

ALIAS: Der anpassungsfähige Ambient Living Assistent

ALIAS: The Adaptable Ambient Living Assistant

Tobias Rehrl, Jürgen Blume, Jürgen Geiger, Alexander Bannat, Frank Wallhoff[#]
Technische Universität München - Lehrstuhl für Mensch-Maschine-Kommunikation
Arcisstr. 21; 80290 München; Deutschland
{rehrl, juergen.blume, geiger, bannat, wallhoff}@mmk.ei.tum.de
[#]Jade Hochschule, Standort Oldenburg: frank.walloff@jade-hs.de

Susanne Ihsen, Yves Jeanrenaud
Technische Universität München - Gender Studies in Ingenieurwissenschaften
Arcisstr. 21; 80290 München; Deutschland
{ihsen, yves.jeanrenaud}@tum.de

Matthias Merten
MetraLabs GmbH - Neue Technologien und Systeme
Ehrenbergstraße 11; 98693 Ilmenau; Deutschland
matthias.merten@metralabs.com

Bernd Schönebeck
cognesys GmbH
Cognitive Ergomic Solutions
Theaterstrasse 90; 52062 Aachen
bschoenebeck@cognesys.com

Sebastian Glende, Christoph Nedopil
YOUSE GmbH
Fasanenstraße 1/1; 10623 Berlin; Deutschland
{sebastian.glende, christoph.nedopil}@youse.de

Kurzfassung

Dieser Beitrag beschreibt die Inhalte des Projekts ALIAS, kurz für Adaptable Ambient Living Assistant, gefördert im Rahmen des zweiten Aufrufs des AAL-Joint-Programmes. Ziel des Projekts ist die Realisierung einer Kommunikationsplattform, welche speziell an die Bedürfnisse von AAL-Nutzern angepasst wurden. Der Ergebnis von ALIAS wird durch eine mobile Roboterplattform verkörpert, welche mit älteren Menschen interagiert und diese im täglichen Leben durch eine Vielzahl von Assistenzfunktionen unterstützt. Zudem soll ALIAS die soziale Integration von älteren Menschen durch die Etablierung und das Aufrechterhalten sozialer Netzwerke zu Personen und Ereignissen in der ganzen Welt fördern. Das System wird vornehmlich für Menschen entwickelt, die alleine zu Hause leben oder in Kranken- oder Altenpflegeheimen untergebracht sind. Die Funktionen des ALIAS-Systems zielen darauf ab, den Benutzer mit der Gesellschaft, speziell den vertrauten Angehörigen und Bekannten in Verbindung zu halten, und damit die Lebensqualität des Benutzers durch die Bekämpfung der Einsamkeit und durch Förderung kognitiv stimulierender Aktivitäten zu verbessern. Der konkrete Funktionsumfang sowie die Bedienelemente werden in enger Kooperation mit potentiellen AAL-Nutzern sowie deren Angehörigen definiert und später deren Realisierung bewertet.

Zudem soll darauf aufmerksam gemacht werden, dass ALIAS nicht darauf ausgelegt ist, Mensch-Mensch-Kontakte zu ersetzen, sondern diese vielmehr durch die Palette integrierter Dienstleistungsmerkmale zu stärken und zu fördern. Aufgrund dieser Tatsache bedarf es daher nicht der Fähigkeit zur aktiven Manipulation, d.h. es wird bewusst auf Roboterarme und Greifer verzichtet. Möglicherweise kann dieses Konzept zu einer erhöhten Akzeptanz von Robotern in der alternden Gesellschaft beitragen.

Abstract

This contribution describes the robot ALIAS (Adaptable Ambient Living Assistant). ALIAS is a mobile robot system that interacts with elderly users, monitors and provides cognitive assistance in daily life, and promotes social inclusion by creating connections to people and events in the wider world. The system is designed for people living alone at home or in care facilities such as nursing or elderly care homes. The function of ALIAS is to keep the users linked to the wide society and in this way to improve their quality of life by combating loneliness and increasing cognitively stimulating

activities. ALIAS is embodied by a mobile robot platform with the capacity to monitor, interact with and access information from on-line services, without manipulation capabilities. ALIAS is not designed to replace human-human contacts, but rather, to enhance and promote these through the proposed wide range of integrated services. By serving as a monitor, a cognitive-prosthetic device and a facilitator of social contacts, the ALIAS system will significantly improve the daily life of elderly people.

1 Einleitung

Die europäische Gesellschaft als Ganzes als auch die deutsche Gesellschaft im Besonderen müssen sich den Herausforderungen eines dramatischen demographischen Wandels stellen. Dieser demographische Wandel wird gravierende Auswirkungen auf unsere Gesellschaft, wie wir sie bisher kennen, haben. Unsere Gesellschaft war in den letzten Jahren noch verstärkt von Faktoren wie Individualisierung und dem Aufbrechen bekannter sozialer Strukturen geprägt. Eine Folge dieser Faktoren war, dass die bekannten Familienstrukturen aufgebrochen worden sind, welche sich auch auf die Lebensform der älteren Menschen ausgewirkt haben und auch noch weiter auswirken. Die Haushaltgröße der Über-50-Jährigen ist in den vergangenen 100 Jahren von über fünf auf 2,1 Personen gesunken, ältere Menschen leben oft für sich allein und müssen große räumliche Distanzen zu ihren Angehörigen aufgrund einer veränderten Arbeitswelt überwinden. Neben der größeren räumlichen Distanz lässt sich auch eine größere persönliche Distanz zu den Angehörigen erkennen, da aufgrund der beschleunigten technologischen Entwicklung die Lücke zwischen Alt und Jung sich immer mehr durch die Nutzung von Medien und Kommunikationsdiensten vergrößert. Aufgrund dieses rapiden technologischen Wandels fällt es den älteren Menschen immer schwerer, an der Welt der jüngeren Menschen aktiv zu partizipieren [aal10].

Weitere Faktoren, die sowohl den demographischen Wandel als auch die Lebensweise der älteren Menschen beeinflussen, sind eine abnehmende Geburtenrate sowie die zunehmend später stattfindende Geburt des ersten Kindes. Diese Umstände tragen sowohl zum Voranschreiten der Überalterung der Gesellschaft bei, als auch zur Zunahme dass die Lücke zwischen Alt und Jung aufgrund der erhöhten Altersdifferenz.

