

Die Zukunft des (Ambient) Assisted Living

Eine Bewertung von Konzepten hinsichtlich Alltags- und Markttauglichkeit

Christian Ostermeier (720878)

18. November 2009

Universität Potsdam
Institut für Informatik
Diplomarbeit

Lehrstuhl für Didaktik der Informatik

1. Gutachter: Prof. Dr. Andreas Schwill
2. Gutachter: Prof. Dr. Torsten Schaub

2009

Inhaltsverzeichnis

1	Danksagung	4
2	Überblick	5
3	Einleitung und Begriffsklärung	7
4	Aufbau und Komponenten eines AAL-Systems	12
5	Breite der Einsatzmöglichkeiten und gesetzliche Vorgaben	13
6	Das Leben im Alter	15
6.1	Demographische Entwicklungen	15
6.2	Art und Ort deutscher Altenpflege	18
6.2.1	Verbleib in den eigenen vier Wänden	21
6.2.2	Betreuung außerhalb der Schlafstätte	22
6.2.3	Dauerhafter Umzug	22
6.3	Gründe für einen Umzug in ein Heim	23
6.4	Einschränkungen und Herausforderungen älterer Menschen	26
6.4.1	Spezifische Erkrankungen	26
6.4.2	Eine erhöhte Anfälligkeit bei Gefahren	27
6.4.3	Probleme im Umgang mit Krankheit	28
6.4.4	Verringerung der Leistungs- und Wahrnehmungsfähigkeit	29
6.4.5	Veränderte Lebensumstände im Alter	30
6.4.6	Eingeschränkte Mobilität	30
6.4.7	Mangelnde Beschäftigungsmöglichkeiten	31
6.4.8	Unzufriedenheit	32
6.4.9	Dinge des täglichen Lebens	32
6.4.10	Eine Illustration	33
7	AAL-Systeme im Einsatz und in der Entwicklung	35
7.1	RFID-Technik im Haushalt	38
7.2	SmarterWohnen NRW	42
7.3	Der wegweisende Rollator	44
7.4	eShoe und sturzerkennende Systeme	46
7.5	Therapieroboter Paro aus Japan	47
7.6	Der Roboter-Anzug HAL und andere Roboter	47
7.7	Der 1. Potsdamer Assisted Living Initiative Workshop	49
7.7.1	Artos - Mobile Robotik ermöglicht unabhängiges Leben im Alter	49
7.7.2	Aktuelle Entwicklungen und selbstbestimmtes Leben	51
7.7.3	Mobile Patient Diary - Monitoring und Vorsorge	52
7.8	Die Förderprojekte des Bundesministeriums für Bildung und Forschung	53
8	Gliederung der Konzepte der BMBF-Förderprojekte	59
9	Notfallerkennung und die Mächtigkeit von Vitalsensoren	62
10	Eine AAL-Konzeptklassifikation	70
10.1	Säule „Notfall und Nachsorge“	73
10.2	Säule „Vorsorge“	73
10.3	Säule „Hilfe für Helfer“	74
10.4	Säule „Alltag“	75

11 Der Alltag als Folge von Elementarhandlungen	76
11.1 Rolle der Informatik bei der Körperbeherrschung	85
11.2 Rolle der Informatik bei Aufgaben des Geistes	86
11.3 Rolle der Informatik bei der Wahrnehmung	87
11.4 Rolle der Informatik bei der Kommunikation	87
12 Marktbeobachtung	88
12.1 Was der Markt anbietet	88
12.1.1 Pillendose mit Countdown	89
12.1.2 Alarm- und Notfall-Wählgerät	90
12.1.3 Seniorenhandys	92
12.1.4 Diverses	95
12.2 Was die Vermarktung erschwert	95
12.2.1 Hausnotruf in Einsatz und Entwicklung	95
12.2.2 Gründe für die geringe Verbreitung einfacher Hilfsmittel	97
12.2.3 Gesellschaftliche Akzeptanz	99
12.2.4 Technische Hürden	100
13 Ergebnissammlung: Herausforderungen in der Entwicklung	103
14 Eine Bewertung der Markttauglichkeit	109
14.1 Grundlage	109
14.2 Ein Bewertungsbogen	112
14.3 Kriterium „Vertrauen schaffen“	117
14.4 Kriterium „Nutzwert“	117
14.5 Kriterium „Kosten“	118
14.6 Kriterium „Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit“	118
14.7 Auf- und Abwertungen	119
15 Fazit	120
16 Quellen	124

1 Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle bei meinem Betreuer Herrn Prof. Dr. Schwill bedanken, der mir die Möglichkeit gegeben hat, das Thema frei zu erkunden und damit die ganze Bandbreite von „Assisted Living“ zu erahnen. Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. Schaub für seine Bereitschaft, die Arbeit ebenfalls zu bewerten. Mein Dank gilt weiter meinen Eltern und Großeltern für ihre Anregungen. Weiter danke ich den Mitarbeitern und Studenten des Lehrstuhls, die mir im Lehrstuhlkolloquium Tipps für die Arbeit gegeben haben. Ebenfalls gebührt den tapferen Senioren¹ Dank, die sich als erste bereit erklären, die bislang nur unter Laborbedingungen getesteten Systeme (und die betreuenden Forscher) in ihr Leben zu integrieren.

¹Ich bitte zu verzeihen, dass ich auf die Bezeichnung „Seniorinnen und Senioren“ zugunsten einer besseren Lesbarkeit verzichte und stattdessen die Geschlechter variabel verwende - natürlich sind die zu konstruierenden Systeme von Mann und Frau zu gebrauchen.

2 Überblick

Zu Beginn wird die Arbeit beispielhaft motiviert. Weiter wird geklärt, was „(Ambient) Assisted Living“ (AAL) bedeuten kann und in welcher Beziehung AAL zu ähnlichen Begrifflichkeiten steht. Insbesondere wird in Form einer eigenen Definition herausgestellt, wie AAL in dieser Arbeit verstanden wird.

Mit der Zielvorstellung vor Augen, hilfs- bzw. pflegebedürftigen Senioren einen möglichst langen Verbleib in den eigenen vier Wänden zu ermöglichen, werden im nächsten Kapitel die demographischen Entwicklungen in Deutschland aufgezeigt. Es wird untersucht, wo und von wem die älteren Semester gepflegt werden und was ausschlaggebende Gründe für einen dauerhaften Umzug in ein Alten- oder Pflegeheim sein können.

Schließlich wird versucht, die Probleme, die eine Hilfs- bzw. Pflegebedürftigkeit ausmachen oder schlicht den Alltag betagter Personen und der Personen in ihrem Umfeld erschweren, näher zu beschreiben und sinnvoll zu gliedern.

Daraufhin werden AAL-Systeme aus der Praxis und in Entwicklung im Rahmen einer Bestandsaufnahme vorgestellt und untersucht, in welcher Beziehung sie „intelligent“ sind. Da die Erkennung der aktuellen Situation, in der sich der Senior befindet, Grundvoraussetzung für eine automatische Hilfe ist, werden die „Activities of Daily Living“ (ADLs) näher untersucht. Um die Bandbreite möglicher Entwicklungen etwas aufzufangen, wird ein besonderes Augenmerk auf die aktuellsten Förderprojekte des deutschen Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gelegt.

Da dort sogenannte „Vitalsensoren“ fast durchweg Verwendung finden, wird genauer untersucht, was damit gemessen werden kann und in welchen Kontexten sie damit sinnvoll zu verwenden sind. Insbesondere wird herausgestellt, inwiefern der Nutzen von Vitalsensoren bei konkreten Einschränkungen nachgewiesen wurde.

Anhand von bestehenden Klassifikationsschemata und unter Berücksichtigung der Erkenntnisse zu den Problemen im Alter wird untersucht, inwieweit inhaltliche Anforderungen durch das Spektrum von AAL-Systemen abgedeckt werden. Da es bislang keine ausreichend umfassende Gliederung für Konzepte des AAL gibt, wird eine solche entworfen. Im Hinblick auf eine Bewertung der Alltagstauglichkeit von bisherigen Konzepten des AAL werden die immer wiederkehrenden Abläufe im Alltag zusammengetragen. Schließlich muss das Ziel, ein längeres Leben in der gewohnten Umgebung zu erlauben, immer im Blickpunkt bleiben.

Durch die Einteilung der menschlichen Tätigkeiten, die zu einem möglichst „gesunden“ Leben nötig sind, in Abfolgen von Elementarhandlungen soll aufgezeigt werden, wie und wo die Informatik (teilweise als Ergänzung zu schlichten Hilfsmitteln ohne Intelligenz) helfen kann.

Es wird untersucht, welche Systeme des „Assisted Living“ sich mit welchem Erfolg im häuslichen Einsatz bei Senioren wiederfinden. Gleichzeitig wird versucht zu ergründen, warum der Einsatz technischer und nicht-technischer Hilfsmittel bislang zurückhaltend



Abbildung 1: Karikatur „Pieces of Technology“ (aus [1])

stattfindet. Hier soll herausgefunden werden, welche Voraussetzungen noch geschaffen werden müssen, um den Entwicklungen des AAL zum Durchbruch am Markt zu verhelfen.

Woran es liegt, dass sich die Hilfe im Alltag teilweise nur unzureichend in den Entwicklungsideen wiederfindet, soll im nächsten Kapitel anhand eines vermeintlich einfachen Beispielproblems, der Überwachung einer ausreichenden Flüssigkeitszufuhr, erörtert werden. Dass Hemmnisse nicht nur technologischer Natur sein können, wird deutlich, wenn auch prinzipiell einsatzfähige Systeme noch auf ihren Einsatz warten müssen. Die vorhergehenden Abschnitte bilden die Grundlage für eine Bewertung der Markttauglichkeit.

Dazu wird ein gewichteter Einschätzungsbogen entwickelt, der erlaubt abzuschätzen, inwieweit ein (projektiertes oder bereits fertiggestelltes) System den (häufigsten) Anforderungen älterer Menschen als Zielgruppe und der Gesellschaft gerecht werden kann.

In einem Fazit werden dann die Ergebnisse der Arbeit zusammengefasst. Dabei werden die Konzepte hervorgehoben, die bislang die Forschungsarbeit des AAL prägen. Gleichzeitig wird zusammengestellt, welche Problemstellungen und Lösungsbestandteile bislang stiefmütterlich behandelt wurden, obwohl sie einen entscheidenden Teil dazu beitragen könnten, ein längeres selbstständiges Leben zu erlauben.

Dabei muss auch herausgestellt werden, wo aktuell und zukünftig die Grenzen der Unterstützung durch Technik (siehe dazu Abbildung 1) liegen, dass insbesondere also die Technik nur einen Teil zur Optimierung des Lebens im Alter beitragen kann.



Abbildung 2: Im Gespräch mit dem Pflegeroboter (Screenshot aus [30])

3 Einleitung und Begriffsklärung

Als Motivation sei hier eine Folge der Fernsehreihe „Es muss nicht immer Sushi sein“ ([30]) genannt, in der Kuriositäten des asiatischen Raumes unterhaltsam präsentiert werden. In einer Episode aus dem Jahr 2001 wird unter anderem eine greise, alleinstehende Japanerin besucht, der das Sozialamt einen neu entwickelten „Pflegeroboter“ (neben einem Computer, der nur der Anbindung des Roboters an das Internet dient) an die Seite gestellt hat, um ihrer Einsamkeit entgegenzuwirken. Mit dem kann sie kommunizieren, wenn sie sich an die „verständlichen“ Worte hält, die sie auf einer Liste nachlesen kann. Im Bericht wird auch deutlich, wo noch sichtbarer Verbesserungsbedarf besteht: Wenn der Teddybär das immergleiche Lied mit einer kindlichen Stimme singt, muss sich die Seniorin vorkommen, als würde sie nicht mehr als erwachsener, unabhängiger Mensch ernstgenommen.

Neben der Präsentation als Teddybär ist interessant, dass ein Mitarbeiter im japanischen Sozialamt die Gespräche der Frau mit dem Roboter mithören und so Rückschlüsse auf ihren Gesundheitszustand ziehen kann. Außerdem alarmiert der Roboter Hilfe, wenn er (ebenfalls vordefinierte) Wörter des Unwohlseins vernimmt - so sollen Notsituationen auch dann erkannt werden können, wenn gerade keiner mithört.

Unter „Assisted Living“ (betreutes, unterstütztes Leben und Wohnen) kann man sich also viel vorstellen: Das moderne Leben wird an allen Ecken und Enden vereinfacht. Sei es durch diverse Maschinen, die einem allzu große Anstrengungen abnehmen, oder durch die Unterstützung eines Computers bei der Rechtschreibprüfung. Denkt man an den intelligenten Kühlschrank, der selbstständig Lebensmittel bestellt, wenn diese zur Neige gehen, als Aushängeschild einer futuristischen Zukunft, die heute schon Alltag sein kann, ist man schon ziemlich nah dran an der Bedeutung, die „Assisted Living“ in dieser

Arbeit hat.

Auf der Suche nach einer Definition trifft man auf verschiedene verwandte Begriffe:

Einfache „manuelle“ Hilfsmittel ohne stromverbrauchende Technik wie Sensoren o.ä. werden unter „Assistive Devices“ zusammengefasst. In diese Kategorie fallen z.B. Badewannensitz und Schnabeltasse. Eine Auflistung derartiger Hilfsmittel wird in [31] von Judy Bray und Ernest H. Rosenbaum vorgestellt.

In [2], einem Dokument des europaweiten Großprojektes SOPRANO (Service oriented programmable smart environments for older Europeans), das Begriffe klärt und bestehende Technologien vorstellt, wird auch „Assistive Technology“ (AT) näher erläutert. Ziel sei es, Menschen mit Einschränkungen eine größere Unabhängigkeit² zu gewährleisten, indem sie Aufgaben ausführen können, die sie ohne Hilfe nicht oder nur unter großen Schwierigkeiten lösen könnten (S. 42 ff.). Schwerpunkt der heutigen Forschung sei dabei die (Verbesserung der) Interaktion mit der Technik, hauptsächlich in der Form von Spracherkennung.

Assistive Technology beinhaltet insbesondere preiswerte, kleine Hilfen („low-level technology“). Beispiele dazu werden im Abschnitt 12.1.4 vorgestellt.

Für mich soll es hier um „Assisted Living“ für eine ältere Generation, die den Alltag ohne Unterstützung nicht mehr problemlos meistern kann, gehen.³ Viele Ansätze lassen sich aber natürlich auch auf moderne Komfortfunktionen für alle Lebenslagen und -stufen übertragen. Entwicklungen, die mithilfe intelligenter Computersysteme die Kindererziehung bzw. oftmals -aufsicht erleichtern sollen, könnten verwendet werden, um orientierungslose Senioren „im (virtuellen) Zaun zu halten“.

Damit sind wir schon im Rahmen der Informatik: Die westlichen Gesellschaften altern rasant, während noch (bezahlbare) Konzepte fehlen, wie die nötige Pflege umfassend und zur Zufriedenheit des Gepflegten realisiert werden kann. Da liegt es nahe, dass Mittel gesucht werden, die es Senioren ermöglichen, so lange wie möglich in ihrer gewohnten häuslichen Umgebung zu verbleiben. Obschon viele Hilfsmittel wie Rollator oder Treppenlift bereitstehen, um die Auswirkungen körperlicher Gebrechen gering zu halten, fehlt es noch an Systemen, die einerseits im Notfall selbstständig Hilfe rufen können und andererseits nach Möglichkeit geistige Defizite ausgleichen können. Damit sind mögliche Anwendungsszenarien aber noch nicht erschöpft: Technische Systeme könnten auch helfen, soziale Kontakte aufrecht zu erhalten oder neue Freu(n)de zu finden, sei es durch zuverlässige Navigation, die ein Verlassen des Hauses ermöglicht, oder durch vom Wetter abhängige Vorschläge, was jeweils unternommen werden könnte.

