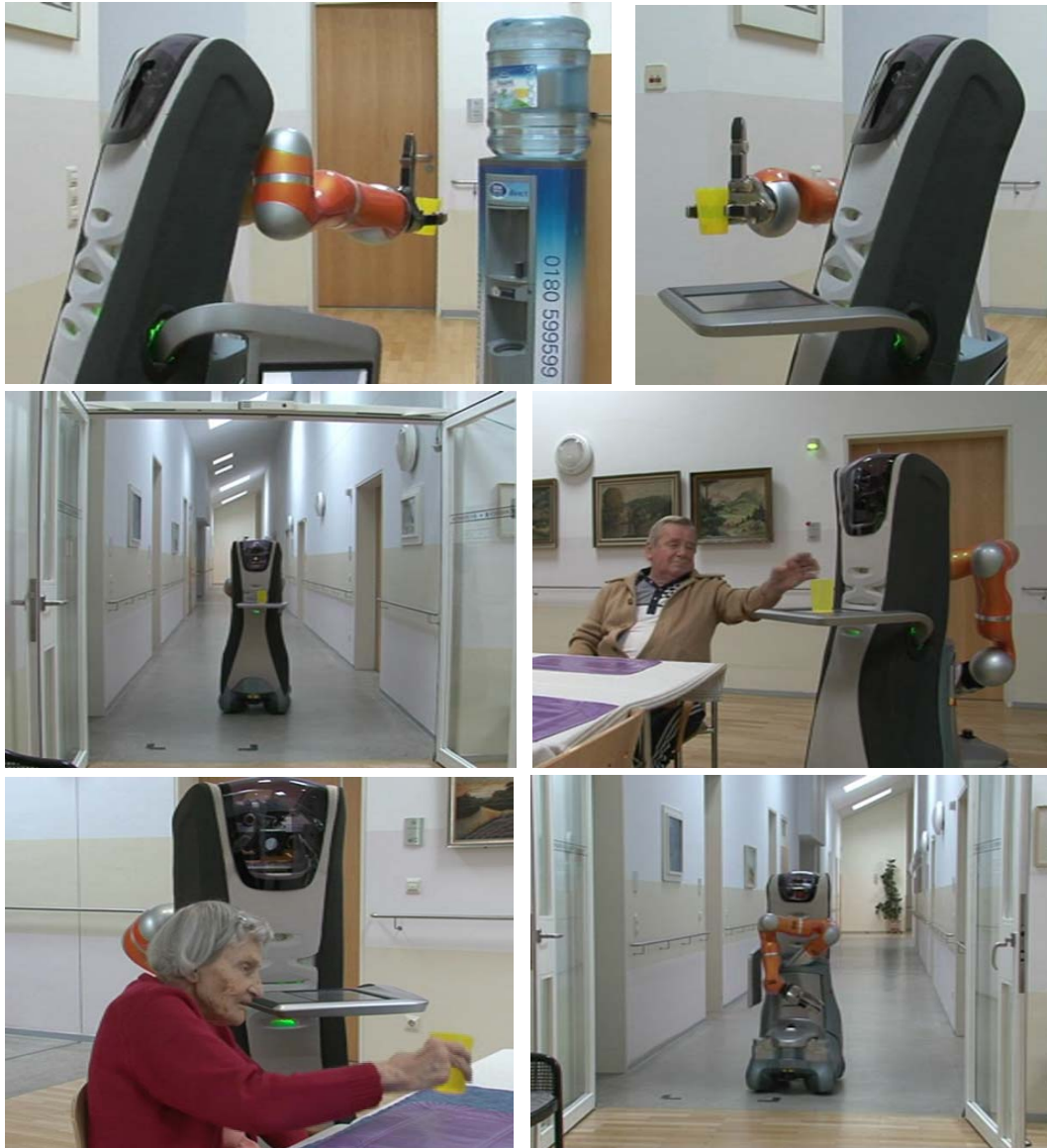
## Förderung des Wissenstransfers für eine aktive Mitgestaltung des Pflegesektors durch Mikrosystemtechnik

Universität Duisburg-Essen (UDE)

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA)

MLR System GmbH für Materialfluss- und Logistiksysteme (MLR)

User Interface Design GmbH (UID)



Abbildungen 1-6: Care-O-bot® 3 beim Getränkediens: Wasser zapfen und auf das Tablett stellen, zum Aufenthaltsraum fahren, Wasser anbieten sowie überreichen und zur Küche zurückfahren.