Sowohl die Politik als auch die Wissenschaft haben diesen demographischen Wandel als eine große Herausforderung für die Gesellschaft als Ganzes sowie für die älteren Menschen im Besonderen identifiziert, und versuchen den älteren Menschen mit dem Einsatz von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien zu helfen.

Auf europäischer Ebene haben sich unterschiedliche Länder, die sich den Herausforderungen des demographischen Wandels für ihre Gesellschaft bewusst geworden sind, in einer Ambient-Assisted-Living-Initiative zusammengeschlossen. Neben der europäischen Variante gibt es aber auch eine nationale AAL-Initiative. Auf europäischer Ebene versucht man mit dem AAL Joint Programme unterschiedliche Herausforderungen mit konkret unterstützten Projekten zu begegnen. Dabei sollen mit Projekten aus dem AAL Joint Programme unterschiedliche Produkte und Dienstleistungen für den Lebensalltag der älteren

ren Menschen entwickelt und bereitgestellt werden, um die Lebensqualität zu erhöhen und die soziale Vernetzung von älteren Menschen mit ihrem Umfeld zu stärken.

Die AAL-Initiative hat unterschiedliche Herausforderungen identifiziert, denen Menschen im Alter gegenüberstehen. Diese Herausforderungen lassen sich grob in drei unterschiedliche Kategorien einteilen, siehe Abbildung 1.

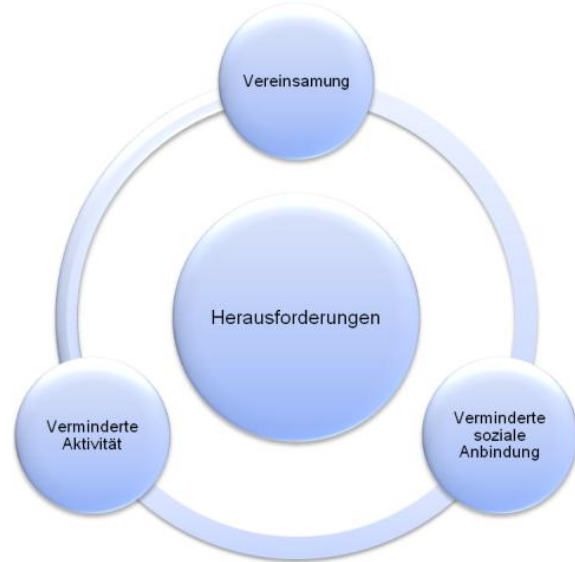


Abbildung 1: Herausforderungen für ältere Menschen

Eine Verminderung der sozialen Anbindung für ältere Menschen erfolgt beispielsweise meist mit dem Ausstieg aus dem Berufsleben. Die Vereinsamung kann sowohl durch gesundheitliche Probleme als auch durch große räumliche Trennung von Familienmitgliedern weiter vorangetrieben werden. Ein Beispiel für eine verminderte Aktivität ist die erschwerte Ausübung von Hobbies durch gesundheitliche Probleme der älteren Menschen selbst oder ihrer Freunde.

Generell sind soziale Kontakte ein wichtiger Faktor für eine hohe Lebensqualität im Alter [vic01]. Mit zunehmendem Alter wird es aber immer schwieriger, neue Kontakte zu knüpfen und die bestehenden Kontakte aufrecht zu erhalten. Ältere Menschen sind dabei eingeschränkt durch nachlassende Mobilität und durch die oftmals geringe Vertrautheit mit technischen Geräten. Dies führt oft zu einer Vereinsamung und zu einer Einschränkung der sozialen Kontakte.

Die Nutzung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien fällt älteren Menschen aufgrund von nachlassenden Sinnesfähigkeiten (Sehen und Hören) schwerer als ihrer nachfolgenden Generation. Neben den körperlichen Beeinträchtigungen kann auch das Nachlassen der kognitiven Fähigkeiten die Nutzung dieser Technologien erschweren [gle10]. Aufgrund dieser Umstände soll die AAL-Initiative ein besonderes Augenmerk auf die Nutzerfreundlichkeit der angebotenen Dienste und Produkte

legen.

Der Einsatz von Robotik erscheint auf den ersten Blick nicht naheliegend, aber er bietet aufgrund der Möglichkeit, Dienste unterschiedlichster Art auf einer mobilen Roboterplattform zu integrieren, ein großes Potential zur proaktiven Lösung der beschriebenen Herausforderungen. Ein Beispiel für die Integration einer solchen Plattform ist der Roboter ALIAS, welcher im Folgenden vorgestellt wird.

Dabei beschreibt das nächste Kapitel den Einsatz von Robotern im Bereich AAL. Im Anschluss werden die Ziele des ALIAS-Projektes vorgestellt, gefolgt von einer Kurzvorstellung des ALIAS-Konsortiums. Im Kapitel 5 wird der Designprozess für das ALIAS-Projekt beschrieben, während demgegenüber in Kapitel 6 die Einbindung der Nutzeranforderung skizziert wird. Im letzten Kapitel wird ein kurzer Überblick über die Roboterplattform selbst gegeben. Der Beitrag schließt mit einer kurzen Zusammenfassung.

2 Roboter in AAL

Es wurde mehrfach gezeigt, dass Roboter das Potential haben, das Leben von älteren Menschen zu bereichern – eine Diskussion der positiven Einflüsse von Robotern auf ältere Menschen wie in [wad04] hilft, dieses Potential zu illustrieren. In [tur06] wird die Beziehung zwischen einem Menschen und einem Roboter (als relationalem Artefakt) untersucht. Der Einsatz von Robotern in einem AAL-Umfeld ist noch relativ unerforscht, jedoch gibt es schon einige Roboterplattformen, deren Intention dem Bereich AAL nicht unähnlich ist. Der Care-O-bot [hoc08] ist ein manipulierender mobiler Roboterassistent, der in einem häuslichen Umfeld im täglichen Leben eingesetzt werden kann. Der interaktive Butler kann typische Haushaltsgegenstände erkennen und greifen und mit dem Menschen kommunizieren. Im Projekt Pearl (Personal Robotic Assistant for the Elderly) [pol02] wurde ein mobiler Roboter entwickelt, der älteren Menschen helfen soll. Zum einen ist der Roboter mit einer Erinnerungsfunktion ausgestattet, um den Benutzer an Routineaktivitäten wie Trinken oder das Einnehmen von Medizin zu erinnern. Zum anderen kann der Roboter einen Benutzer durch die Umgebung führen. CompanionAble [pas09] nutzt die Synergie aus Robotik und Ambient-Intelligence-Technologien, um ein unterstützendes Umfeld für eine pflegebedürftige Person bereitzustellen. Dies unterstützt die kognitive Stimulation und das Therapiemanagement des Patienten. Um dies zu erreichen, arbeitet eine mobile Roboterplattform zusammen mit einer Smart Home-Umgebung.