1999 wurde nun von der ISTAG (Information Society Technology Advisory Group, [32])

²Dass neben dem Ziel des „Independent Living“ (IL) auch die Ermöglichung eines selbstbestimmten Lebens im Vordergrund zu stehen hat, wird im Abschnitt 7.7.2 aufgegriffen.

³Das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) spricht z.B. von „altersgerechten Assistenzsystemen“, die ein selbstbestimmtes Leben zuhause ermöglichen und die Kommunikation mit dem sozialen Umfeld verbessern sollen.

der Begriff „Ambient Intelligence“ (AmI) geprägt, bei dem Computer- und Netzwerktechnologie in der alltäglichen Umgebung (also z.B. im häuslichen Umfeld) eingesetzt wird. Man denke z.B. an Pilotprojekte innerstädtischer Verkehrsbetriebe, wo keine Fahrscheine mehr gelöst werden mussten und stattdessen lediglich eine Chipkarte in der Hosentasche mitgeführt wurde. Bei Ein- und Ausstieg haben Sensoren im Bus oder der Bahn die Karte drahtlos eindeutig identifiziert und die gewonnenen Daten zum Zweck der Fahrpreisberechnung an einen Zentralrechner übermittelt (siehe [33]). Intelligent ist nun also einerseits das Erkennen von Zusammenhängen (Ein- und Ausstieg) und andererseits das Finden einer möglichst optimalen Problemlösung, in diesem Fall also die Berechnung des für den Nutzer des öffentlichen Nahverkehrs idealen Fahrscheins (z.B. Einzelfahrschein, Tageskarte bei mehreren Fahrten an einem Tag o.ä.).

Die Umgebungsintelligenz „AmI“ ist dabei eng mit ähnlichen Ansätzen wie Ubiquitous Monitoring, Pervasive Computing, Wearable Computing oder Organic Computing verbunden (Wikipedia, [34]).

Aber auch AmI wird vielfach verschieden definiert. Ist allen Beschreibungen die umfassende Vernetzung gemein, so unterscheiden sie sich z.B. in den Zielvorstellungen. Die Wikipedia-Beschreibung betont die Verbesserung des Alltags und die Vision, dass die Nutzung von Computerleistung nicht mehr Aufmerksamkeit als z.B. das Lesen erfordern wird. Für mich wird insbesondere der Eindruck erweckt, dass die Nutzung von Computerleistung als selbstverständliche, alltägliche Tätigkeit dem Gehen oder Essen gleichgestellt wird. Beispiel für AmI ist hier das intelligente Haus. Das Forschungsgebiet „Smart Home“ bedarf im Kontext dieser Arbeit nicht explizit einer Definition, hervorzuheben ist aber, dass der Anspruch z.B. nach [2] lauten sollte, einen Bewohner bei einer Tätigkeit zu unterstützen, ihm zu helfen, ihn anzuregen, nicht aber ihn bei möglichst allem zu ersetzen (S. 52). In selbiger Quelle wird als aktuelle Herausforderung der Wandel von Mensch-Computer-Interaktion zu Mensch-Computer-Kooperation beschrieben.

Nach dieser Quelle lassen sich die angebotenen Services des intelligenten Hauses in die nicht-disjunkten Kategorien Komfort, Energiemanagement, Multimedia und Entertainment, Healthcare, Sicherheit und Kommunikation einteilen. Da Lösungen für bestehende Häuser und Wohnungen noch wenig entwickelt wurden, können diese Smart Homes dem Wunsch nach einem längeren Leben in der gewohnten Umgebung nicht unmittelbar gerecht werden.

Für die verantwortliche Forschungsgruppe der TU Kaiserslautern ist eine Umgebung intelligent, wenn sie auf die Anwesenheit von Menschen und Objekten reagiert und vielfältige Dienste leistet ([36]). Damit ist diese Beschreibung etwas genauer, sie betont auch den Anspruch, dass die rechnenden Einheiten nahezu unsichtbar sein sollen.

Als AmI-Kerngebiete werden dort Software Engineering, Kommunikation, Sensorik und Aktuatorik, Mensch/Maschine-Schnittstelle, Automatisierungstechnik, Hardwarearchitekturen und kognitive Ressourcen genannt, die durch ein hohes Maß an Interdiszipli-

narität verbunden werden.

Nach Bick et al. ([154]) sind ambiente Systeme vernetzt, kontextspezifisch, persönlich (sie sollen sich an individuellen Nutzerbedürfnissen orientieren, d.h. sich an die physiologischen und kognitiven Voraussetzungen anpassen), adaptiv (gemeint ist eine flexible Anpassung der verfügbaren Geräte), antizipativ, d.h. sie sollen schließlich selbstständig die Bedürfnisse des Unterstützten erkennen.

„Assisted Living“ kann nun mit „Ambient Intelligence“ angereichert werden, herauskommt „Ambient Assisted Living“ (AAL), zu deutsch etwa umgebungs-unterstütztes Leben (siehe [3]). Der Begriff wurde geprägt durch VDI/VDE (Verein Deutscher Ingenieure e.V. und Verband der Elektrotechnik) und meint, dass älteren (oder behinderten) Menschen durch die moderne Technik ein längeres Leben zu Hause ermöglicht wird. VDI/VDE Innovation + Technik ist auch Ansprechpartner für das Projekt „Ambient Assisted Living Deutschland“, welches vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung getragen wird ([37]).

Assistenzsysteme sind dabei so „intelligent“, selbstständig wahrzunehmen, wo sich der Senior befindet und was er gerade macht. Bei diesem Punkt kommt besonders auch der technische Aspekt zum Tragen, wenn vernetzte Sensoren und/oder Kameras o.ä. in der Wohnung dafür sorgen, den „Überblick zu behalten“.

Die Technik basiert also auf Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und wird oftmals in Verbindung mit innovativen Dienstleistungen (man denke z.B. an das Servicecenter, das einen abgesetzten Notruf bearbeitet) in AAL-Anwendungen benutzt ([5], S. 23).

Vergleichend kann der Bremsassistent in modernen Autos herangezogen werden. Der Fahrer merkt praktisch nicht, dass es ihn gibt, im Notfall kann der Assistent aber helfen, eine nicht ausreichend beherrschte getretene Bremsung zu einer Vollbremsung zu machen. Dazu muss das System bemerken, dass der Fahrer vermutlich eine Vollbremsung beabsichtigt, sich aber wegen Unwissenheit nicht ganz „in die Pedale zu steigen“ traut. Der elektrische Fensterheber hingegen assistiert zweifelsohne, befreit er doch von der Notwendigkeit, selbst zu kurbeln. Intelligent ist er aber (bis auf Ausnahmen, wenn er es nicht zulässt, eine Hand o.ä. einzuklemmen) nicht. Intelligent sind also die Systeme, die eine (kritische) Situation selbst erkennen und ohne Eingriff des Fahrers geeignet tätig werden.

Für einen Senior, der vergessen hat, wo er ist, werden nicht-intelligente Systeme, die auf eine Eingabe des Seniors warten, vermutlich nicht (ausschließlich) sinnvoll sein, hat er doch vielleicht vergessen, wo er drücken muss, um nach Hause geleitet zu werden.

Die erste große Hürde für ein intelligentes Assistenzsystem ist es demnach, richtig einzuschätzen, in welcher Situation sich der Senior befindet, ob er z.B. noch schläft, sich gerade anzieht oder sich schon auf dem Weg zum Supermarkt befindet.

Auch AAL wird vielerorts unterschiedlich definiert. In [2] (S. 14) beschränkt sich der Nutzen von AAL auf das eigene Zuhause, jedenfalls wird die Unterstützung von Mobilität

nicht explizit gefordert. Außerdem wird die Einbeziehung bzw. direkte Unterstützung menschlicher Pflegekräfte (z.B. der Ehefrau) nicht fokussiert: „Ambient Assisted Living (AAL) aims to extend the time people can live independently in their home environment by increasing their autonomy and self-confidence, the discharge of monotonously everyday activities, to monitor and care for the elderly or ill person, to enhance the security and to save resources.“

(Letzteres Ziel beinhaltet ganz offen eine Kostenreduktion in der [Alten-]pflege.)

In [4] werden die weitreichenden Begriffe Bildung, Versorgung, Homecare, Sicherheit, Unterhaltung, Haushalt und Prävention um AAL gruppiert, Ambient Assisted Living kann hiernach also viele Bereiche des täglichen Lebens berühren. In [5] werden die Lebensbereiche „Gesundheit und Pflege“, „Haushalt und Versorgung“, „Sicherheit und Privatsphäre“ und „Kommunikation und soziales Umfeld“ unterschieden (S. 31 ff.). Ein hohes Maß an Interdisziplinarität ist dabei unverkennbar. Bei den später behandelten Beispielsystemen arbeiten praktisch immer Partner zusammen, z.B. aus der Wohnungswirtschaft und der Informatik.

Nach [4] sei Ziel, Menschen vor allem in Situationen von Ermüdung, Überforderung und Komplexität zu entlasten. Für den VDE sind AAL-Anwendungen nicht zwingend auf Senioren beschränkt ([155]), weshalb Entwicklungen mit „Universal Design“ (d.h. einer eingängigen Bedienung über alle Altersstufen hinweg) wünschenswert sind ([156]).

Der oben genannte Lebensbereich „Gesundheit und Pflege“ wird entscheidend durch Telebetreuung geprägt:

Telebetreuung⁴ hat als Ziel die Reduktion von Krankenhauseinweisungen und die Verringerung der Krankenhausverweildauer ([6], S. XI). Telebetreuung umfasst eine Vielzahl von Wortkreationen mit der Vorsilbe „Tele“, u.a. Telepflege, Telemedizin, Telenursing, aber auch Telechirurgie. Es wird also eine Kommunikation über größere Entfernungen zwischen Betreuer und Patient, aber auch zwischen zwei Ärzten ermöglicht ([6], S. 9 ff.). Im Rahmen dieser Arbeit ist hauptsächlich Telemonitoring als „medizinische Fernüberwachung insbesondere von Risiko-Patienten mittels telemedizinischer Systeme“ (Definition aus [38]) von Interesse.

Die verschiedenen Begrifflichkeiten lassen sich auch bedingt durch die vielen Definitionen nicht klar voneinander trennen. „Assistive Technology“ (was z.B. den Staubsaugerroboter beinhaltet) setzt kaum Intelligenz voraus⁵, AAL umfasst die Telebetreuung, geht aber darüber hinaus, indem (zusätzlich) eine Einweisung in Pflegeheime vermieden oder wenigstens hinausgezögert werden soll.

Da sich der Alltag nicht ausschließlich zu Hause abspielt, beschränke ich meine Definition von AAL nicht auf die eigenen vier Wände. Gleichzeitig will ich Helfer nicht außen vor lassen, da sie in aller Regel trotz Computerunterstützung nicht zu ersetzen sind, sich

⁴„Tele...“ als Wortteil [in Zus.] mit der Bedeutung „Fern...“ [Med.] (nach [39])

⁵Insbesondere kann auch der Anspruch, wie intelligent ein technisches System sein muss, wie ausgefeilt also ein wesentlicher informatischer Bestandteil ist, schwer präzisiert werden.

die Erleichterung ihrer Arbeit und die Steigerung ihrer Zufriedenheit aber insofern doppelt auszahlt, als dass durch einen weniger gestressten Pfleger auch der Gepflegte profitiert. Da manche der im Folgenden vorgestellten Systeme durch „Überschaubarkeit durch Sichtbarkeit“ Pluspunkte sammeln, setze ich eine möglichst unsichtbare Installation nicht als zwingend voraus. AAL spricht für mich in der Regel eine ältere Zielgruppe an, die aber noch nicht zwingend pflegebedürftig ist. Ein Einsatz wird auch durch Vorsorge für die Zukunft bei momentaner Hilfsbedürftigkeit gerechtfertigt. Elementar sind einerseits das Erkennen der Situation, in der sich der Senior befindet (hieraus ergibt sich dann erst der Bedarf einer umfassenden Vernetzung), und andererseits die Bereitstellung einer passenden Hilfe. Ziel ist es, ein möglichst schmerzfreies, sicheres, erfülltes, glückliches Leben in der gewohnten Umgebung für den Senior und seine Mitmenschen zu ermöglichen (das kann auch bedeuten, dass ein Heimbewohner nicht ins Krankenhaus muss). Dabei soll der Senior mit seiner (mentalen) Befindlichkeit stärker in den Vordergrund gerückt werden als bei den anderen Definitionen. Vorbeugung und Therapiebegleitung (das meint zum Beispiel das Training zum Erhalt oder zur Wiedergewinnung der geistigen Fähigkeiten) sind wichtige Bestandteile, die Gesundheit aufrechtzuerhalten.

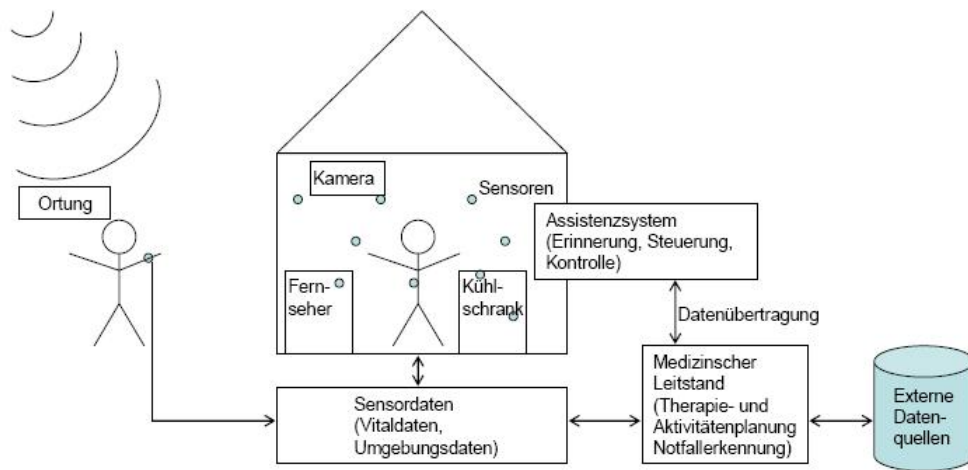
Meine Definition: Entwicklungen im Bereich des Ambient Assisted Living haben zum Ziel, (älteren) Menschen trotz Hilfs- oder Pflegebedürftigkeit ein möglichst schmerzfreies, sicheres, erfülltes Leben in ihrer gewohnten Umgebung im und außer Haus zu ermöglichen. Im Idealfall wird der gesamte Alltag überall dort unterstützt, wo Hilfe erwünscht wird. Dabei wird Technologie verwendet, die einen konkreten Hilfsbedarf erkennt und geeignete Hilfe bereitstellt oder vorbeugende bzw. therapiebegleitende Maßnahmen (auch bei menschlichen (Pflege-)kräften im Umfeld) individuell unterstützt.

4 Aufbau und Komponenten eines AAL-Systems

Wie die Komponenten eines AAL-Systems miteinander verbunden sein können und ggf. kommunizieren, kann man dem Bild 3 entnehmen.

In der Regel stellt eine Middleware (bei einem Dreischichtenmodell positioniert zwischen den [Roh-]sensordaten und den Ausgabegeräten) Protokolle und Dienste zur Verfügung und regelt die Skalierbarkeit.