### Ergebnisse der ersten Pilotanwendung

Im Laufe der fünftägigen Pilotphase wurde sehr schnell deutlich, dass das Anbieten und Übergeben des Getränks an die Bewohner die wichtigste und anspruchsvollste Teilaufgabe des Roboters in diesem Einsatzszenario ist. Durch die direkte Interaktion mit den Bewohnern werden hier die höchsten Erwartungen an eine natürliche Interaktion und ein intelligentes, zuverlässiges Verhalten des Roboters gestellt. Im Rahmen der Pilotanwendung konnte Care-O-bot® 3 etwa 20 mal Getränke erfolg-

reich an die Bewohner übergeben, In einigen Fällen konnten die vordefinierten Übergabepositionen nicht angefahren werden, weil diese zum Beispiel durch verschobene Stühle oder dort abgestellte Gehhilfen blockiert waren so dass der Vorgang abgebrochen werden musste.

Die Reaktion der Bewohner auf Care-O-bot<sup>®</sup> 3 war überwiegend positiv. Allerdings entstand der Eindruck, dass die älteren Menschen den Roboter nicht immer ernst nahmen und das Getränk mehr aus Gefälligkeit vom Tablett nahmen. Das Wasser wurde in den meisten Fällen nicht getrunken. Die Pflegekräfte traten dem Roboter grundsätzlich unvoreingenommen gegenüber und zeigten auch Verständnis, wenn der Roboter auf Grund der noch nicht voll ausgereiften Technik seine Aufgabe nicht immer erfüllen konnte (vgl. Working Brief 20).

Der ca. 30m lange Gang vom Küchenbereich zum Aufenthaltsbereich wurde sehr häufig von den Bewohnern benutzt - teilweise mit Gehhilfen oder Rollstühlen. Des Weiteren wurde der Gang oft durch vom Pflegepersonal mitgeführte Handwagen, beispielsweise für Putzmittel oder Pflegeutensilien, ganz oder teilweise blockiert. Durch die flexible, nicht an Fahrspuren gebundene Navigation des Care-O-bot<sup>®</sup> 3 und die Fähigkeit des Roboters auch Seitwärtsbewegungen durchzuführen, konnten diese Hindernisse in den meisten Fällen erfolgreich passiert werden. Es kam zu keinen Kollisionen.

Die im Pflegeheim lebenden und arbeitenden Menschen zeigten keine Angst vor dem fahrenden Roboter. Offensichtlich wurde darauf vertraut, dass der Roboter selbständig in der Lage ist, Hindernisse zu erkennen und Kollisionen zu vermeiden. Es wurde allerdings festgestellt, dass es sehr schwer für die Benutzer war, das Fahrziel des Roboters vorauszusehen, wenn dieser sich seitwärts bewegte oder auf andere Weise nicht in Fahrtrichtung orientiert war (vgl. Working Brief 20).

Das Greifen des Wassers von der Theke im Küchenbereich funktionierte auf Anhieb sehr zuverlässig. Das Greifen vom Wasserspender konnte ebenfalls mehrere Male erfolgreich durchgeführt werden. Bei der Nutzerakzeptanz spielte das Holen der Getränke im Rahmen der Pilotphase keine Rolle, weil dieser Vorgang in der Regel in

Abwesenheit der Pflegekräfte und Bewohner stattfand und damit weitgehend unsichtbar blieb.

### **Anzustrebende Verbesserung der Fähigkeiten von Care-O-bot® 3**

Wie sich bei der Durchführung der Pilotanwendung gezeigt hat, sind Serviceroboter wie Care-O-bot® 3 bereits grundsätzlich in der Lage, Aufgaben wie die Verteilung von Getränken in Pflegeheimen zu übernehmen. Auf dem Weg zu marktreifen Produkten muss aber generell die Zuverlässigkeit und die Robustheit gegenüber unvorhergesehenen Situationen verbessert werden. Darüber hinaus ist es wichtig, die Fähigkeiten des Roboters zur Interaktion mit dem Menschen zu verbessern.