ALIAS unterscheidet sich von den genannten Robotern in der Zielsetzung: Schwerpunkt sind nicht wie bisher nur unterstützende Serviceleistungen für das Individuum. Vielmehr wird ALIAS darüber hinaus helfen, Kontakte zu anderen Menschen herzustellen und aufrecht zu erhalten um die soziale Einbindung Älterer zu assistieren.

Voraussetzung dafür ist eine natürliche Mensch-Roboter-Interaktion. Durch eine intuitive Bedienbarkeit wird auch weniger technikaffinen Menschen der Zugang zum Roboterassistenten und über diesen damit auch zu den neuen

Technologien (WEB 2.0-Dienste, soziale Netzwerke etc.) ermöglicht.

3 Ziele von ALIAS

Der Bewältigung der Herausforderungen, die sich den Mitgliedern des sogenannten Silver Markets stellen (siehe Abbildung 1), versucht das ALIAS-Projekt innerhalb der Projektlaufzeit von drei Jahren mit einer Strategie, welche auf drei Säulen fußt, gegenüberzutreten: Kommunikation, Aktivität und Assistenz, siehe Abbildung 2.



Abbildung 2: Die drei Kernfunktionen von ALIAS

3.1 Kommunikation

Der Roboter ALIAS soll keinen menschlichen Partner ersetzen, er zielt eher darauf ab, Kontakte zu anderen Menschen zu fördern. Um dies zu erreichen, wird der Roboter als zentrale Kommunikationsstelle im Benutzerhaushalt installiert. Auf dieser Kommunikationsplattform finden sich moderne Kommunikationstechnologien, wie Internettelefonie, Videokonferenz, etc. Zusätzlich sollen gegenwärtige Web 2.0-Dienste und Anwendungen in einer altersgerechten Art und Weise zugänglich gemacht werden, damit ein einfacher Zugriff auf soziale Netzwerke erfolgen kann. Mit den sozialen Netzwerken sollen auf der einen Seite sowohl Kontakt und Zugriff auf Angehörige bereitgestellt werden, welche diese Dienste nutzen, des Weiteren soll auch eine Vernetzung der Personen im Silver Market untereinander erfolgen. Diese Anbindungen an Web 2.0-Dienste sollen auch den Zugriff auf lokale, regionale und nationale Veranstaltungen und Besonderheiten ermöglichen und somit sowohl den Bedarf der älteren Menschen nach Informationen bedienen als auch die proaktive Teilnahme daran fördern.

3.2 Aktivität

Im Rahmen der Aktivitätsförderung, welche eine enge Bindung an die Kommunikationsstrategie hat, sollen sowohl die soziale Aktivität als auch die physische und kognitive gefördert und gesteigert werden. Für eine aktive sowohl physische als auch kognitive Betätigung der Nutzer sollen v.a. Spiele dienen, welche nicht nur mit der Roboterplattform gespielt werden sollen, sondern auch eine Art Mehrspielermodus beinhalten sollen. Aufgrund der Mobilität der Roboterplattform ist neben einer

Stimulation der kognitiven Fähigkeiten des Nutzers auch eine physische Förderung denkbar. Neben den Spielen soll auch eine Aufbereitung von weiteren Unterhaltungsmedien basierend auf den Web 2.0-Technologien dazu beitragen den Alltag mit Aktivität zu füllen. Die Anregung zur Aktivität (Spiele, Entertainment) soll proaktiv durch die Roboterplattform mitinitiiert werden, falls die Dienste vom Benutzer nicht selbstständig genug verwendet werden. Das proaktive Verhalten beschränkt sich nicht nur auf die Förderung der Aktivität der Nutzer sondern soll auch im Bereich der Assistenz Verwendung finden.

3.3 Assistenz

Die Assistenz der Roboterplattform soll sich mittelbar an die unterschiedlichen Nutzergruppen anpassen können, dabei könnten beispielsweise sowohl die Anzahl der Angehörigen im Haushalt, als auch der Gesundheitszustand, sowie eventuelle geringe körperliche Beeinträchtigungen den Grad der Assistenz beeinflussen. Die Assistenz kann sich direkt an den Benutzer wenden, indem dieser beispielsweise an Termine erinnert wird, oder auch an die Einnahme von Medikamenten. Auch soll der Umgang selbst mit der Roboterplattform eine Assistenzfunktion beinhalten, welche besonders die anfängliche Nutzung der Roboterplattform erleichtert. Des Weiteren bietet die Roboterplattform nicht nur eine Assistenz für den Benutzer selbst, sondern auch für nähere Angehörige, welche mit Hilfe eines Fernsteuerzugriffs dedizierte Funktionen der Roboterplattform benutzen können.

Alle beschriebenen Funktionalitäten sollen gemeinsam haben, dass die Präsentation und Bedienung gut auf ältere Menschen als Benutzer zugeschnitten ist. Dies wird durch intuitive Bedienmöglichkeiten gewährleistet: Steuerung aller Module durch Sprachein- und Ausgabe, zudem ein Touch-Display mit einer symbol-basierten Bedienstruktur, und des Weiteren Eingabemöglichkeiten mit Hilfe eines Brain-Computer-Interfaces (BCI) [edl09].

Zum Zweiten gewährleistet die interne Struktur der Wissens- und Handlungsrepräsentation des ALIAS Roboters auch eine intuitiv verständliche Handlungsweise des Roboterassistenten. Kommunikative Missverständnisse zwischen Mensch und Maschine werden weitestgehend ausgeschlossen: der Roboterassistent „versteht“ und „denkt“ wie ein Mensch.

Für die Verwirklichung der anvisierten dreifachen Strategie (Kommunikation, Aktivität, Assistenz) ist ein schlagkräftiges Konsortium von Nöten.