RFID-Sensoren und andere sind inzwischen bereits in verschiedenen Anwendungsgebieten wie der Logistik, der Authentifizierung oder der Diebstahlsicherung weit verbreitet und dementsprechend günstig. In dieser Arbeit werden anhand bestehender oder technisch vorstellbarer Systeme verschiedene Techniken, als Computersystem die Umwelt wahrzunehmen, kurz aufgezeigt und Vor- und Nachteile für den Einsatz in den eigenen vier Wänden dargestellt. RFID und ähnliche Techniken können heute die Möglichkeit bieten, einen Raum von Objekten zu bilden, die einander bemerken und orten können, um z.B. so (ohne Eingriff der Seniorin) zu bemerken, dass die Tablettendose noch nicht



Prof. Dr.-Ing. Stefan Jähnichen

Abbildung 3: Zusammenspiel der Komponenten eines AAL-Systems (aus [4])

geöffnet wurde, und dementsprechend die Seniorin an die Einnahme ihrer Tabletten zu erinnern.

5 Breite der Einsatzmöglichkeiten und gesetzliche Vorgaben

Zu Hause könnten (personalisierte) Assistenzsysteme beispielsweise Bewegungsprogramme vorschlagen oder kognitive Fähigkeiten für den Erhalt der geistigen Kapazität trainieren. Die beiden letztgenannten Features sind sogar insofern inhaltlich zusammengehörig, als dass regelmäßige körperliche Bewegung vor Gedächtnisverlust schützen kann ([40]).

Ähnliches Training für Körper und Geist findet sich heute bei Videospiele, die inzwischen auch ein älteres Publikum ansprechen. Neuartige Eingabekonzepte (Stift-Bedienung oder ein „Balance-Board“) haben „Dr. Kawashimas Gehirn-Jogging“ oder „Wii Fit(ness)“ zu großen Verkaufserfolgen gemacht ([41] und, [42]). Insbesondere sind das Lernen und das unmittelbare Trainieren des Geistes auch von den Käufern angenommen worden.

Neben einer Unterstützung zu Hause oder unterwegs ist auch ein Einsatz als Unterstützung in einem (Pflege- oder Alten-)heim denkbar. Dabei muss allerdings klar gestellt werden, dass es kein Ziel ist, menschliche Pflegepersonen durch Roboter zu ersetzen (Udo Gaden in [43]). Vielmehr steht im Vordergrund, die Pfleger (z.B. durch eine automatische Pflegedokumentation) zu entlasten, so dass trotz Personalmangels gerade das Menschliche in der Pflege wieder im Vordergrund stehen kann. Die Befürchtungen in der Bevölkerung müssten auch insofern ausgeräumt werden, als dass es mittelfristig zu wenige menschliche Pflegekräfte geben wird (weshalb man jeden Pfleger, den man bekommen kann, auch halten wird) und deshalb das Bewusstsein für die Notwendigkeit einer *ergänzenden* technischen Unterstützung geschaffen werden muss.

Arne Manzeschke von der Universität Bayreuth äußert in [44] einen guten Gedanken,

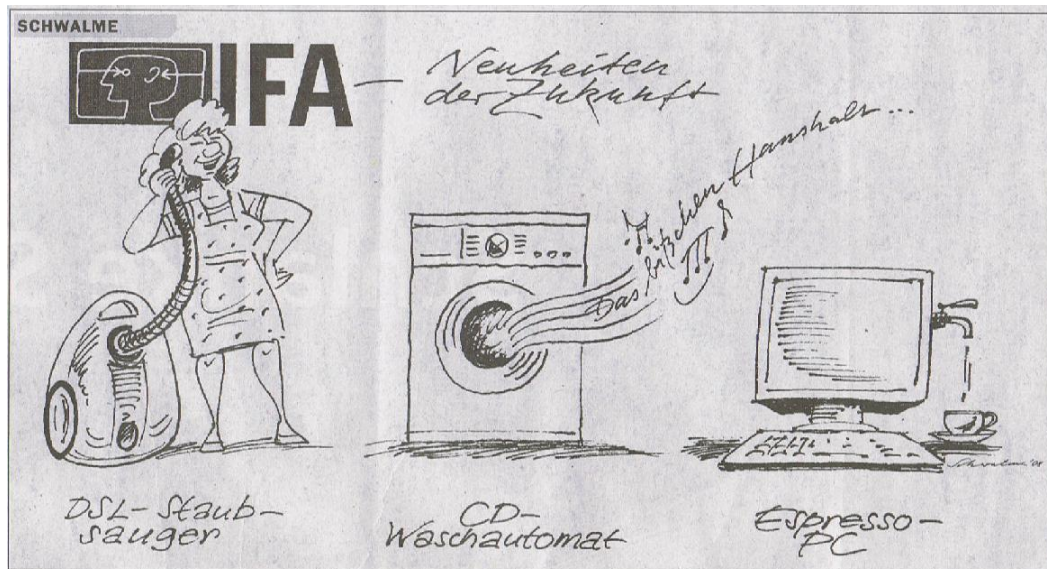


Abbildung 4: Karikatur „IFA - Neuheiten der Zukunft“ (aus [46])

der die Verwendung einschränkt: „Die Einwilligung zum Einsatz von AAL muss freiwillig bleiben und darf keine Zwangsanwendung „zum eigenen Besten“ werden.“

Schon jetzt trifft der Gesetzgeber umfassende Regelungen, wie ein Alten- oder Pflegeheim gebaut werden muss (ein Streit über unzulässige Heime findet sich in [45]). Verschiedene Definitionen von „Pflegeheim“ z.B. im Brandenburger Heimgesetz und in der Brandenburgischen Krankenhaus- und Pflegeheim-Bauverordnung lassen schon darüber streiten, was als Pflegeheim angesehen wird und was nicht. Schon allein deshalb scheint es kaum vorstellbar, dass es „Heimen“ langfristig erlaubt werden könnte, den Spaziergang einer orientierungslosen Seniorin durch ein Computersystem überwachen zu lassen. Nach [2] gebe es in Deutschland bereits strenge Regeln für das kontinuierliche Lokalisieren von Demenzkranken, so sei dazu eine richterliche Genehmigung nötig (S. 192).

Sollte AAL-Technik sensible Bereiche des Lebens im Heim berühren, wird der Gesetzgeber ähnlich den Bauvorschriften entsprechende Vorgaben bezüglich Datenverkehr und eingesetzter Geräte machen müssen.

Sicherheits- und Zuverlässigkeitsaspekte müssen in jeder Entwicklung Berücksichtigung finden. Daneben sind Erweiterungsmöglichkeiten oder auch die Möglichkeit einer Einbindung in ein bereits bestehendes Netzwerk intelligenter Komponenten zu benennen.

Dass die Überfrachtung mit vermeintlich intelligenter oder wenigstens sinnvoller Technik (vielfach z.B. bei der PKW-Entwicklung zu beobachten) nicht immer wünschenswert ist, wird auch in der Karikatur 4 aus den „Potsdamer Neuesten Nachrichten“ vom 29. August 2008 thematisiert.

6 Das Leben im Alter

6.1 Demographische Entwicklungen

In der „11. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung“ des Statistischen Bundesamtes (siehe [7]) wird die Bevölkerungsentwicklung Deutschlands bis 2050 modelliert, um langfristige Veränderungen im Altersaufbau und in der Bevölkerungsgröße sichtbar zu machen.

Zu Beginn der 1960er Jahre war die Geburtenziffer mit 2,5 Kindern pro Frau auf einem Hoch. Ab Mitte der 1960er Jahre ging die Kinderzahl je Frau kontinuierlich zurück und liegt bereits seit rund 30 Jahren um die 1,4.

Andererseits kann seit 130 Jahren in Deutschland ein kontinuierlicher Rückgang der Sterblichkeit und damit ein Anstieg der Lebenserwartung beobachtet werden. Lag die durchschnittliche Lebenserwartung eines neugeborenen Jungen 1871 im Deutschen Reich noch bei 35,6 Jahren, war sie 2002 in Deutschland mit 75,9 Jahren mehr als doppelt so hoch. Hierbei spielt allerdings die hohe Säuglings- und Kindersterblichkeit eine große Rolle, d.h. es gab damals trotzdem auch sehr alte Menschen. Vor allem durch die Fortschritte bei medizinischer Versorgung und Hygiene erreichen heute 99,5 Prozent der lebend Neugeborenen das fünfte Lebensjahr. In der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts ist nun auch die Sterblichkeit älterer Menschen gesunken. Bild 5 veranschaulicht die Entwicklung der Lebenserwartung 60-Jähriger.

Die 11. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung trifft zwei Annahmen. Beide gehen von einer weiteren Steigerung der Lebenserwartung aus, wenn auch in weniger großen Sprüngen, da die Lebenserwartung nicht mehr durch verminderte Sterbensraten in jungen Jahren erhöht wird. Der Zuwachs der Lebenserwartung wird also vermehrt aus höheren Altersstufen erwartet, z.B. durch den medizinischen Fortschritt bei u.U. tödlichen Krankheiten des Kreislaufsystems. Durch einen inzwischen angeglichenen (Arbeits-)alltag ohne Krieg wird der Unterschied bei der Lebenserwartung von Männern und Frauen kleiner werden. Die Basisannahme geht von einer durchschnittlichen Lebenserwartung von 83,5 bzw. 88,0 Jahren für Männer bzw. Frauen in 2050 aus (+7,6 bzw. +6,5 im Vergleich zu 2002). Die zweite Annahme rechnet sogar mit einem Anstieg von 9,5 bzw. 8,3 Jahren.

Wegen des steigenden Geburtendefizits und sinkender Wanderungssalden nimmt die Bevölkerung Deutschlands seit 2003 ab. Zwischen 2005 und 2050 wird die Bevölkerung je nach Szenario zwischen 10 und 17 Prozent zurückgehen. Bemerkenswert ist dabei, dass sich der Altersaufbau immer weiter von einer aus Altenpflegerischer Sicht unproblematischen Pyramide (1910 konnte die Bevölkerung noch in dieser Form eingeteilt werden) entfernt. Bild 6 veranschaulicht dies und zeigt damit, dass keine angemessene Zahl von Pflegern verfügbar sein wird, um die Alten zu versorgen. Die Bevölkerung unter 65 Jahre wird schrumpfen, die Zahl der 65-Jährigen und Älteren dagegen steigen (das liegt nicht nur an der höheren Lebenserwartung, sondern auch an den weiter oben schon beschrie-

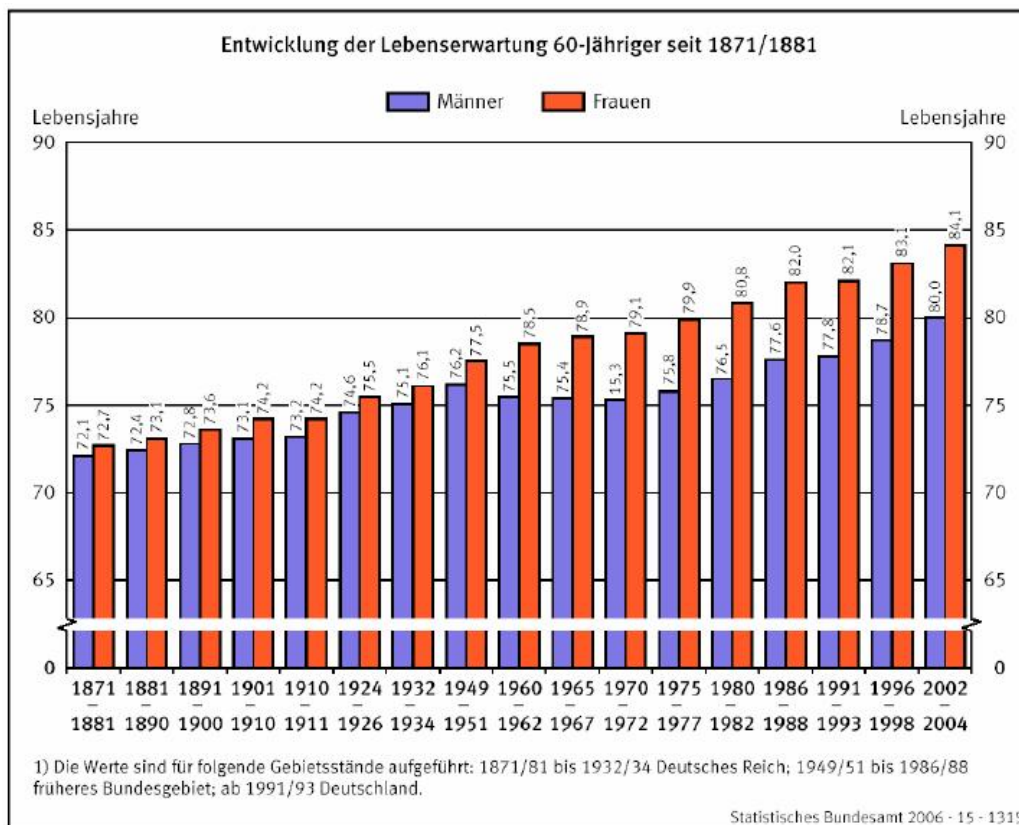


Abbildung 5: Entwicklung der Lebenserwartung 60-Jähriger seit 1871/1881 (aus [7])

benen starken Geburtsjahrgängen Anfang der 1960er, die in ungefähr zwanzig Jahren Rentner sind).⁶ Insbesondere die Zahl der ab 80-Jährigen wird auch deutlich ansteigen, die Zahl der pflegebedürftigen Menschen damit voraussichtlich zunehmen.

Tews spricht bei den zunehmenden absoluten und relativen Zahlen und der steigenden Zahl von Hochaltrigen von einem „dreifachen Altern“ der Bevölkerung ([153]).

Der Anstieg verläuft allerdings nicht linear: Der Altenquotient als Anzahl der 65-Jährigen und Älteren je 100 Personen im erwerbsfähigen Alter (d.h. zwischen 20 und 65) ist in den letzten Jahren stark gestiegen auf 32. Noch erreichen eher schwach besetzte Geburtsjahrgänge um 1945 das Rentenalter, der Altenquotient steigt nur langsam. Ab 2010 wird der Altenquotient dann allerdings stark steigen und bis 2050 je nach Renteneintrittsalter zwischen 51 und 74 liegen.

Unter [8] besteht die Möglichkeit, statistische Antworten auf spezifische Anfragen zur Gerontologie (der Alters- und Alternswissenschaft) zu bekommen.

Aus dieser Quelle stammt auch der Bericht „Alter und Pflege“ aus der Reihe „Report Altersfragen“ (siehe [9]), in dem beleuchtet wird, was Pflegebedürftigkeit bedeutet und wer in welchem Ausmaß davon betroffen ist.