Für die zweiten Pilotphase im Frühjahr 2011 soll Care-O-bot® 3 in der Lage sein, beim Betreten eines Aufenthaltsraumes die anwesenden Personen zu erkennen und zu identifizieren. Dadurch wird die dynamische Bestimmung von Positionen zum Anbieten und Übergeben der Getränke an die Bewohner ermöglicht. Außerdem sollen die Kameras im Kopf des Roboters dazu genutzt werden, Becher auf Tischen oder dem Tablett des Roboters zu erkennen, so dass das System grundsätzlich robuster wird und auch ohne Eingreifen der Forscher dauerhaft arbeiten kann. Darüber hinaus sollen das System so angepasst werden, dass Care-O-bot® 3 sich bei Änderungen der Bewegungsrichtung möglichst bald wieder in Fahrtrichtung orientiert, damit eindeutig sichtbar wird, welchem Weg der Roboter folgt.

In Hinblick auf ein sicheres Zapfen des Getränks vom Wasserspender wird in der zweiten Pilotanwendung zusätzlich auf die Daten der im Roboter befindlichen Kameras zurückgegriffen um die Knöpfe des Wasserspenders zu erkennen. Dies erlaubt es Care-O-bot® 3 den Wasserspender auch dann aufzufinden und zu bedienen, wenn er zwischenzeitlich verschoben wurde.

Die hier angesprochenen technologischen Verbesserungen können bereits dazu dienen, das Vertrauen der Benutzer in den Roboter zu stärken. Damit Care-O-bot® 3 die Verteilung von Getränken erfolgreich durchführen kann, müssen die Bewohner jedoch auch die Aufforderungen und Ermahnungen des Roboters, z.B. das angebotene Wasser anzunehmen und zu trinken, ernst nehmen. Ein entsprechendes



Verhältnis der Bewohner gegenüber dem Roboter lässt sich vor allem über dessen sicheres Auftreten erreichen.

Das bedeutet, dass Care-O-bot<sup>®</sup> 3 möglichst wenig offensichtliche Fehlfunktionen und Aussetzer haben darf, da er sonst schnell als "dumm" abgetan werden könnte. Um den Eindruck willkürlichen Verhaltens zu vermeiden sollte der Roboter in der Lage sein, die Menschen mit ihrem Namen anzusprechen und sie individuell darauf hinzuweisen, wie viel Flüssigkeit sie bereits zu sich genommen haben.

Um die Bedienung von Care-O-bot<sup>®</sup> 3 für die Pflegekräfte möglichst einfach zu gestalten, werden schließlich die Bediengeräte und die darauf vorhandenen grafischen Oberflächen eine wichtige Rolle spielen. Im Rahmen der zweiten Pilotphase sollen der Touchscreen im Tablett des Roboters, ein iPhone und ein stationärer PC als Eingabegeräte zur Verfügung stehen. Bei der Gestaltung der grafischen Oberflächen wird der Schwerpunkt insbesondere auf einer einfachen, gut verständlichen Bedienung liegen.

## **Fazit**

Die erfolgreiche, einwöchige Pilotanwendung des Serviceroboters Care-O-bot<sup>®</sup> 3 in einem Pflegeheim zeigt, dass Serviceroboter bereits die benötigten Voraussetzungen mitbringen, um später einmal in Pflegeheimen die Pflegekräfte zu unterstützen und zu entlasten. Die große Akzeptanz, die Care-O-bot<sup>®</sup> 3 während der Testphase entgegengebracht wurde, ist eine Ermutigung, die Entwicklung voranzutreiben und entsprechende Praxisevaluierungen weiter durchzuführen.

Die Ergebnisse des Testbetriebs geben aber auch eine Richtung vor, in der heutige Serviceroboter weiterentwickelt werden müssen, um neue Aufgaben in direkter Interaktion mit den Bewohnern sicher und zuverlässig ausführen zu können. Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Robustheit des Roboters, der in der Lage sein muss, auf Veränderungen in seiner Umgebung und unvorhergesehene Ereignisse zu reagieren. Entscheidend ist aber auch, dass ein Gerät wie Care-O-bot<sup>®</sup> 3 sicher auftreten und mit den Menschen in seiner Umgebung überzeugend kommunizieren kann.