4 ALIAS-Konsortium

Insgesamt bilden neun Partner das Konsortium für das ALIAS-Projekt, siehe Abbildung 3. Die Technische Universität München ist mit zwei Lehrstühlen im Projekt vertreten, dem Lehrstuhl für Mensch-Maschine-Kommunikation und dem Lehrstuhl für Gender Studies in Ingenieurwissenschaften. Als zweite Universität ist die Technische Universität Ilmenau mit dem Fachgebiet Neuroinformatik und Kognitive Robotik im Konsortium ver-

treten. Als eine weitere wissenschaftliche Einrichtung ist EURECOM im Projekt beteiligt. pme Familienservice ist die Endnutzer-Organisation im Projekt ALIAS, daneben finden sich fünf kleine und mittlere Unternehmen: Metralabs, Cognesys (Cognitive Ergonomic Solutions), Guger Technologies, Synergiums und YOUSE.

Die Verteilung der Kompetenzen und der Expertise der Partner innerhalb des ALIAS-Konsortiums ist gut ausgewogen zwischen den Universitäten, Geschäftspartnern und einer Endnutzer-Organisation. Mit dem Geschäftspartner Metralabs hat das Konsortium Zugang zu der ersten zertifizierten mobilen Roboterplattform in Deutschland. Gemeinsam mit den Fachleuten der Technischen Universität Ilmenau wird an einer sozial verträglichen Navigation der mobilen Roboter-Plattform in der häuslichen Umgebung des Benutzers gearbeitet. Die Mensch-Maschine-Schnittstelle und der Dialog-Manager werden von einem Team aus Mitarbeitern von Synergiums, Cognesys (Cognitive Ergonomic Solutions), EURECOM und dem Lehrstuhl für Mensch-Maschine-Kommunikation umgesetzt.



Abbildung 3: ALIAS-Konsortium

Kernstück ist die Einbindung einer sog. AHI (Artificial Human Intelligence) der Firma cognesys zur Kommunikation zwischen Nutzer und Roboterassistenten. Dazu werden die Prinzipien des menschlichen Sprachverstehens auf begrifflicher Basis nachbildet. Aus dem Verständnis der Sprach- und Texteingaben über die verschiedenen Interfaces wird die Reaktion des Roboters abgeleitet. Für die Steuerung des Roboters können statt speziell zu lernender Kommandos umgangssprachliche Ausdrücke und Formulierungen verwendet werden.

Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die altersgerechte Darstellung und Aufbereitung der neuen Web 2.0-Technologien für die ältere Generation gelegt. Eine weitere Neuheit im ALIAS-Projekt findet sich durch den Einsatz eines Brain-Computer-Interface (BCI), für das die Firma Guger Technologies die Verantwortung für die Umsetzung tragen wird.

Die Einbeziehung der Benutzer ist von Anfang an über die gesamte Projektdauer geplant. Diese Miteinbeziehung ist ein wichtiges Merkmal des zweifach iterativen ALIAS-Projekt-Designkonzeptes. Drei Partner – der Lehrstuhl für Gender Studies in Ingenieurwissenschaften, pme Familienservice und YOUSE – sind für die Einbeziehung der Nutzeranforderungen und -wünsche für das ALIAS-Projekt in der Hauptverantwortung. Während das Unter-

nehmen YOUSE in erster Linie für die Konzeption von Nutzerorientierungsprozessen verantwortlich zeichnet und über einen Zugang zu einer Vielzahl von Senioren als potenzielle ALIAS-Benutzer verfügt, stellt der pme Familienservice die Verbindungen zu Angehörigen der Benutzer her. Der Lehrstuhl für Gender Studies in Ingenieurwissenschaften wird eine Studie über gesellschaftliche Akzeptanz der ALIAS Roboterplattform durchführen.

5 ALIAS-Designprozess

Ältere Menschen bilden in der Regel eine sehr heterogene Gruppe welche sich in etliche relevante Untergruppen unterteilen lässt. Umfragen über Robotik im Allgemeinen sowie speziell über das ALIAS-System müssen durchgeführt werden, um durch deren Auswertung die Meinungen der älteren Menschen erfassen zu können. Bei der Erstellung der Fragebögen ist ein großes Augenmerk darauf zu legen, dass die Fragen einerseits die generellen Vorstellungen und Wünsche der älteren Menschen erfassen, aber demgegenüber auch solche Wünsche und Anforderungen identifizieren, die mit derzeitigen technologischen Mitteln

bereits realisierbar sind. Der Gesichtspunkt der technischen Realisierbarkeit stellt einen entscheidenden Faktor bei der Erhebung der Nutzeranforderungen und -wünsche dar, weil eine Marktreife des ALIAS-Roboters zwei bis drei Jahre nach Projektende angestrebt wird.

Für die Verwirklichung des in zweifacher Hinsicht (time-to-market, Robotereinsatz im AAL-Bereich) anspruchsvollen Ziels des ALIAS-Projektes bedarf es eines Nutzerbasierten Designkonzeptes. Das ALIAS-Designkonzept besteht aus insgesamt vier Phasen, in denen ein zweifach-iterativer Prozess stattfindet. Die Benutzer werden aktiv in diesen Entwicklungsprozess eingebunden. Generell sind zwei Testphasen mit anschließender Evaluierung vorgesehen, um das ursprüngliche Konzept, welches in einer ersten Nutzerbefragung erfasst worden ist, zyklisch zu verbessern. Das Konzept umfasst im Ganzen vier Phasen, siehe Abbildung 4: in der ersten Phase sollen Umfragen und aufgabenorientierte Workshops mit Senioren und Angehörigen dazu dienen, ein erstes ALIAS-Konzept zu erstellen, gefolgt von je zwei Test- und Evaluierungsabschnitten. Abschließend wird das finale ALIAS-System erstellt.