Es stellt sich schließlich die Frage, ob es zwangsläufig immer mehr Pflegebedürftige

⁶Ob es die Rente mit 65 oder 67 Jahren gibt, ist für diese Arbeit ohne Bedeutung.

gibt, wenn immer mehr ein hohes Alter erreichen. Vielleicht nimmt mit steigender Lebenserwartung nur die Zeit in guter Verfassung zu, während die Zeit, in der man „im Mittel“ pflegebedürftig ist, konstant bleibt. Dass es keinen solchen Schnitt gibt, wird schnell klar:

Durch Multimorbidität (Mehrfacherkrankungen), eine erhöhte Häufigkeit von Erkrankungen und chronische Krankheiten wird das sogenannte Vierte Lebensalter (ab ungefähr⁷ 80 Jahren) in der Regel gekennzeichnet. Die Gefahr von Altersdemenz, die ein ausschlaggebender Grund für den Pflegebedarf sein kann, wächst ab diesem Alter stark. Pflegebedürftigkeit wird hier zu mehr als 35 Prozent durch eine demenzielle Erkrankung begründet. Hilfe in den Bereichen Körperpflege, Ernährung, Mobilität (auch im Sinne von „aus dem Bett kommen“) und hauswirtschaftliche Versorgung wird oftmals z.B. durch einen Schlaganfall oder auch Arthrose nötig. Vielen, die noch keine Pflegestufe zuerkannt bekommen oder noch keine beantragt haben, bereitet der hauswirtschaftliche Bereich erste Probleme. Betrachtet man die Pflegequoten (Prävalenz) in Bild 7, d.h. den prozentualen Anteil der Pflegebedürftigen an der Gesamtbevölkerung im gleichen Alter, stellt man - wenig verwunderlich - ein starkes Ansteigen ab dem Vierten Lebensalter fest. Auch festzustellen ist, dass Frauen viel stärker von Pflegebedürftigkeit betroffen sind als Männer. Das liegt vermutlich unter anderem daran, dass wegen der unterschiedlichen Lebenserwartung nur die „gesündesten“ Männer in den sehr hohen Altersstufen vertreten sind. Ein weiterer Grund ist, dass Frauen häufiger unter Multimorbidität und chronischen Krankheiten zu leiden haben als Männer. Insgesamt ist die Pflegeprävalenz für die Bevölkerung ab dem 70. Lebensjahr von 1999 bis 2005 stabil.

In den „Potsdamer Neuesten Nachrichten“ vom 18.11.2008 findet sich anlässlich des erschienenen „Pflegerports“ der Gmünder ErsatzKasse der Artikel „Fast jeder zweite Deutsche ist auf Pflege angewiesen“. Diese Aussage bezieht sich auf die Zeit vor dem Tod der in 2007 in Deutschland Gestorbenen.

6.2 Art und Ort deutscher Altenpflege

Ebenfalls in [9] wird genannt, dass stolze 98 Prozent der Bevölkerung zwischen 65 bis 84 Jahren in privaten Haushalten leben, ein Drittel davon in Einpersonenhaushalten. Selbst in der Bevölkerung ab dem 85. Lebensjahr leben nur 18 Prozent in Heimen. Betrachtet man hiervon nur die Pflegebedürftigen ab 70 Jahren, so werden zwei Drittel von Ihnen zu Hause von der Familie versorgt, zumeist sogar ohne Zuhilfenahme eines ambulanten Dienstes ([157]). „Familie“ dürfte in diesem Zusammenhang zumeist den Ehepartner meinen - schließlich ist die Zahl der Haushalte mit mehreren Generationen unter einem Dach gering.⁸ Insbesondere sind es auch Töchter und Schwiegertöchter, die pflegen ([158]). Die-

⁷Die gerontologische Forschung widerlegt seit Jahren, dass Fähigkeitsverluste oder Gebrechlichkeit in einem bestimmten Alter beginnen ([5], S. 11).

⁸Knapp 15 Prozent der Senioren leben Stand 2004 in Zwei-oder-mehr-Generationen-Haushalten ([48]).

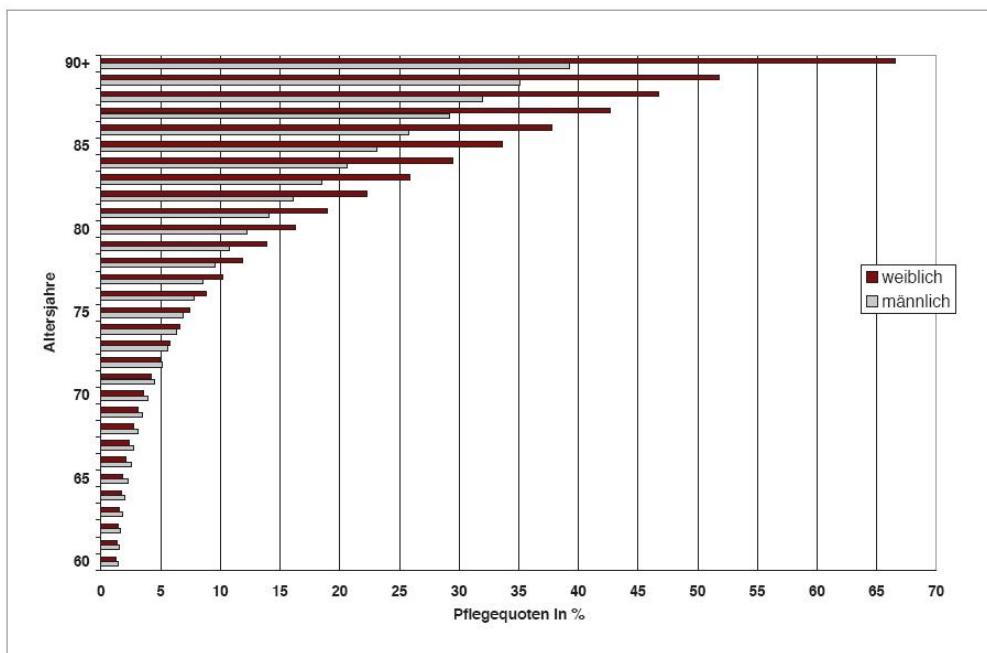


Abbildung 7: Pflegequoten in Deutschland 2007 (aus [9])

ses Gesamtbild passt auch zu dem Grundsatz „ambulant vor stationär“ der Gesetzlichen Pflegeversicherung (§ 3a BSHG, [47]) und dem häufigen Wunsch der Gepflegten, nicht in ein Heim umziehen zu müssen.

In Abbildung 8 wird eine Statistik zur Struktur älterer Privathaushalte gezeigt. Man sieht, dass bereits mehr als die Hälfte der Frauen ab 70 allein leben. Unter anderem bedingt durch die längere Lebenserwartung von Frauen ist der Anteil der in Single-Haushalten lebenden Männer mit z.B. knapp 20 Prozent bei denjenigen zwischen 70 und 80 Jahren eher gering.

Sollte es Sinn machen, Assistenzsysteme geschlechtsspezifisch auszulegen, wäre bei den Systemen für pflegebedürftige Männer also ganz besonderes Augenmerk auf die Einbeziehung der vermutlich noch fitteren Frau im Haushalt zu legen.

Eine Auflistung aktueller Pflegemöglichkeiten sollte klarmachen, an welchen Stellen intelligente Computersysteme hilfreich sein können. Es bietet sich teilweise an, menschliche Pflege durch technische Unterstützungssysteme anzureichern, so könnte z.B. eine Mitarbeiterin eines Pflegedienstes morgens durch den Computer entdeckte Auffälligkeiten im gestrigen Tagesablauf im Gespräch mit dem Pflegebedürftigen analysieren. Hat der Senior z.B. gar nicht das Haus verlassen, kann sie ihn zu einem Spaziergang motivieren oder die Zweifel, die den durchgängigen Aufenthalt zu Hause begründet haben, ausräumen.

Der möglichst lange Verbleib in den eigenen vier Wänden ist nicht nur Thema und Aufgabe der Informatik: Gemäß Bericht der „Potsdamer Neuesten Nachrichten“ ([49]) sollen nach den Plänen der Potsdamer Sozialbeigeordneten Elona Müller selbst pflegebe-

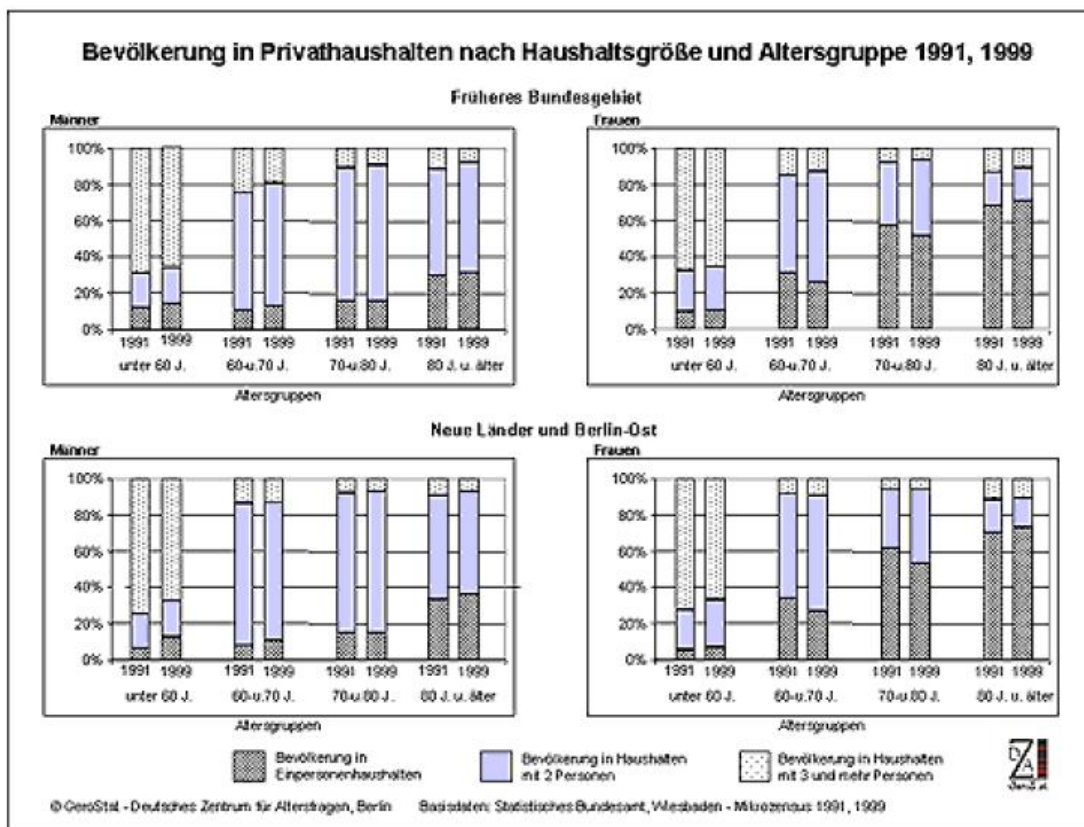


Abbildung 8: Haushaltsgrößen bei älteren Frauen und Männern (aus [10])

dürftige Senioren möglichst lange in ihrem gewohnten Umfeld wohnen bleiben, um dem vorhergesagten Mangel an Pflege- und Altenheimplätzen zu entgehen und den oftmals als „Abschiebung“ empfundenen Umzug dorthin zu verhindern. Im Jahr 2030 seien nach Zahlen des statistischen Bundesamtes rund 42000 Potsdamer über 65. Schon heute sollten deshalb Wohnungen altersgerecht umgebaut werden. Neu seien dann barrierefreie Duschkabinen, eine automatische Herdüberwachung oder ein Hausnotrufsystem. Eine Musterwohnung hat die Gewoba als größter Wohnungsanbieter der Stadt Potsdam in der Newtonstraße 7 eingerichtet.

Im Folgenden werden mögliche Wohnformen im Alter aufgezeigt. Interessanterweise gestaltet sich diese Unterbringung pflegebedürftiger Senioren in den europäischen Ländern sehr unterschiedlich. Die Abbildung 9 basiert auf der EUROFAMCARE-Präsentation „Future of informal care of older people in Europe: trends and challenges“ von G. Lamura auf dem „International Workshop on The contribution of ICTs to equal opportunities and work-life balance of informal carers for older people“ vom 30. November 2006.

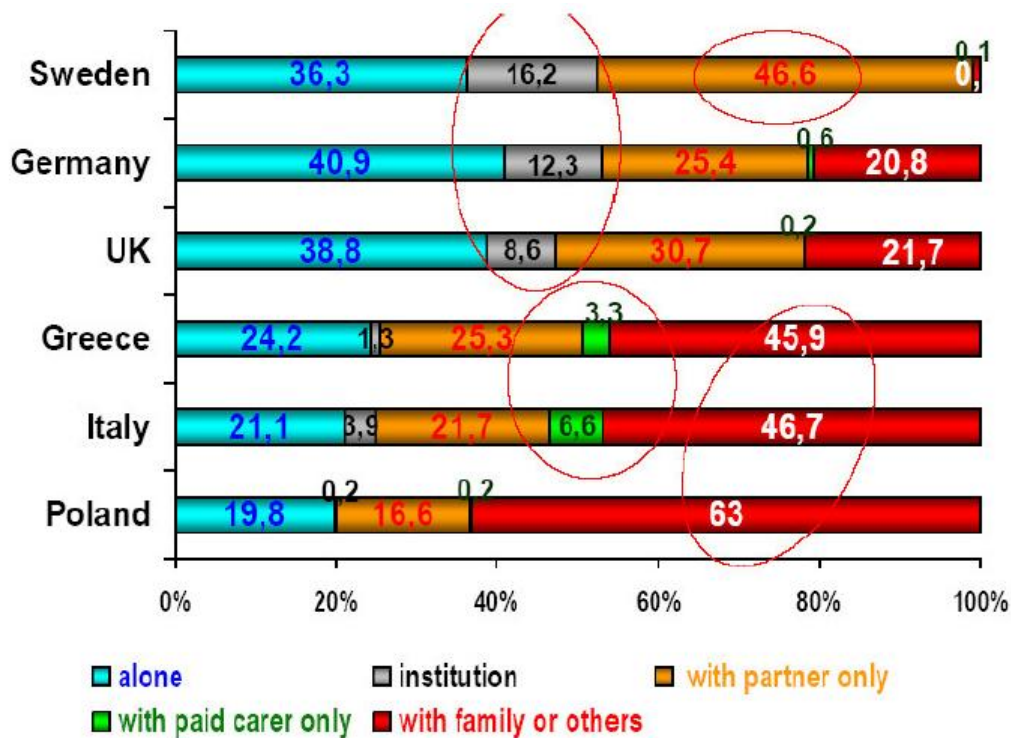


Abbildung 9: Unterbringung pflegebedürftiger älterer Menschen (aus [2], S. 178)

6.2.1 Verbleib in den eigenen vier Wänden

Manchmal reichen schon „Essen auf Rädern“ und eine fürsorgliche Putzfrau, den Alltag zu bewerkstelligen.

Weiter können häusliche, ambulante Pflegedienste und Sozialstationen in der Region sicherstellen, dass z.B. trotz starker körperlicher Gebrechen die Grundbedürfnisse eines Tages gemeistert werden können. Diese Einrichtungen stellen oftmals auch preiswertes Personal zur Verfügung, das bei Erledigungen und Einkäufen hilft oder Fahrdienste zum Arzt oder zu Behörden übernimmt. Pflegende Angehörige können sich z.B. auch am Beratungstelefon „Pflege in Not“ von Diakonie und AOK helfen lassen ([50]). Der oftmals überlastete und überforderte pflegende Angehörige ist also ebenfalls hilfsbedürftig.

Können oder wollen die Angehörigen ihren Alltag trotz erheblichen Pflegebedarfs nicht gänzlich anpassen, engagieren sie oftmals eine Vollzeitpflegekraft, die wie ein Familienmitglied stets präsent ist. Inzwischen pflegen schätzungsweise zwischen 70000 und 100000 Osteuropäerinnen deutsche Senioren in Schwarzarbeit ([50]).

Mitarbeiter der beispielhaften Serviceagentur SAGES eG ([52]) könnten beim Putzen, Waschen, Bügeln, Einkäufen oder auch der Balkonbepflanzung Unterstützung leisten. Ebenso seien die Mitarbeiter hilfreich bei der Körperpflege, der kompletten Haushaltsführung, dem Schriftwechsel mit Behörden oder beim Arztbesuch.