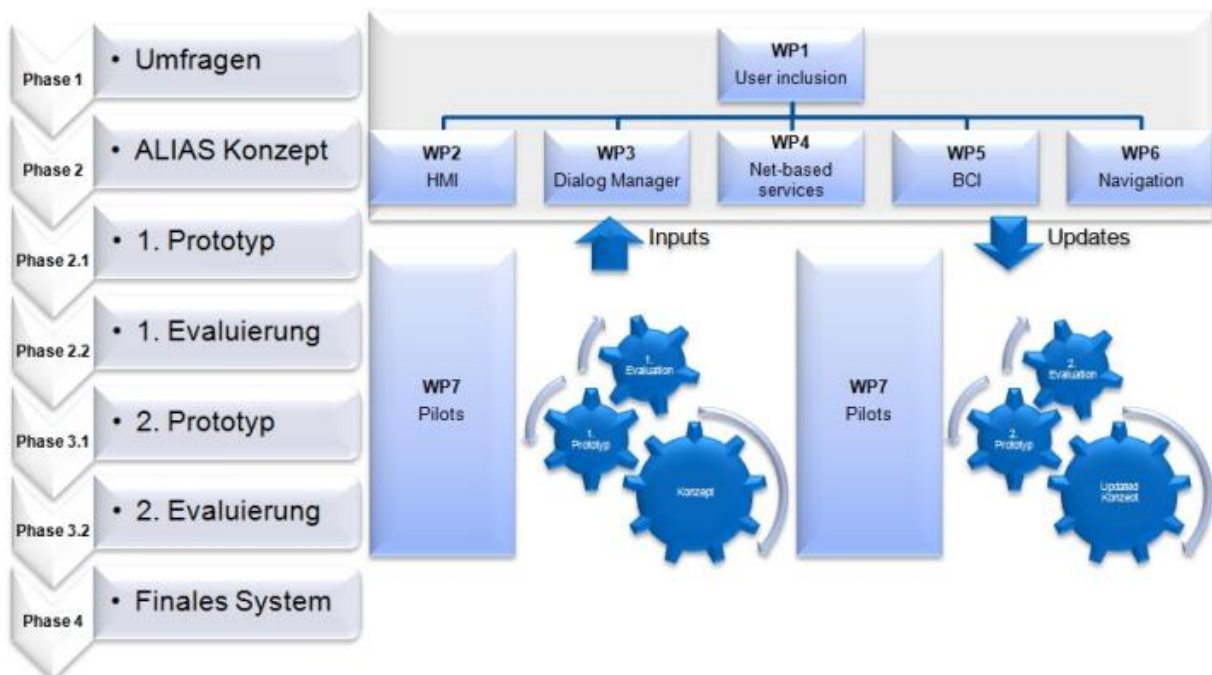


Abbildung 4: Übersicht über das ALIAS-Designkonzept

Im Folgenden werden die einzelnen Konzeptphasen ausführlicher erläutert:

- Phase 1: In der ersten Phase wird durch den Lehrstuhl für Gender Studies in Ingenieurwissenschaften, den pme Familienservice und YOUSE die Erhebung der Nutzerwünsche und -anforderungen durchgeführt. Dazu werden neben der klassischen Befragung mittels Fragebögen auch Workshops zur Ideenfindung und Anforderungsanalyse (z.B. mit den Methoden Wizard-of-Oz, Walt-Disney, Contextual Inquiry) im Großraum Berlin durchgeführt [gle10]. Neben diesen Meinungserhebungsaktivitäten sind auch persönliche und telefonische Interviews ge-

plant. Aufgrund der resultierenden Ergebnisse und der daraus gewonnenen Erkenntnisse für die Konzeptionierung der ALIAS-Roboterplattform in Hinblick auf die Gestaltung und den Umfang des Funktionskataloges wird Rücksprache mit den Verantwortlichen der technischen Arbeitspakete gehalten. Ausgehend von der Vereinbarkeit der abgeleitenden Nutzerwünsche und -anforderungen mit der technischen Umsetzbarkeit kann bei Bedarf eine weitere optionale Meinungserhebung durchgeführt werden. Der endgültige definierte Nutzeranforderungskatalog wird anhand der technischen Aspekte in grundlegende Basisfunktionen und erweiterte Komfortfunk-

tionen unterteilt.

- Phase 2: In der zweiten Phase wird basierend auf den Ergebnissen der Nutzerbefragung und unter Einbeziehung des technisch Machbaren ein erstes Konzept der Interaktionsplattform erstellt. Dieses Konzept dient als Grundlage für den ersten Zyklus des zweifach-iterativen Designkonzeptes, welches aus Prototyperstellung und Evaluierung besteht. Innerhalb der technischen Implementierung des Basis-konzeptes werden grundlegende Funktionen und Schnittstellen zwischen den benötigten Modulen identifiziert und spezifiziert, welche die nötige Ausgangsgrundlage darstellen, um den ersten Prototypen mit einem reduzierten Funktionsumfang für die anschließenden erste Testphase zu entwickeln. Neben diesen grundlegenden Basisfunktionen werden die von Phase 1 definierten sogenannten Komfortfunktionen ausreichend in der Ressourcengestaltung berücksichtigt.
 - Phase 2.1: Ausgehend von dem reduzierten Grundlagenkonzept wird ein erster Prototyp in Betrieb genommen, welcher für die erste Evaluierungsphase verwendet wird. Der Prototyp erzwingt eine frühe Zusammenführung und Verschaltung der verschiedenen Module der beteiligten Partner und hilft bei der Bestimmung von Schwachstellen im Zusammenspiel der Module und der optimalen Aus-nützung der vorhandenen Rechenkapazitäten.
 - Phase 2.2: In der ersten Evaluierungsphase wird der erstellte Prototyp von den Endnutzern getestet, um benötigte Verbesserungen an der Hard- und Software in der frühen Phase des Projektes zu identifizieren. Des Weiteren soll neben der technischen Evaluierung auch eine Überprüfung der Nutzeranfor-derungen und -wünsche aus Phase 1 anhand des Prototyps stattfinden. Die gewonnenen Er-kenntnisse bilden die Ausgangsgrundlage für die Verbesserung und Nachjustierung des ur-sprünglichen Konzeptes.
- Phase 3: In der dritten Phase wird basierend auf den Ergebnissen der ersten Evaluierung das Basiskonzept der Interaktionsplattform überarbeitet und verfeinert. Dieses aktualisierte Konzept dient als Aus-gangsgrundlage für den zweiten Zyklus des zwei-fach-iterativen Designkonzeptes, welches aus Proto-typerstellung und Evaluierung besteht. Innerhalb der technischen Implementierung des aktualisierten Konzeptes werden die Basisfunktionen des ur-sprünglichen Konzeptes verbessert, des Weiteren werden auch die identifizierten Komfortfunktionen unter Berücksichtigung der ersten Evaluierungser-gebnisse in das gegenwärtige System integriert.
 - Phase 3.1: Ausgehend vom aktualisierten Konzept wird ein zweiter Prototyp entwickelt und in Betrieb genommen, welcher für die zweite Evaluierungsphase verwendet wird.
 - Phase 3.2: In der zweiten Evaluierungsphase wird der aktualisierte Prototyp bei den End-nutzern in realitätsnahen Umgebungen getes-

tet, um benötigte Verbesserungen an der Hard- und Software in der fortgeschrittenen Phase des Projektes zu identifizieren. Die gewonnenen Erkenntnisse aus der Evaluierung sollen neben weiteren technischen Ver-besserungen auch in die Erstellung eines Be-nutzerhandbuchs einfließen.

- Phase 4: In der letzten Phase wird basierend auf den Ergebnissen der zweiten Evaluierung das endgültige Konzept der Interaktionsplattform generiert. Dieses finale Konzept bildet die Ausgangsgrundlage für die spätere geplante Vermarktung des ALIAS-Projektes. Neben der Erstellung der finalen Roboterplattform wird auch ein zugehöriges Bedienkonzept erfasst. Des Weiteren wird auch eine abschließende Auflis-tung von Basis- und Komfortfunktionen für den Ein-satz von Robotern im AAL-Bereich erstellt.

6 Endnutzereinbeziehung

Ziel der Endnutzereinbindung (auch „User Integration“) ist neben der Sicherstellung der Nutzerfreundlichkeit auch die Effizienzsteigerung im Produktentwicklungsprozess. So werden durch die frühzeitige Analyse und Integration der Anwenderbedürfnisse die Entwicklungszeiten be-schleunigt und weniger Ressourcen verschwendet, weil Fehlentwicklungen vermieden werden. Bei einem später geplanten Markteintritt reduzieren sich Kosten für den Kundenservice, weil die Installation und Bedienung des Roboters mit weniger Hilfestellungen möglich wird. Nicht zuletzt trägt eine erhöhte Nutzerakzeptanz entschei-dend zur Umsatzsteigerung bei.

Im folgenden Abschnitt soll die Auswahl und Einbezie-hung der Endnutzer im Rahmen der Entwicklung von ALIAS erläutert werden.

6.1 Bestimmung der Zielgruppe

Ältere Menschen als Zielgruppe können zunächst in meh-rere Altersklassen kategorisiert werden. Dies erweist sich z.B. als sinnvoll, weil die durchschnittliche Kaufkraft der 50- bis 59-Jährigen niedriger ist als jene der über 65-Jährigen, die wiederum von der Kaufkraft der 60- bis 64-Jährigen übertroffen wird. Dabei ist jedoch regional zu differenzieren: Nicht allein zwischen alten und neuen Bundesländern, auch von Süd- nach Norddeutschland und bezüglich der Nähe zu Ballungsgebieten [gfk08] sind hier Unterschiede zu beachten. Andererseits konnten Studien zeigen [atl06], dass Größe und Region des Wohnortes sowie das Alter nicht unbedingt mit der Benutzung hoch-technologischer Produkte wie dem Internet korrelieren, wohl aber Geschlecht, Alter, Einkommen und Bildungsniveau. Es sind also mehrere, mannigfaltig verschränkte Kriterien zu vermuten, die auf die Benutzungsbereitschaft von verschiedenen Technologien durch Ältere Einfluss ausüben.

Deswegen ist das Nutzungsverhalten technischer Artefak-te als Ganzes zu berücksichtigen und so muss, im Sinne pragmatischer Technikkonzeptionen, Technik selbst als Akteurin in der Mensch-Maschine-Interaktion verstanden werden. Dies wiederum bedeutet, dass nicht nur techni-

sche Kompetenz sondern ebenfalls Kommunikationskompetenz betrachtet werden muss.

Dies wiederum bedeutet bezüglich der Integration der Nutzer/innengruppen im Projekt, dass das engere soziale Umfeld, die Peers und Netzwerke, die Familienmitglieder, die Freunde, das Pflegepersonal etc. mit einbezogen werden müssen, da soziale Akzeptanz stark mit Erwartungshaltungen in sozialen Interaktionen verknüpft ist. Erwartungen und Selbstfähigkeitskonzepte bezüglich Technik werden in zwischenmenschlichen Netzwerken gebildet und gestärkt [bal08]. Die Interaktionen der Akteur/innen in ihren Netzwerken geschehen aber nicht im luftleeren Raum sondern sind in ein System von sozialen Normen und Werten eingebunden (siehe Abbildung 5). Diese gilt es ebenfalls zu erfassen und deren Wechselwirkungen auf die soziotechnisch handelnden Älteren zu berücksichtigen.

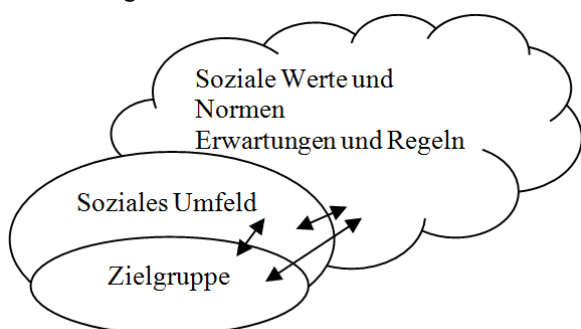


Abbildung 5: Beziehung von Zielgruppe, engem sozialen Umfeld und sozialen Normen und Werten

6.2 Nutzer/innenintegration

ALIAS als adaptierbares Kommunikationsportal im Körper eines Roboters, welches sich auf die stetig ändernden Anforderungen seiner Benutzer/innen einstellen lässt, bietet eine Vielzahl von Schnittstellen zur Integration der Endverbraucher/innen und somit zur Anpassung auf deren Bedürfnisse und Anforderungen. Die Realisierung eines Prototyps im Rahmen des Projekts muss somit an mehreren Punkten auf die Anforderungen als altersgerechtes Kommunikationsportal angeglichen werden. Dies geschieht durch eine mehrstufige, iterative Nutzer/innenintegration.

Nach einer eingängigen Analyse der Aufgaben und Tätigkeiten älterer Menschen und der Identifizierung potentiell in Frage kommender User/innengruppen um den „Silver Market“ in Untergruppen gliedern zu können, werden gemeinsam mit diesen Gruppen die spezifischen Bedürfnisse und Anforderungen älterer Menschen analysiert. Dabei fließen quantitative und qualitative Informationen zusammen: In Umfragen werden generelle Bedürfnisse, Technikanforderungen um Umfeldbedingungen eruiert. Eine Spezifizierung der Anforderungen erfolgt schließlich mit Hilfe von Beobachtungen und Workshops mit den primären und sekundären Zielgruppen „Ältere Menschen“ und „Angehörige bzw. Unterstützer“.

Die entstehenden Erkenntnisse bilden die Grundlage für die Evaluation und Auswahl der Konzepte und Funktionen der Roboterplattform und für die Entwicklung eines Be-

nutzungshandbuchs. Beides, Prototyp und Handbuch werden kontinuierlich getestet und optimiert.