Dort wird auch eine stundenweise, spezialisierte Betreuung von Demenzkranken angeboten. Die Mitarbeiter ließen die Demenzkranken in Erinnerungen schwelgen, stimmen

vielleicht ein Volkslied an oder lassen sich anhand alter Fotos Geschichten von früher erzählen.⁹

Auch in Potsdam gibt es „Dienstleistungen und Angebote, die das Wohnen leichter, das Zuhause schöner und den Alltag angenehmer machen“ (siehe [53]). Dieser Service richtet sich nicht ausschließlich an Senioren. Im Angebot sind hausmeisterliche Tätigkeiten, Hilfe beim Sauberhalten der Wohnung, ein Einkaufsservice oder die Vermittlung z.B. an einen mobilen Friseur. Hervorzuheben sind die Ausflugsangebote, die die Wohnungsbaugenossenschaft veranstaltet. Damit können leicht neue Bekanntschaften geknüpft werden, die auch zu Hause weiter gepflegt werden können.

Wiederentdeckt werden Projekte, wo Jung und Alt zusammen wohnen und sich möglichst gegenseitig ergänzen. Ist das in anderen Kulturen auch heute noch selbstverständlich, hat Deutschland neben anderen (Industrie-)staaten eine Entwicklung durchgemacht, in der Kinder und Eltern nunmehr häufig räumlich stark getrennt leben. In Potsdam am Kiewitt gibt es zum Beispiel das Selbsthilfeprojekt „50 Plus im Quartier“. Enge nachbarschaftliche Beziehungen und ehrenamtliche Helfer sollen den Senioren das Wohnen und die Freizeitgestaltung erleichtern ([54]). Jeder Bewohner wirft dabei z.B. dem jeweils rechten Nachbarn alltäglich einen kurzen Zettel in den Briefkasten, der einerseits bestätigt, dass nichts Unvorhergesehenes passiert ist, und andererseits die sozialen Kontakte aufrechterhält.

6.2.2 Betreuung außerhalb der Schlafstätte

Es gibt die Möglichkeit, dass ein Senior tagsüber in einer Senioren-Tagesstätte betreut wird, um eine ausreichende Ernährung und soziale Kontakte sicherzustellen oder den pflegenden Angehörigen ein bisschen Zeit für sich zu erlauben. Den Tag verbringen die Senioren dann zusammen (vergleichbar mit einer Ganztagesbetreuung im Kindergarten), sie schlafen aber weiterhin in den eigenen vier Wänden oder z.B. bei den Kindern. In einem kurzen Fernsehbericht des öffentlich-rechtlichen Fernsehens von Mitte 2009 wurde der Wunsch einer Seniorin in Tagespflege geäußert, wieder Auto fahren und selbstständig leben zu können. Ihr Sohn, bei dessen Familie sie seit einem Sturz o.ä. den Rest des Tages zubringt, meinte dazu, er wünsche es ihr - aber auch sich und seiner Familie.

6.2.3 Dauerhafter Umzug

Relativ modern ist das betreute Wohnen im Altenwohnheim. Hier bezieht der Senior in der Regel noch bei relativ guter Gesundheit ein eigenes, abgeschlossenes Appartement. Neben der Gesellschaft anderer Menschen seiner Altersklasse hat er den Vorteil, dass er bei Bedarf auf einen Pflegedienst vor Ort zurückgreifen kann und dass im Notfall stets

⁹Es gibt Ansätze, den Umgang mit Alzheimerpatienten zu erleichtern, indem man sich auf das eingeschränkte Weltbild der Kranken einlässt, Gefühle bestätigt, Zustimmung zeigt, höchstens Bögen zu verwandten Themen schlägt.

sofort jemand zur Stelle ist. Außerdem gibt es i.d.R. ähnlich einem Hotel die Möglichkeit, dort essen zu gehen oder seine Wäsche waschen zu lassen.

Für betuchte Alte gibt es die Möglichkeit einer Alten-Wohngemeinschaft (z.B. einer Demenz-WG), die sich dann in kleiner Gruppe einen Pfleger leistet.

Alten- und Pflegeheime sind wohl die Formen der Unterbringung für Pflegebedürftige, die man am ehesten mit fortgeschrittenem Alter verbindet. Was die Gründe sein können, einen Umzug in ein solches Heim in Erwägung zu ziehen oder umziehen zu müssen, wird im nächsten Abschnitt behandelt.

6.3 Gründe für einen Umzug in ein Heim

Um zu analysieren, ob bzw. inwieweit die Zeit, die die Senioren zu Hause in ihrer gewohnten Umgebung wohnen können, durch die neuen Entwicklungen verlängert wird, muss dargelegt werden, aus welchen Gründen die Senioren schließlich in ein Heim gehen bzw. ihre gewohnte Umgebung verlassen müssen.¹⁰

Häufig führt eine Überforderung der pflegenden Angehörigen, die z.B. durch verbal und körperlich aggressives Verhalten des Gepflegten ausgelöst wird, zu einem Heimeintritt ([55]). Der Heimaufenthalt darf gerade dann und unter Berücksichtigung des Krankheitsbildes auch nicht grundsätzlich als schlechte Lösung abgestempelt werden, da Pfleger und Gepflegter bei einer Überforderung zu leiden haben (siehe z.B. auch [56]). Spätestens dann, wenn sich der ganze Tag nur noch um die Pflege dreht oder die eigene Gesundheit (auch die pflegende Ehefrau wird schließlich nicht jünger) Grenzen setzt, muss eine andere Unterbringung in Betracht gezogen werden.

Angehörige in der Ferne haben Angst, dass etwas passiert oder dass nicht genug getrunken und gegessen wird. Sie sehen oftmals wegen einer großen räumlichen Trennung keine Alternative zum Heim. Menschen bauen im Alter oftmals rasant ab, teilweise bedingt durch einen Sturz oder Schlaganfall, teilweise aber auch durch keinen solchen bestimmenden Faktor verursacht. Patienten werden dann - vielleicht auch auf ärztlichen Rat - häufig direkt vom Krankenhaus in ein Heim verlegt.

Unter dem Titel „Rolf, ich und Alzheimer“ erzählt „DER SPIEGEL“ die Geschichte zweier Paare, bei denen ein Ehepartner schwer von Alzheimer gezeichnet ist. Insbesondere wird der Blick auf das schwere Schicksal der jeweils gesunden Ehepartner gelegt - schließlich werden 720000 Alzheimer-Kranke (von insgesamt 1,3 Millionen) in Deutschland von Angehörigen gepflegt. Bei Alzheimer ist eine Besserung nicht zu erwarten, statistisch gesehen vergehen nach Ausbruch der Krankheit acht Jahre bis zum Tod ([57]).

Ein Gang ins Heim kann auch vorsorgend erfolgen: Je älter man ist, desto schwerer fällt es einem, sich auf neue Leute und Lebensumstände einzulassen. Da ist es natürlich nicht leicht, den richtigen Zeitpunkt für einen Umzug zu bestimmen. Sicherlich können letztlich auch Aspekte zu einem Leben im Heim führen, die in einer Befragung zu den

¹⁰Krankenhausaufenthalte bleiben hier aufgrund ihres temporären Charakters unberücksichtigt.

Gründen für einen Heimeintritt nicht vorkommen.

Ich denke z.B. daran, dass es einfach keine Verwandten gibt und sich der alleingelassene Senior keine Alternative zum Heim vorstellen kann, weil er sie vielleicht einfach nicht kennt oder sie lokal nicht verfügbar ist (so z.B. Projekte des gemeinsamen Lebens von Jung und Alt o.ä.).

Ich kann mir zwar sehr gut vorstellen, dass das Sicherheitsbedürfnis mit dem Alter wächst, bezweifle aber, dass jemand ins Heim geht, weil er die Rollläden nicht mehr hochziehen und demzufolge nachts nicht mehr herunterlassen kann. Sämtliche Befragungen werden belegen, dass Sicherheit (alten) Menschen wichtig ist, was schlicht auch daran liegt, dass man sich unter Sicherheit viel vorstellen kann, so z.B. Schutz vor Einbrechern, eine barrierefreie Umgebung oder Geborgenheit. Daraus kann man aber wie ich meine nicht zwingend folgern, dass erhöhte Sicherheit oder eine gefühlte höhere Sicherheit durch Alarmanlagen die Anzahl der Umzüge ins Heim verringert. Natürlich sind in diesem Sinne sicherheitsbezogene Entwicklungen nichtsdestoweniger wichtig (gerade auch deshalb, weil diese Systeme für jedes Alter geeignet sind).

Wenigstens wichtige Faktoren im Leben der Älteren können aus einer Züricher Befragungsstudie (siehe [14]) gewonnen werden, in der Menschen, die sich für einen Platz in einem Schweizer Altersheim haben vormerken lassen, ihre Beweggründe ausdrücken.¹¹ Die Entscheidung für einen Umzug in ein Altersheim sei meist sehr komplex motiviert und werde von unterschiedlichen Erwartungen begleitet. Motive werden unterschieden nach Push-Faktoren („weg vom alten Wohnort“) und Pull-Faktoren („hin zum neuen Wohnort“). Die insg. 948 befragten Senioren in einem Durchschnittsalter von knapp 84 Jahren, die sich auf die Warteliste für ein Altersheim in Zürich haben setzen lassen, sehen sich selbst ihrem Alter entsprechend zumeist (82 Prozent) bei (sehr) guter Gesundheit, befürchten aber eine Verschlechterung in den nächsten zwei Jahren. Die wenigen unter 75-Jährigen schätzen sich selbst weniger gesund ein, vermutlich dürfte hier der Hauptgrund für den Wunsch nach einem Platz im Heim liegen. Fast 60 Prozent der Befragten leiden an vier oder mehr körperlichen Beschwerden, häufig werden Arthritis, Rheuma, Arthrose, Rückenschmerzen und Gehbeschwerden genannt. Die Hälfte der Befragten braucht Hilfe bei schweren Haushaltsarbeiten wie dem Putzen der Fenster. Nur knapp 10 Prozent können die wichtigsten alltäglichen Tätigkeiten (Mahlzeiten zubereiten, Freunde besuchen etc.) nicht mehr weitgehend selbstständig verrichten. Ungefähr drei Viertel der Befragten wohnen allein (insbesondere natürlich Frauen). Die aktuelle Wohnsituation betreffende Push-Faktoren könnten hohe Mieten und ein beschwerlicher Treppenaufstieg zur Wohnung sein. Ein entscheidender Pull-Faktor ist durch den wohl wichtigsten Wohnaspekt „Hilfe in Notsituationen und Krankheit“ gegeben. Hierbei erhoffen sich die Befragten in aller Regel eine Verbesserung im Altersheim. Neben der erhöhten Sicherheit (Geborgen-

¹¹Offen bleibt die an dieser Stelle nicht vorrangige Frage, ob und ggf. warum in der Schweiz der Eintritt in ein Heim häufiger aus eigenem Antrieb erfolgt als in Deutschland.

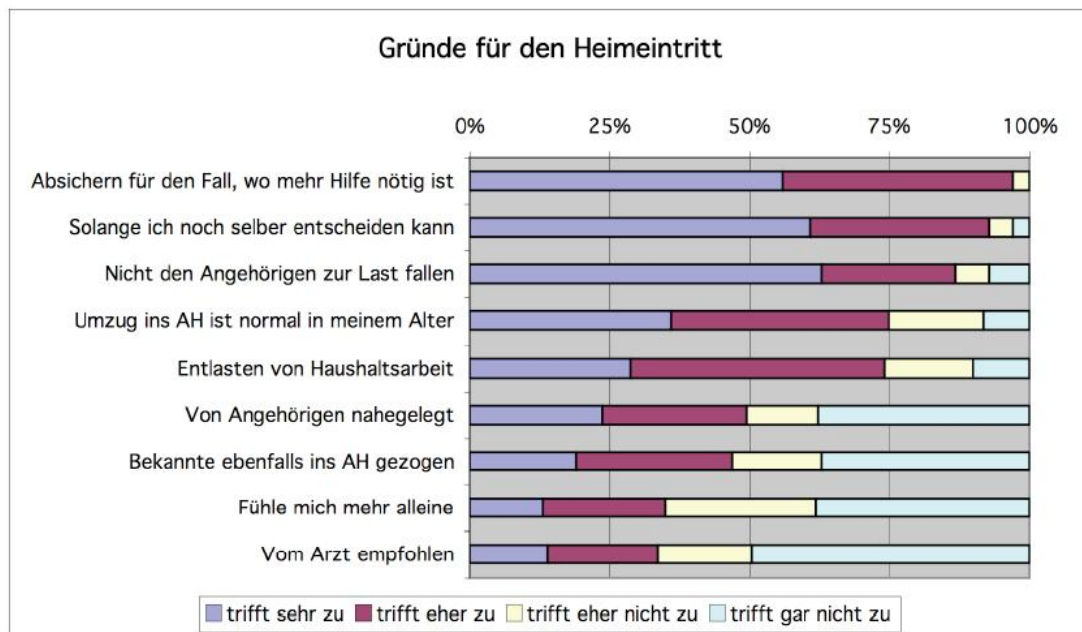


Abbildung 10: Gründe für den Heimeintritt (aus [14])

heit und Betreuung rund um die Uhr) wird von mehr als der Hälfte der Befragten eine Entlastung von Haushaltsarbeit im Altersheim erwartet - ein weiterer Pull-Faktor.

Die explizit genannten Gründe für den Heimeintritt kann man Bild 10 entnehmen. Sie klingen für mich bis auf die erhoffte Entlastung von Haushaltsarbeit (der Grund müsste eigentlich „ich schaffe den Haushalt zu Hause einfach nicht mehr“ heißen) und die Einsamkeit alle wenig problemorientiert und demzufolge weder akut noch zwingend, was natürlich auch daran liegt, dass die Befragten auf der Warteliste noch gar nicht sofort ins Heim ziehen möchten. In diesem Kontext handelt es sich also weniger um Gründe für den Heimeintritt als vielmehr um Gründe, warum man sich auf die Warteliste für einen Heimplatz hat setzen lassen.

Ausgehend von diesen überwiegend fitten Senioren, die den Umzug ins Heim schon planen, können intelligente Systeme sicherlich helfen, die vergleichsweise kleinen Hürden im Alltag weiterhin zu meistern und damit in gewohnter Umgebung wohnen zu können. Da 43 Prozent der Befragten bereits ein Jahr oder länger auf der Warteliste stehen, scheint es in der Schweiz vermutlich nie verkehrt zu sein, sich vorsorglich für einen Heimplatz anzumelden, wenn man auch aktuell noch gar nicht umziehen möchte.

Da Situationen immer subjektiv wahrgenommen werden, sind es vielleicht Punkte, die letztlich für einen Umzug ins Heim präsentiert oder sich selbst eingeredet werden, die objektiv betrachtet einen Umzug ins Heim nicht nötig machen.

6.4 Einschränkungen und Herausforderungen älterer Menschen

Es gilt die Frage zu klären, wie Assistenzsysteme helfen können und inwieweit erste Entwicklungen von praktischem Nutzen sind. Die Probleme älterer Menschen dienen dabei als Grundlage.

Es gibt Krankheiten, die nicht durch das Alter bedingt sind (z.B. echtes Rheuma), deren Auswirkungen aber vielleicht im Alter u.U. je nach Tagesform besonders deutlich werden, und altersbedingte Beschwerden, die teilweise nicht als eindeutig bestimm- bzw. behandelbare Krankheit diagnostiziert werden. Ich möchte diesen Umstand als „unheilbar alt“ beschreiben. Lorient (85) berichtet dazu im stern-Interview von seinen Wehwehchen: „Mein Arzt sagt: Sie haben gar nichts - Sie sind alt“ ([58]).

Nach Kruse macht aber nicht nur das Fehlen von Krankheit(-symptomen) Gesundheit aus ([161]). Vielmehr tragen auch ein optimaler funktionaler Status, eine aktive, selbstverantwortliche, persönlich zufriedenstellende Lebensgestaltung, eine gelingende Bewältigung von Belastungen und ein individuell angemessenes System medizinisch-pflegerischer und sozialer Unterstützung dazu bei. Menning prägt dagegen in [162] den Begriff der funktionalen Gesundheit, d.h. der Alltag kann trotz vorhandener Leiden autonom bewältigt werden.

6.4.1 Spezifische Erkrankungen

Häufigste Erkrankungen im Alter betreffen die Gelenke, das Herz, nachlassendes Sehvermögen, die Blutgefäße (insb. Arteriosklerose), Hirngefäßerkrankungen (insb. Schlaganfall), den Stoffwechsel (insb. Diabetes) oder das Nervensystem ([5], S. 14). Auch das Hörvermögen nimmt oftmals ab, Alzheimer kann den Geruchssinn trüben ([59]). Gerade Diabetiker haben oft Sensibilitätsstörungen (siehe [60]), d.h. sie fühlen gar nicht, wenn z.B. ihr Fuß offene Wunden aufweist. Die Behandlung wird dann viel zu spät begonnen. Auch an „einfachen Leiden“ wie Schrunden oder Hühneraugen kann es liegen, wenn die Senioren sich kaum noch bewegen.

Bei Krankheiten, die man nicht spürt (wie z.B. Bluthochdruck oder zu hohem Cholesterinspiegel), können Beratung und regelmäßige Kontrolle helfen, andere mit zunehmender Intensität sind durch Begleitung, Vorbeugung oder Training besser in den Griff zu bekommen.

Die meisten älteren Menschen sterben an Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems (eher alte Alte) oder Krebserkrankungen (eher junge Alte) (siehe [11]).

Die einzelnen Krankheiten machen sich dann meist wiederum mit etlichen Symptomen bemerkbar, Parkinson z.B. kann zu Zittern, Rigor (Versteifung der Muskulatur), Akinese oder Bradykinese (Verlangsamung aller Bewegungen) oder Haltungsinstabilität (Gleichgewichtsstörungen mit Sturzgefahr) führen ([61]).

Selbst chronische Schmerzen im Alter sollten laut [62] in der Regel durch Bewegung (und eben nicht durch Schonung und Ruhe) gemildert werden können, Bewegungspro-

gramme und sportliche Betätigung bedürfen also einer Unterstützung, die idealerweise auf das jeweilige Krankheitsbild zugeschnitten ist. Bewegungseinschränkungen sind ein vielfach auftretendes Symptom im Alter, so dass dann alltägliche, vielleicht liebgewonene Arbeiten wie die Gartenarbeit schwer werden.

Sieht man den großen Umfang von möglichen Krankheiten im Alter, muss man auch erkennen, dass es nicht die Krankheiten selbst sind, die bei der Entwicklung von technischen Assistenzsystemen im Vordergrund stehen, vielmehr sind es die damit einhergehenden Einschränkungen. Da diese nicht in gleichem Maße umfangreich sind, kann an dieser Stelle auf einen ohnehin unvollständigen Versuch der Gliederung von Krankheiten verzichtet werden (die medizinischen Ursachen für Bewegungseinschränkungen, die das Gehen erschweren, müssen nicht im Detail geklärt sein, wenn man einen modernen Rollstuhl entwickelt).

6.4.2 Eine erhöhte Anfälligkeit bei Gefahren

Wie bereits angeklungen, verursachen Unfälle - insbesondere Stürze - für ältere Menschen häufig längere Krankenhausaufenthalte. Damit verbunden sind in der Regel langwierige Rehabilitationsmaßnahmen. Nach [63] seien Oberschenkelhalsbrüche geradezu typische Verletzungen in der älteren Generation, der häusliche Sturz sei die häufigste Ursache dafür. Unmittelbare Folge sei in vielen Fällen die Pflegebedürftigkeit, verbunden schließlich mit dem Umzug in ein Alten- oder Pflegeheim. Ohne Frage kann hier ein Assistenzsystem helfen, wenn es den Sturz selbstständig erkennt und unmittelbar (kompetent!) Hilfe alarmiert, um die physischen und psychischen Folgen durch eine frühe und richtige Behandlung zu verringern. Ich könnte mir andererseits vorstellen, dass ein intelligenter Verbund von Haushaltsgeräten manche riskante Situation gar nicht erst entstehen lässt, weil z.B. kein schwerer Staubsauger mehr getragen werden muss.

Unter [64] wird vorgeschlagen, was momentan getan werden kann, um das Risiko eines häuslichen Sturzes zu verringern. So sollte die Wohnumgebung von Barrieren befreit werden. Bei (extremen) Glätteis sollte man lieber im Haus bleiben, ansonsten stets rutschfestes Schuhwerk tragen, langsam und bewusst auftreten und auch auf rutschfeste Gehstöcke achten.

Auch kann vielleicht ein stets präsent Navigationsgerät mehr Sicherheit geben, so dass kein Sturz aus einer Orientierungslosigkeit heraus resultiert.

Und wenn doch etwas passiert, ist man oft froh, wenn man einen kleinen Impuls bekommt, was zu tun ist. Man scheut sich sonst manchmal aus Unwissenheit, Scham oder der Angst, sich letztlich zu wichtig genommen zu haben, das Richtige zu tun. Seniorenbüro und Seniorenbeirat der Stadt Neumünster haben einen sogenannten „Senioren-Lebensretter“ veröffentlicht, ein Faltblatt mit wichtigen Telefonnummern und Hinweisen, welche Symptome sehr ernst zu nehmen sind ([65]). In ähnlicher Manier gibt es auch detailliertere Tests, die es einer Begleitperson und vielleicht sogar sich selbst ermöglichen,

z.B. einen Schlaganfall nicht ausschließen zu können, auf dass die Situation ernst genommen und ein (Not-)arzt alarmiert wird.

Unter [66] werden typische Szenarien für Trickbetrüger und -diebe vorgestellt und Vorsichtsmaßnahmen empfohlen.

6.4.3 Probleme im Umgang mit Krankheit

Laut [12] gibt es Hinweise darauf, dass es in der älteren Bevölkerung trotz regen Besuchs des Allgemeinmediziners Tendenzen einer problematischen Unterinanspruchnahme ärztlicher Leistungen gibt. So werde beispielsweise der Gynäkologe zu wenig aufgesucht, Krankheiten bleiben so unter Umständen unentdeckt. Ein Assistenzsystem könnte hier an den Arztbesuch erinnern.

Zum Beispiel nach Operationen kann es auch wichtig sein, beim Senior stets auf die richtigen Bewegungen zu achten. So gibt es nach Hüftoperationen kurze Schulungen, wie man sich im Alltag richtig bewegt (z.B. beim Einsteigen in ein Auto). Diese Informationen sollten regelmäßig ins Gedächtnis gerufen werden.

Es muss dafür Sorge getragen werden, dass z.B. die Rollstuhlreifen ausreichend Luft haben und die Bremsen greifen. Bislang wird auch zu wenig dafür getan, den Bedürftigen den Umgang mit den Hilfsmitteln richtig zu erklären. Ich konnte im Internet keine zufriedenstellende Anleitung finden, wie man einen Rollstuhl richtig z.B. bei Steigungen oder Absätzen schiebt oder wie man ihn einstellen muss, damit der Nutzer ihn kippen kann, um so selbstständig Bordsteine überwinden zu können. Auch den Helfern kann durch geeignete Einweisung der Alltag erleichtert werden, z.B. indem ihnen kräfteschonendes Umsetzen vom Bett in den Rollstuhl mithilfe eines Handtuchs gezeigt wird.

Meistens müssen Medikamente eingenommen werden. Problematisch kann sein, dass die Einnahme vergessen wird. Häufig werden Medikamente auch bewusst nicht genommen, z.B. bei ungünstigem Blutdruck, den der Körper nicht durch Schmerzen o.ä. signalisiert (siehe dazu auch Abschnitt 7.7.3). Die kostengünstige Beschaffung der nötigen Produkte könnte ebenfalls unterstützt werden. Es kann auch angebracht sein, ein Bewusstsein für die Nebenwirkungen der eingenommenen Medikamente zu schaffen, wenn dann z.B. kein Auto gesteuert werden sollte. Gerade bei flüssigen Arzneimitteln kann auch die Einnahme bzw. das Hantieren mit der Verpackung problematisch sein. Termine oder (Grippe-)impfungen beim Arzt dürfen nicht verpasst werden. Das Hemmnis, beim Arzt anzurufen oder mit einem Leiden zum Arzt zu gehen, muss überwunden werden.

Im Alter stehen oft Operationen an: Informationen zu Notwendigkeiten, Risiken, Rehabilitationsmaßnahmen, regelmäßig wiederkehrenden Kontrolluntersuchungen, Folgeoperationen oder alternativen Behandlungsmethoden würde man gerne nicht nur durch den Arzt vermittelt bekommen. Ein Internet-Forum könnte diejenigen, die sich für oder gegen eine Operation entschieden haben, mit denen zusammenbringen, die sich noch entscheiden müssen. Ärzte könnten ebenso wie Kurheime empfohlen werden. So unterschiedlich

jeder Eingriff auch verläuft: Indizien für Behandlungsfehler könnten so z.B. eher gefunden werden, gleichfalls können normale Begleiterscheinungen als harmlos eingestuft werden.

Es fehle mangels Einbeziehung älterer Schmerzpatienten bei Studien noch an einer optimalen Schmerztherapie im Alter ([67]). Technik könnte umfangreiche Studien vereinfachen.

6.4.4 Verringerung der Leistungs- und Wahrnehmungsfähigkeit

Das Einkaufen, die Wäsche, die Haus- und Wohnungsreinigung, der Winterdienst und die Gartenpflege werden mit den Jahren immer beschwerlicher.

Die Probleme der Alten wie Alterssichtigkeit, Linsentrübung, ein eingeschränktes Gesichtsfeld, die Erhöhung der Dunkeladaption oder der Kontrastwahrnehmung, eine verlängerte Reaktionszeit, um akustische Eindrücke zu verarbeiten, Ohrgeräusche, die Abnahme der Gedächtnisleistung, degenerative Erkrankungen der Gelenke, Erkrankungen der Knochen und eine Verringerung der motorischen Präzision können unter anderem durch Umbauten in den eigenen vier Wänden angegangen werden ([68]): Rutschfeste Fliesen in Bad und WC und entsprechende Bodenbeläge in den anderen Räumen sollen sicheren Halt bieten. Eine gute, blendungsfreie Beleuchtung verbessert die Sicht, ausreichend Steckdosen verringern die Sturzgefahr bei losen Netzkabeln. Technik helfe bereits: Beleuchtung, Jalousien oder Heizung werden mittels Computer, Stimme oder Handy gesteuert, Herde schalten sich von selbst ab und Computer erinnern an diverse Aufgaben.

Im Alter geht die kognitive Leistungsfähigkeit zurück, die neuronalen Grundlagen der Wahrnehmung, der Informationsverarbeitung und des Gedächtnisses werden schwächer ([159]). Zum Beispiel bei Alzheimer kann das so weit gehen, dass man seine engsten Vertrauten nicht mehr erkennt und auch nach außen hin nicht mehr „man selbst“ ist.

Im Straßenverkehr sind Situationen denkbar (die wohl jeder Autofahrer kennt), in denen man zuerst reagiert und erst danach die ganze Situation begreift. Da kann der Unfall aber schon passiert sein. Durch die vielen Eindrücke und eine verlangsamte Wahrnehmung im hektischen Straßenverkehr sind alte Menschen da gefährdeter als junge.

Der Stand der Polizei auf der Messe „Aktiv im Alter“ (Messe Berlin, 14.-16.11.2008, siehe auch 12.1) hat in Broschüren unter anderem ältere Menschen im Straßenverkehr behandelt. Eine Unfallstatistik unbekanntes Datums zeige, dass etwa jeder zweite im Straßenverkehr getötete Fußgänger 65 Jahre und älter ist. Die meisten Unfälle ereigneten sich beim Überqueren der Fahrbahn, wo sich oftmals der Senior zu Fuß falsch verhalte.

Dazu kommt die Unsicherheit, sei es auf dem Fahrrad oder mit dem Rollator, der auf unebenem Terrain mehr Gefahr als Nutzen bringen kann. Unter [69] findet man einen umfangreichen Bericht, wie ältere Autofahrer in der Schweiz den Verkehr meistern.

Als Fahrradfahrer sollte man vielleicht an die Risiken erinnert werden (rechts vor links, toter Winkel, Ausfahrten besonders im Auge behalten, Kreuzungen mit schwieriger Verkehrsführung z.B. durch abbiegende Vorfahrtsstraße oder schräg anliegende Straßen), um

das Gefühl für komplexe Zusammenhänge im Straßenverkehr zu trainieren und „Herr der Lage“ zu bleiben.

6.4.5 Veränderte Lebensumstände im Alter

Nach Hurrelmann und Bründel ([159]) gibt es typische Entwicklungsaufgaben im Alter. I.d.R. zwischen 61 und 75 zählen dazu der Austritt aus dem Erwerbsleben, die Neugestaltung des Alltags, die Umstellung der Selbstdefinition auf die Pensionsrolle, die Festigung der Kontakte zu Kindern und Enkeln und die Entdeckung einer neuen Rolle im Netzwerk. Ab einem ungefähren Alter von 76 muss oftmals der Tod des Partners überwunden werden, mit schwindenden Körperkräften und chronischen Krankheiten umgegangen werden, teilweise der Verlust der Selbstversorgungsfähigkeit ertragen und eine Haltung zum Sterben entwickelt werden ([5], S. 11).

Auch kann es passieren, dass man sich plötzlich in einer Situation sieht, in der man Tag und Nacht den eigenen Partner pflegen muss. In dieser Situation oder beim Tod des Ehepartners wird ein in der Regel jahrzehntelanges Zusammenleben nicht selten abrupt beendet oder neu definiert. Um die Tätigkeiten, die der vielleicht verstorbene Partner stets übernommen hat, muss man sich plötzlich selbst kümmern. Das fängt beim wöchentlichen Einkauf an, geht über die (teils unzureichenden) Finanzen und den ganzen „Papierkram“ bis zum Bedienen der Waschmaschine. Selbst diese Alltäglichkeiten sind also nicht selbstverständlich.

Vielleicht ist man schlicht überfordert, den Busfahrplan zu verstehen, weil man im Alter erstmalig auf öffentliche Verkehrsmittel umsteigt, wenn vielleicht aus Sicherheits- oder Kostengründen kein eigenes Auto mehr gesteuert wird.

Die Einweisung in ein Heim ist für viele Alte, die oftmals Jahrzehnte in gewohnter Umgebung verbracht haben, so schmerzlich, dass sie wenige Wochen später bereits versterben, obwohl sie „eigentlich noch gesund“ waren. Diese Erfahrung wird häufig berichtet ([70]).

Es ist also naheliegend, dass vielleicht gerade die letzten Lebensmonate noch zu Hause, wo man sich wohlfühlt, verlebt werden sollten.