Spezielles Augenmerk wird hierbei auf die Optimierung und nutzergerechte Implementierung des Dialogmanagers und der netzbasierten Dienste gelegt. Dabei stellt insbesondere das BCI eine Herausforderung in Sachen Nutzer/innenakzeptanz und sozialer Akzeptanz dar: Einerseits sind in der Zielgruppe vermutlich erschwerte Zugänge zur Handhabung technischer Geräte anzutreffen, die per BCI ausgeglichen werden können, andererseits sind derart direkte Verknüpfungen technologischer Artefakte mit biologischen Funktionen mit großen Vorbehalten und Ängsten behaftet. Hier gilt es, durch mehrere schriftliche und mündliche Befragungswellen und die Evaluation des ersten, lauffähigen Prototypen unter Einbeziehung der Zielgruppen bei den Projektpartnern YOUSE und pme Familienservice die Meinungen und Potentialeinschätzungen der Menschen zu erfassen und so die gesammelten Anforderungen, Wünsche und Vorlieben in die technische Umsetzung des ALIAS-Roboters zu leiten. In einer späteren Phase soll der Prototyp auch in echter Marktumgebung, sprich dem unmittelbaren Lebensalltag der Proband/innen, auf seine Leistungsfähigkeit unter Realbedingungen evaluiert und getestet werden. Dabei kommen je nach Entwicklungsphase Methoden wie der Remote-Usability-Test (für frühzeitige Konzepte und Prototypen) oder der Out-of-the-Box-Test (für nahezu marktreife Produkte inkl. Verpackung und Handbuch) zum Einsatz [gle10].

Die so zustande kommende konstante Überprüfung und Optimierung des Prototyps erlaubt eine stetige Verbesserung der durch die Plattform angebotenen Funktionalität und Qualität der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Durch die Berücksichtigung der Einstellungen der Familienmitglieder der Proband/innen werden schon früh im Projektverlauf Mechanismen der sozialen Akzeptanz in der Interaktion mit den Proband/innen gemessen und fließen so in den technischen Entwicklungsprozess mit ein. Letztlich sollen damit die Akzeptanz der ALIAS-Plattform verbessert und die Marktchancen gesteigert werden.

7 Roboterplattform

ALIAS basiert auf der Roboterfamilie SCITOS, die von der Firma MetraLabs für den Einsatz im öffentlichen Umfeld entwickelt wurde [gro09]. Diese Robotersysteme besitzen eine Höhe von 1,55 m und ein Gewicht von ca. 75 kg. Das Design der SCITOS Systeme ist an die Form von Spielfiguren angelehnt und bringt Mobilität aber auch Verspieltheit zum Ausdruck. Damit soll die Hemmschwelle bei der Benutzung der Robotersysteme gesenkt werden. Die Roboterfamilie SCITOS wurde in Zusammenarbeit mit dem TÜV Thüringen entwickelt und zertifiziert.

Das Robotersystem ALIAS unterteilt sich grundsätzlich in eine Antriebseinheit und eine Interaktions-Einheit, deren wichtigste Komponenten in Bild 4 dargestellt sind. Die Antriebseinheit besteht aus einer differenziellen Plattform mit zwei Rädern, die durch Hochleistungs-

Elektromotoren angetrieben werden, sowie einem Stützrad. Die Integration der zwei Blei-Gel-Akkus als Energiespeicher der Plattform sowie des Ladegerätes im unteren Teil der Antriebseinheit ermöglichen den extrem tiefen Schwerpunkt der Plattform und damit die sehr hohe Stabilität des Roboters. Durch die Integration redundanter Sensorik in Form eines geschlossenen Kollisionssensors, eines Laser-Scanners sowie 24 Ultraschall-Entfernungsmesser ist der sichere Betrieb der Plattform gewährleistet. Die Antriebseinheit umfasst weiterhin den internen PC sowie die Steuerungselektronik.

Die Interaktions-Einheit von ALIAS dient als Schnittstelle zwischen Roboter und Benutzer. Sie beinhaltet zum einen eine Multimedia-Einheit mit 15"-Touch-Display und ein Sound-System mit zwei Lautsprechern und vier Mikrofonen. Anordnung und Gestaltung dieser Einheit wurden unter den Gesichtspunkten eine hohen Benutzerfreundlichkeit entwickelt. Weiterhin umfasst die Interaktions-Einheit von ALIAS einen mechanischen Roboter-Kopf mit sechs Freiheitsgraden, mit dem beispielsweise der aktuelle Zustand des Roboters (aufmerksam/schlafend) oder die nächste Aktion (Blickrichtungsänderung vor Kurvenfahrt) angezeigt werden kann. In Kombination mit dem 32-elementigen LED-Ring auf der Oberseite des Kopfes können weiterhin elementare Emotionen des Roboters dargestellt werden.

Der modulare Aufbau der SCITOS Systeme [mer08], der auch in ALIAS zum Einsatz kommt, ermöglicht eine schnelle Anpassung der Roboterplattform an zusätzliche Anforderungen. Somit ist es möglich, eine Vielzahl weiterer Komponenten wie zusätzliche Rechentechnik oder Interaktions-Komponenten (Spielkonsole) in den Roboter zu integrieren, ohne dabei ein Redesign der Plattform durchführen zu müssen.

Der Einsatz energieeffizienter Komponenten und das intelligente Energie-Management der SCITOS Roboter ermöglichen eine Laufzeit der ALIAS-Plattform von über acht Stunden. Die Ladezeit der Plattform beträgt dabei ebenfalls ca. acht Stunden. Sollte dies für die geplante Applikation nicht ausreichend sein, würde die Integration der optionalen SCITOS Lithium-Polymere Technik eine Erhöhung der Laufzeit auf über 20 Stunden ermöglichen, bei einer Ladezeit von ca. fünf Stunden. Um einen vollautonomen Betrieb zu ermöglichen, steht ferner eine Ladestation zum Puffern bzw. Wiederaufladen der Batterien zur Verfügung.