6.4.6 Eingeschränkte Mobilität

Mit dem Alter entwickelt sich oftmals eine Unsicherheit, die sich zum Beispiel durch eine zunehmende Angst vor Einbrechern äußern kann.

Ältere Menschen verlassen ihre Wohnung nicht mehr so oft wie junge. Sie verbringen ungefähr nur noch halb so viel Zeit außerhalb der Wohnung, die über 70-Jährigen im Schnitt aber immerhin noch zwischen vier und fünf Stunden täglich. Allerdings steigt mit dem Alter auch die Zahl derer, die das Haus nicht oder für maximal 20 Minuten täglich verlassen. Fast 20 Prozent der Frauen über 75 fallen in diese Gruppe. Während nach [13] (für mich verblüffend) die Existenz einer pflegebedürftigen Person im Haushalt

die außerhäuslichen Aktivitäten des pflegenden Ehepartners nicht beeinträchtigt, werden gerade die Umfeldbedingungen als ausschlaggebend für die Mobilität betrachtet.

Längere Strecken können nicht mehr zu Fuß zurückgelegt werden. Es kann die Notwendigkeit vorhanden sein, sich bei Bedarf hinsetzen zu können - deshalb besteht vielleicht eine Angst vor unbekanntem Zielen, wo Entfernungen schwer abschätzbar und Ruhemöglichkeiten unbekannt sind.

Ein zuverlässiges Assistenzsystem kann nun einen Anreiz geben, trotz nicht voll entwickelter Infrastruktur das Haus zu verlassen. Ein Fahrplansystem (vielleicht mit einem Verzeichnis öffentlicher Toiletten) o.ä. kann dabei helfen, die komplizierten Fahr- und Umsteigepläne übersichtlicher zu gestalten und so etwas die Scheu zu nehmen. Ein Navigationssystem, das die Bedürfnisse nicht mehr voll mobiler älterer Menschen berücksichtigt, muss praktisch eine barrierefreie Route berechnen können, die idealerweise auf vertraute Wege setzt, TMC würde in diesem Fall ausgefallene Aufzüge o.ä. empfangen.

Eingeschränkte Mobilität ist oft aber schon in den eigenen vier Wänden spürbar: Man kommt schwer aus dem Bett, nur mühsam die Treppen hinauf, kann niedrige Toiletten-sitze kaum benutzen, kommt nicht mehr aus der Wanne oder kann das Gleichgewicht schwer halten. Hier sind bereits etliche konventionelle Hilfsmittel wie z.B. Haltegriffe am WC zur Unterstützung verfügbar.

6.4.7 Mangelnde Beschäftigungsmöglichkeiten

Freizeitmöglichkeiten für eine ältere Generation müssten angepasst werden: Theaterstücke sind zu dunkel inszeniert, die Lautstärke im Kino schwankt stark, Artikel im Supermarkt sind wie auch Bedienungsanleitungen oder Beipackzettel zu klein beschriftet.

Es kann helfen, dem Senior zu zeigen, was es bereits alles gibt, um sich die Zeit zu vertreiben. Da sind interessante Hörbücher vielleicht eine willkommene Neuerung im Leben des Seniors. Für eine schwerhörige Frau und ihre Umgebung kann es die Lebensqualität schon spürbar steigern, wenn man ihr einen geeigneten Kopfhörer an den Fernseher anschließt. Verfügt das TV-Gerät über eine separate Lautstärkeregelung für den Kopfhörerausgang, kann sie so sogar mit ihrem nicht schwerhörigen Mann zusammen fernsehen. Beide verstehen den Ton, sind sich immerhin physisch nahe, Nachbarn und Ehepartner werden nicht durch übertriebene Lautstärke gestört.

Viele Alte haben auch das Problem, nur schwer Kontakte aufnehmen zu können, sie sind einsam. Einerseits wird der Bekanntenkreis, der oftmals überwiegend aus Gleichaltrigen besteht, z.B. durch Tod mit der Zeit immer kleiner, andererseits wird vielleicht einfach das Telefon nicht mehr gehört oder nicht mehr gefunden. Dazu kommt, dass ein Senior vielleicht schon bei der Rufnummerneingabe bei einem Standard-Telefon durch die winzigen Tasten verzweifeln kann. Viele der bestehenden bzw. angedachten Assisted Living-Systeme haben eine Videotelefonie integriert oder bieten wenigstens die Basis,

relativ einfach Videotelefonie als Feature hinzuzufügen (ich denke an die Haustechnik-Systeme, die mit dem Fernseher verbunden sind, oder an den Roboter Artos, der im Abschnitt 7.7.1 vorgestellt wird).

Viele Alte haben Probleme, sich sinnvoll zu beschäftigen: Das Vorstellen eines (einfachen) (Karten-)spiels oder eines Pausenfüllers für einen Spieler wie Sudoku kann mehrere Wochen lang Spaß bringen. Besser noch ist die Vernetzung mehrerer Gleichgesinnter (man denke an Pflegeheime, deren Bewohner gegeneinander kegeln) oder auch das Spielen eines Alten mit einem Kind, z.B. seinem (Ur-)enkel (Idee aus dem Projekt Caalyx, [71]).

Im Alter kann man sich das Leben durch Gehirnjogging, Rezeptvorschläge und ärztliche Ratgeber erleichtern und vergnüglicher gestalten. Unter [73] werden Ansprechpartner genannt, Ernährungstipps gegeben, Krankheitsbilder erläutert, Sicherheitsempfehlungen vorgestellt und Vorschläge für die Freizeit gemacht.

Man kann auch daran denken, dass die Senioren durch ihre Kompetenz und ihr Erfahrungswissen zum Beispiel in einem Ehrenamt eine Bereicherung für die Gesellschaft darstellen können ([74]).

6.4.8 Unzufriedenheit

Körperliche und geistige Einschränkungen oder das Gefühl, nicht mehr gebraucht zu werden, können zu Depressionen bei alten Menschen führen, die ihrerseits Müdigkeit und Antriebsminderung, niedergeschlagene Stimmung, Appetitminderung oder Schlafstörungen zur Folge haben können (siehe dazu [75]). Intelligente Haustechnik könnte mit beruhigender Musik für ruhigen, gleichmäßigen Schlaf sorgen. (Zum Beispiel von Philips mit dem Modell HF3451 bereits erhältlich ist ein Wecker mit künstlicher Sonne, die beim schonenden Aufwachen helfen soll.)

Viele Alte glauben (unter Umständen irrtümlich), dass ihnen ohnehin nicht mehr zu helfen sei und das Alter zwangsläufig Lebensqualität koste. Teilweise scheuen sie auch den Blick in die eigene Zukunft, sorgen nicht vor, möchten alles wie gehabt beibehalten, selbst wenn sie die aktuellen Umstände nicht zufriedenstellen. Sie gehen teilweise nicht zum (nächsten) Arzt, weil dort ihre Probleme (mindestens gefühlt) nicht ernst genug genommen werden. Laut [76] können Seniorenentreefs oder neue Aufgaben, aber auch psychologische Unterstützung gegenwirken.

6.4.9 Dinge des täglichen Lebens

Ein Problem für viele Alte ist Orientierungslosigkeit. Das kann heißen, dass ein Senior morgens aufwacht und nicht weiß, wo er eigentlich ist. Das kann aber auch heißen, dass ein Bewohner sein Zimmer wiedererkennen würde, es aber in dem großen Pflegeheim, in dem jeder Flur gleich aussieht, einfach nicht mehr finden kann. Das führe nach [45] dann dazu, dass Bewohner ihr Zimmer aus Angst, es nicht mehr alleine zu finden, gar nicht mehr verlassen. Ein Lösungsansatz könnte sein, ein Pflegeheim vielleicht in Themenbe-

reiche aufzuteilen (z.B. durch entsprechende Bilder an der Wand). Ebenso könnte die Orientierung in einem Heim von dem intelligenten Rollator unterstützt werden, der in der Arbeit noch vorgestellt wird.

Ein weiteres Problem für viele Alte spielt sich rund um den Bereich des Essens und Trinkens ab. Durch das übergroße Sortiment heutiger Supermärkte ist vielleicht der Einkauf schon nervenaufreibend, teilweise wird auch der eigene Bedarf falsch eingeschätzt. Das kann dann dazu führen, dass das Gekaufte nicht ausreicht, ein gesundes Essen zuzubereiten, das kann aber auch dazu führen, dass Lebensmittel ihre Haltbarkeit überschreiten. Falsche Lagerung kann hier ebenfalls ein Grund sein, dass Produkte schlecht werden. Durch eingeschränkte Sinneswahrnehmung wird verdorbene Nahrung dann im schlimmsten Fall auch noch gegessen.

Auch ist eine ausgewogene Ernährung durch Appetitmangel und Kaufprobleme oft nicht mehr gewährleistet. Wird deswegen zu wenig Fleisch gegessen, droht Eiweißmangel ([77]).

Viele Alte fürchten sich regelrecht vor moderner Technik: In einem TV-Werbespot für die Universalfernbedienung „Harmony I“ von Logitech wird ein Großvater gezeigt, der keine Probleme hat, die Kinder zu hüten, es aber ob der vielen Geräte im TV-Rack nicht schafft, den Fernseher anzuschalten. Alte brauchen auch oftmals Unterstützung in Situationen des täglichen Lebens, die sie (ebenso wie viele junge Menschen) überfordern, z.B. bei Haustürgeschäften, (Auto-)unfällen oder einer Rechnungsprüfung.

6.4.10 Eine Illustration

Betrachtet man Bild 11 als typische Situation aus dem Straßenverkehr aus der Sicht eines Fußgängers, kann man sich mit den Feststellungen aus den vorhergehenden Abschnitten leicht vorstellen, dass im Alter die Wahrnehmung vielleicht vergleichbar mit einer unzureichend freigekehrten Autoscheibe im Winter leidet, in Bild 12 beispielhaft illustriert (eigene Bildmontage).

Aber die Wahrnehmung leidet nicht nur optisch: Wie in dem Bild verdeutlicht kann eine Verkleinerung des Erkennungsraumes im Alter stattfinden (nachlassendes Seh- und Hörvermögen, teilweise Verschlechterung des Geruchssinns). Bedingt durch diese Einschränkungen kann die Situation nicht mehr optimal verarbeitet werden, das Bild wird nicht als Ganzes, sondern vielmehr als Summe von „Bruchstücken“ erkannt. Analog wird oftmals das Tätigkeitsfeld eingeschränkt: Durch einen kleineren Bewegungsradius erreicht man z.B. nicht mehr die obersten Schränke oder kann ohne Hilfe nichts mehr vom Boden aufheben. Diesen verringerten Aktionsradius kann man sich auch auf einer Landkarte vorstellen, die anzeigt, wie weit man sich im Vergleich zu vergangenen Zeiten noch von seinem Wohnhaus entfernt. Der Bezug zum Wissen kann in ähnlicher Weise leiden: Die Information, dass es beim Optiker Brillen zu kaufen gibt, fehlt vielleicht ebenso wie das Wissen, dass von jedem PKW durch hohe Geschwindigkeit Gefahr ausgehen kann. Auch kann die Bedeutung zu dem Einbahnstraßenschild verschwunden sein.



Abbildung 11: Eine Straßenkreuzung in Wien (Webservice der Stadt Wien, [78])



Abbildung 12: Verminderte Wahrnehmung im Alter beispielhaft illustriert



Abbildung 13: Mindmap zu „Rostock“ (aus [79])



Abbildung 14: Unvollständiger Wissensbezug im Alter beispielhaft illustriert

Wie die Verknüpfungen im Gehirn leiden können, soll eine originale und die manipulierte Mindmap, deren Thema nur beispielhaft ist, zeigen. Verknüpfungen sind gebrochen, Prioritäten verschoben (im Beispiel soll der die Stadt umfassende Begriff „Rostock“ von [Erinnerungen an die] „Universität Rostock“ überschattet werden).

Die Defizite im Gehirn kann man sich also in ähnlicher Weise veranschaulichen. (Auf dem Original aus [80] sind sogar schon Mikrochips im Gehirn verankert, eine Illustration der Unterstützung durch Technik.)

7 AAL-Systeme im Einsatz und in der Entwicklung

Da einerseits selbst die Systeme, die bereits käuflich zu erwerben sind, stets eine Weiterentwicklung erfahren und andererseits manche Systeme mindestens als Prototyp einsatzbereit sind, erfolgt an dieser Stelle keine strikte Trennung zwischen „jetzt“ und „zukünftig“.



Abbildung 15: Ein Gehirn (Negativ der Abbildung aus [80])



Abbildung 16: Verbildlichte Einschränkungen des Geistes analog zu Abbildung 12

Die im Folgenden vorgestellten AAL-Systemen wurden so ausgewählt, dass sie ein möglichst umfassendes Spektrum von Problemen aufgreifen. Meines Wissens nach gibt es derzeit noch kein umfassendes, vernetztes System, das dem Anspruch von Ambient Assisted Living nahekommt, möglichst ständig jeden Teil des Lebens abzudecken, der Schwierigkeiten bereiten kann. Beispiele für geeignete Netzwerkstandards, die mit vielen „smart objects“ umgehen können, gibt es aber schon (siehe dazu beispielsweise „ZigBee“ in [2], S. 157). Nichtsdestoweniger gibt es ein breites Feld von Einzelentwicklungen, die schließlich einen Haushalt schaffen könnten, in dem ein technisches System vollautomatisch Hilfsbedürftigkeit erkennt und passend reagiert oder Tipps und Anregungen liefert. Eine interessante Sammlung möglicher Szenarien eines solchen Systems liefert Wichert in [15]. Insbesondere wird klar, dass AAL-Techniken die Unterstützung bei körperlichen Gebrechen durch „altbekannte“ Hilfsmittel durch eine Unterstützung auch bei geistigen Defiziten anreichern können.

Neben Entwicklungen zu Sturzdetectoren oder Notrufmeldern in allen möglichen Varianten gibt es ebenso Entwicklungen, bekannte Hilfsmittel durch Technik noch zu verbessern, so wird eine intelligente Toilette entwickelt, die beim Aufstehen hilft (siehe [1]) und damit die Möglichkeiten eines schlichten Haltegriffes an der Wand erweitert.

Im Folgenden werde ich eine Idee, bei der RFID-Tags und -Lesegerät verwendet werden, um die innerhäusliche Situation, in der sich der Senior befindet, einschätzen zu können, und die dazu kreierte Software (PROACT) vorstellen. Damit kann die Grundlage für individuelle Hilfe geschaffen werden.

Weiter fasse ich ein „typisches“ Projekt (SmarterWohnen NRW) zusammen, das moderne Technik in Wohnungen integriert, um hauptsächlich den Wohnkomfort zu erhöhen.

Dann werde ich einen Rollator vorstellen, der die Navigation innerhalb eines Heimes vereinfachen und selbstständig einen geeigneten Abstellplatz ansteuern kann.

Es folgt eine Zusammenfassung eines sturzvorhersagenden Systems (eShoe).

Daraufhin präsentiere ich Beispiele für den Einsatz von Robotern im Themengebiet des AAL. Der Therapieroboter Paro, der Roboter-Anzug HAL und der begleitende Artos zeigen verschiedene Verwendungsmöglichkeiten auf.

Während im nächsten Abschnitt neben der Problematik eines selbstbestimmten Lebens die Herangehensweisen und Einschränkungen in der Praxis der AAL-Entwicklung angeschnitten werden, zeigt die letzte Präsentation ein intelligentes System, das bereits Verwendung findet (Mobile Patient Diary).