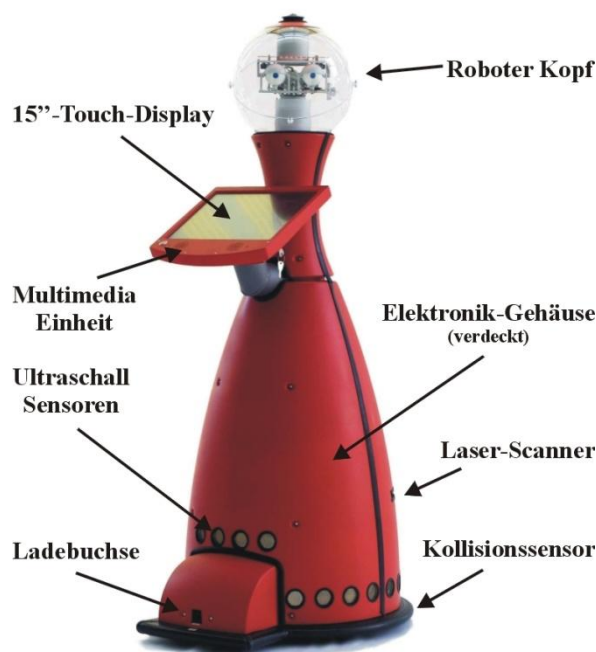


Abbildung 6: Wesentliche Komponenten der ALIAS-Plattform

8 Zusammenfassung

Dieser Beitrag hat die Visionen und Richtlinien für das AAL Projekt ALIAS, welches mittels einer Roboterplattform unterschiedliche Dienste und Programme den Benutzern aus dem Silver Market bereitstellt, skizziert. Das Hauptaugenmerk lag dabei sowohl auf den anvisierten Projektzielen (Kommunikation, Aktivität, Assistenz) als auch auf dem darauf hinführenden Designprozess. Das ALIAS-Projekt will mittels seines Konsortiums, welches Expertisen aus unterschiedlichen Bereichen (Soziologie, Ingenieurwissenschaften, Marketing, Nutzerintegration) beinhaltet, ältere Menschen bei der Bewältigung alltäglicher Herausforderungen (verminderte soziale Anbindung, verminderte Aktivität, mentale und physische Veränderungen) unterstützen. Für die Verwirklichung der angestrebten Ziele wurde ein Designkonzept vorgestellt, welches die besonderen Anforderungen und Wünsche der Benutzer mit in den Entwicklungsprozess fest integriert.

Das Resultat des ALIAS-Projekts soll innerhalb von zwei bis drei Jahren nach Projektende Marktreife erlangen können.

9 Acknowledgement

The ALIAS project AAL-2009-2-049 has received a funding from AAL JP, co-funded by the European Commission and National Funding Authorities of Austria, France, Germany and Luxembourg.

10 Literatur

- [aal10] *AAL in der alternden Gesellschaft - Anforderungen, Akzeptanz und Perspektiven*. Sibylle Meyer (Herausgeber), Heidrun Mollenkopf (Herausgeber), Vde-Verlag, 2010.
- [atl06] Initiative D21: *(N)ONLINER Atlas 2006*. Online: http://old.initiatives21.de/fileadmin/files/NOA_Umzug/Presseinformationen/2006/2006_11_07_TNS_Infratest_D21_Offliner_in_Deutschland_Report.pdf 2006. Zugriff 19.07.2010.
- [bal08] Baldin, D.: *Zur Bedeutung (sozialer) Netzwerke für das soziotechnische Handeln älterer Menschen*. München, 2008 (unveröffentlicht).
- [edl09] Edlinger, G., Groenegrass, C., Prückl, R., Guger, C., Slater, M.: *Goal orientated Brain-Computer interfaces for Control: a virtual smart home application study*. BMC Neuroscience, vol. 11, no. 1, S. 134, 2010.
- [gfk08] GfK GeoMarketing: *Gutsituierte Senioren im Norden – wohlhabende Junge im Süden*. Online: http://www.gfk.com/group/press_information/press_releases/002428/index.de.html 2008. Zugriff 19.07.2010.
- [gle10] Glende, S.: *Senior User Integration - Konzepte, Werkzeuge und Fallbeispiele: Ein Leitfaden für die Einbindung älterer Nutzer in die Produkt- und Serviceentwicklung*. Saarbrücken, 2010.
- [gro09] Gross, H.-M., Böhme, H.-J., Schröter, Ch., Müller, St., König, A., Einhorn, E., Martin, Ch., Merten, M., Bley, A.: *TOOMAS: Interactive Shopping Guide Robots in Everyday Use - Final Implementation and Experiences from Long-term Field Trials*. Proc. IEEE/RJS International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2009), St. Louis, USA, S. 2005-2012, IEEE 2009.
- [hoc08] Hoch, A., Simons, F., Haag, M., Parlitz, C., Reiser, U., Hägele, M.: *Care-O-bot® 3 - Mobiler Serviceroboter mit ausgeprägter Manipulationsfähigkeit*. Kompetenznetzwerk Mechatronik BW: Intelligente mechatronische Systeme : Internationales Forum Mechatronik, begleitend zur MOTEK, 22.-23. September 2008, Stuttgart. Göppingen, S. 360-371, 2008.
- [mer08] Merten, M., Gross, H.-M.: *Highly adaptable hardware architecture for scientific and industrial mobile robots*. Proc. IEEE Int. Conference on Robotics, Automation and Mechatronics (RAM 2008), Chengdu, China, S. 1130-1135, IEEE 2008.
- [pas09] Pastor, C., Gaminde, G., Renteria, A.: *COMPANIONABLE: Integrated Cognitive Assistive & Domestic Companion Robotic Systems for Ability & Security*, International Symposium on Robotics, Barcelona, Spain, 2009.
- [pol02] Pollack, M., Engberg, S., Matthews, J., Thrun, S., Brown, L., Colbry, D., Orosz, C., Peintner, B., Ramakrishnan, S., Dunbar-Jacob, J. et. al.: *Pearl: A Mobile robotic Assistant for the Elderly*. AAAI Workshop on Automation as Eldercare, 2002.
- [tur06] Turkle, S., Taggart, W., Kidd, C. D., and Dasté, O.: *Relational artifacts with children and elders: the Complexities of Cybercompanionship*. Connection Science, 18:4, S. 347-361, 2006.
- [vic01] Victor, C., Scambler, S., Bond, J. and Bowling, A.: *Being alone in later life: loneliness, social isolation and living alone*. Reviews in Clinical Gerontology, Cambridge University Press, vol. 10, no. 4, S. 407-417, 2001.
- [wad04] Wada, K., Shibata, T., Saito, T., Tanie, K.: *Effects of robot-assisted activity for elderly people and nurses at a day service center*. Proc. of the IEEE , vol.92, no.11, S. 1780-1788, 2004.