Aktuelle Förderprojekte des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) werden dann kurz zusammengefasst, um die Bandbreite der Entwicklungen in eine Klassifikation für Konzepte des AAL zu überführen.

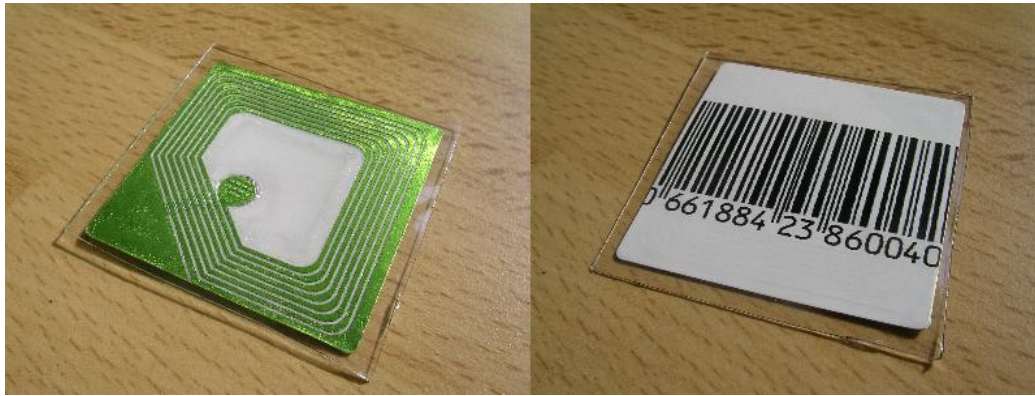


Abbildung 17: Ein RFID-Chip zur Diebstahlsicherung

7.1 RFID-Technik im Haushalt

In Bild 17 sind beispielhaft Rück- und Vorderseite eines Aufklebers zu sehen, der RFID als Diebstahlschutz und Barcode vereint. Er klebte auf der Umverpackung einer (billigen) SD-Speicherkarte. Weil RFID so preiswert ist, ist die Industrie inzwischen bestrebt, den Barcode ggf. ganz durch RFID-Chips abzulösen ([81]).

Die „**R**adio **F**requency **I**dentification“ funktioniert berührungslos und i.d.R. unmerklich: Ein passiver kleiner Transponder ohne eigene Energieversorgung wird von einem RFID-Lesegerät abgetastet (die Energieversorgung geschieht per Induktion). Passive Transponder können sehr klein sein und billig hergestellt werden.

So könnte z.B. ein Koffer, dem ein passiver RFID-Transponder in Form eines dünnen Chips aufgeklebt wurde, im Gewirr der Flughafenfließbänder den richtigen Weg zum Zielflugzeug finden, indem an den Abzweigungen dort positionierte Lesegeräte im Zusammenspiel mit einem zentralen Rechner die Weichen dementsprechend stellen.

In einem diesbezüglichen AAL-Ansatz einer Forschungsgruppe um Intel und die Universitäten von Washington und Freiburg (siehe [16]) wird die Situation, in der sich der Senior befindet, durch RFID-Transponder an allen markanten Stellen des Hauses analysiert. Das Lesegerät befindet sich dann in einem Handschuh oder in naher Zukunft vielleicht in einem Ring oder in der Armbanduhr.¹² Kommt der Senior mit seiner Armbanduhr als Lesegerät dann in die Nähe des Wasserhahns, der mit einem RFID-Transponder bestückt wurde, merkt das Lesegerät und übermittelt die Information drahtlos an das Computersystem im Haus, das u.a. daraus den Schluss ziehen könnte, dass der Senior seine Hände wäscht.

Um dem Senior also vollautomatisch Hilfe durch ein Computersystem geben zu können (in welcher Art das dann geschieht, ist nicht Bestandteil des Artikels), ist Voraussetzung, dass erkannt wurde, was der Senior macht, wie er es macht und in welchem Stadium er gerade steckt (ob er also vielleicht schon das Wasser für die Nudeln aufgesetzt hat und

¹²Im Projekt „Smart Surroundings“ befindet sich ein RFID reader chip in einem Mobiltelefon (Zusammenfassung in [2], S. 138 ff.).

jetzt vergisst, danach zu sehen o.ä.).

In dem Artikel nun geht es vorrangig um Tätigkeiten des täglichen Lebens, die keine Interaktionen mit technischen Geräten beinhalten, die sogenannten „Activities of Daily Living“ (ADLs).¹³ Die unzähligen vorstellbaren Möglichkeiten, ein Essen zuzubereiten, sollten schon andeuten, wie schwierig der Entwurf eines ADL-überwachenden Systems ist. Dazu kommen noch Hindernisse bei den Sensoren, deren Zuverlässigkeit von verschiedensten Faktoren wie der Platzierung, der Temperatur oder den Lichtverhältnissen abhängig sein kann.

Sollten diese Tätigkeiten durch Sensorik zuverlässig erkennbar sein, müsste womöglich nicht ständig eine Pflegeperson (zum Beispiel der Ehepartner) ein Auge auf den vielleicht etwas verwirrten Senior werfen.

Der Ansatz bei der im Paper vorgestellten Lösung ist nun, dass die Sequenz von Objekten, die der Senior im Rahmen einer ADL benutzt, relativ zuverlässig die spezielle ADL und den Stand der Ausführung anzeigen kann. Dazu stellen die Autoren ihr „Proactive Activity Toolkit“ (PROACT) vor, das Aktivitäten als probabilistische Sequenz von benutzten Objekten darstellt. RFID-Sensoren sollen dann eine günstige, langlebige und einfach zu benutzende Möglichkeit sein, die verwendeten Objekte zu identifizieren. Data-Mining-Methoden versuchen dann aus der wahrgenommenen Folge von Objekten das Muster einer ADL zu erkennen. Vorstellbare Muster werden dazu ausgehend von einer informellen textuellen Beschreibung in formale Modelle konvertiert.

Die verwendeten RFID-Sensoren sind briefmarkengroß, haltbar, haben keinen Batteriebedarf, sind damit also auch wartungsfrei und kosten pro Stück (anno 2004) weniger als 0,40 USD. Kommt ihnen ein Lesegerät nahe (hier: der Handschuh, der einen portablen Standard-RFID-Reader enthält, der zweimal pro Sekunde prüft, ob er einen RFID-Tag in der Nähe erkennt), identifizieren sie sich mit einer eindeutigen ID, die das Lesegerät dann drahtlos an einen Computer zur Auswertung weitergibt. Eine Beispiel-Wohnung wird jetzt an geeigneten¹⁴ Stellen mit RFID-Tags versehen. Natürlich kann nicht jedes Teil beklebt werden. Zum Beispiel die Schublade für die Socken zu markieren könnte aber je nach Modellierung ausreichend sein, um die grobe ADL „Anziehen“ abarbeiten zu können.

Aktivitäten in PROACT werden repräsentiert als lineare Sequenzen von Aktivitätsphasen. Das Zubereiten von Tee könnte aus den drei Aktivitäten „Wasser kochen“, „Teebeutel zugeben“ und „Zucker, Milch oder Zitrone zugeben“ bestehen. Jeder Phase werden die involvierten Objekte und die Wahrscheinlichkeit für ihr Vorkommen zugewiesen. Im Beispiel wäre die Zugabe von Zucker oder Milch nicht zwingend für die Aktivität und damit als weniger wahrscheinlich anzusehen als die Benutzung eines Topfs mit Wasser. Die Wahrscheinlichkeiten sind gleich in dreierlei Hinsicht nützlich: Wenn ein Sensor

¹³Die anderen werden entsprechend „Instrumental Activities of Daily Living“ (IADLs) genannt.

¹⁴Das angedachte System ist variabel bezüglich der Anzahl der RFID-Tags und damit ausbaufähig.

fälschlicherweise nichts wahrnimmt, kann die Aktivität unter Umständen trotzdem richtig erkannt werden. Ebenso werden Fehler im zugrundeliegenden Modell umschifft, wenn manche Objekte vielleicht unberücksichtigt geblieben sind (so könnte der Tee auch mit Süßstoff versehen werden). Schließlich sorgen die Wahrscheinlichkeiten dafür, die Modellierung frei zu gestalten, weil manche Objekte nicht zwingend einbezogen werden müssen. Die einzelnen Phasen der Aktivität können noch mit einem Zeitindikator versehen werden (z.B. sollte das Wasserkochen 3 +/- 2 Minuten dauern). Diese Aktivitätsmodelle werden in dynamische Bayessche Netze (DBN) konvertiert, denen durch eine Monte-Carlo-Annäherung die wahrscheinlichsten Aktivitäten entnommen werden. Basis sind die wahrgenommenen einbezogenen Objekte und die zugehörigen Zeitabstände. Die Erstellung von Modellen als Grundlage der Mustererkennung ist aufwendig, insbesondere die Vergabe der bereits angesprochenen Wahrscheinlichkeiten könnte viel Arbeit kosten. PROACT kann diese Wahrscheinlichkeiten deshalb selbst abschätzen, indem es einfach die Häufigkeiten von gleichzeitigem Auftreten bei Google-indizierten Seiten überprüft (wenn „Zubereiten von Tee“ als Name der Aktivität und „Zucker“ öfter auf einer Webseite steht als „Zubereiten von Tee“ und „Zitrone“, werden eben entsprechend höhere Wahrscheinlichkeiten bei „Zucker“ vergeben). Erste Tests haben wohl gezeigt, dass so in der Regel sinnvolle Wahrscheinlichkeiten erzeugt werden können.

Die Autoren haben nun in einem ersten Versuch ein Haus mit 108 RFID-Tags versehen (wo immer es ihnen sinnvoll erschien). Drei Männer und elf Frauen im Durchschnittsalter von 39 konnten als Versuchspersonen gewonnen werden. Die Probanden sollten nacheinander und unbeobachtet 12 selbst wählbare von 14 der in Abbildung 18 aufgeführten (beispielhaften) ADLs in beliebiger Reihenfolge mit dem übergezogenen Handschuh im Haus durchlaufen. Die Testpersonen waren angehalten, etwas erneut zu berühren, wenn der RFID-Reader im Handschuh ein RFID-Tag nicht erkannt und demzufolge das Erkennen nicht durch einen Piepton signalisiert hat.¹⁵ Eines von sechzig RFID-Tags sei im Mittel nicht erkannt worden (die Erkennungsraten standen hier aber eben nicht im Vordergrund der Untersuchung). Bei der Abarbeitung der ADLs sollten die Probanden notieren, welche ADLs sie in welcher Reihenfolge gemacht haben, um später den Erfolg des Data Mining analysieren zu können.

Die aufgezeichneten Sequenzen von Objektberührungen wurden dann mit Modellen für die 14 ADLs an das Inferenzsystem übermittelt und die wahrscheinlichen Abläufe mit den Notizen der Tester verglichen (die Auslegung des Systems erlaubt prinzipiell auch eine weitergehende Analyse der aufgezeichneten Daten, so zum Beispiel Änderungen oder Verzögerungen im Tagesablauf).

In Abbildung 19 sieht man die Ergebnisse bezogen auf die ADLs. „True positives“ gibt an, wie oft die Aktivität von PROACT korrekt erkannt wurde. Wenn PROACT

¹⁵Hier bleibt allerdings unklar, ob die Probanden denn wissen konnten, wo überhaupt überall mit einem Piepton zu rechnen ist - schließlich können die RFID-Tags unsichtbar platziert werden.

	ADL	Task sheet description	Notes
1	Personal appearance	Please touch up your personal appearance.	
2	Oral hygiene	Please take care of your oral hygiene as if you were about to go to bed.	
3	Toileting	Please use the toilet.	
4	Washing	Please wash up.	
5	Housework	Please clean something.	
6	Safe use of appliances	Please use an appliance.	
7	Heating use	Please adjust the thermostat.	The thermostat was the only heating control in the house
8	Caring for clothes and linen	Please use the washer and/or dryer.	
9	Preparing a simple snack	Please prepare something to eat.	
10	Preparing a simple drink	Please make yourself a drink.	
11	Telephone use	Please use the telephone to get your horoscope.	We focused the task to encourage a short call.
12	Leisure activity	Please watch TV, read, play cards, or listen to music for a few minutes.	
13	Infant care	Please care for the baby.	We used a life-size, untagged doll.
14	Taking medication	Please take some pills.	We used candy instead of pills.

Abbildung 18: ADLs, die PROACT erkennen soll (aus [16])

eine Aktivität erkannt hat, die gar nicht ausgeführt wurde, zählt das die Spalte „False positives“. Wie oft eine Aktivität nicht erkannt wurde, zeigt „False negatives“. Daraus lassen sich die Effektivitätsmesser „Precision“ (Wahrscheinlichkeit, dass eine angezeigte Aktivität wirklich eingetreten ist) und „Recall“ (Wahrscheinlichkeit, dass eine Aktivität auch erkannt wird) errechnen.

Die Ergebnisse sind im Hinblick darauf, dass sich PROACT im Gegensatz zu anderen Ansätzen an vielen verschiedenen ADLs versucht, ganz ordentlich. Die Modellierung muss teilweise noch überdacht werden, da zum Beispiel das „Toileting“ im Modell mit dem Betreten des Badezimmers beginnt und nicht erkannt wird, wenn man schon im Badezimmer steht. Hier könnten auch andere Typen von Sensoren (Ortung etc.) zum Einsatz kommen. Außerdem könnte die Zeit des Tages in die Wahrscheinlichkeit für bestimmte Aktivitäten einfließen.

Die Versuchspersonen waren jung (der Älteste war 63), damit konnten Besonderheiten bei älteren, ggf. verwirrten Personen nicht festgestellt werden. Ich könnte mir vorstellen, dass diese größere Probleme haben, eine Aktivität von Anfang bis Ende in vorgeplanter Zeit zu meistern. Den Testern wurde das Haus gezeigt und Bilder von den zu benutzenden Gegenständen übergeben, um eine Suche unnötig zu machen. Gerade Ältere könnten hier aber auch im eigenen Haus leicht orientierungslos wirken und damit die Aktivitätserkennung unter Umständen erschweren. Außerdem könnten die Bilder die Modellierungen vorweggenommen haben (abgesehen davon, dass in diesem Paper ohnehin keine konkreten Modellierungen beschrieben sind). In dem vorliegenden Artikel wird nicht explizit beschrieben, wo jetzt RFID-Tags klebten. „Zähneputzen“ kann natürlich schwer erkannt werden, wenn weder an Zahnputzbecher noch an Zahnbürste ein RFID-Tag befestigt wurde. Auch wird nicht darauf eingegangen, ob ggf. so viele RFID-Tags geklebt wurden, dass der Handschuh gleich mehrere RFID-Tags auf einmal wahrnimmt, und wie das gehandhabt wird. Die benötigten Abstände von Handschuh-RFID-Reader und RFID-Tag

ADL no.	True positives	False positives	False negatives	Precision (%)	Recall (%)
1	11	1	1	92	92
2	7	3	2	70	78
3	8	3	3	73	73
4	3	0	6	100	33
5	8	0	4	100	75
6*	21	4	6	84	78
7	8	0	3	100	73
8	7	0	2	100	78
9	6	2	4	75	60
10	9	5	5	64	64
11	11	0	3	100	79
12	7	0	5	100	58
13	13	0	1	100	93
14	9	0	2	100	82
Total	128	18	47	88	73

*The “safe use of an appliance” task is also an optional subtask in many other tasks—for example, using the microwave to boil water for a drink or using the clothes dryer. We count the use of an appliance during another task as a positive for the “safe use of an appliance” task.

Abbildung 19: Ergebnisse der Testdurchläufe von PROACT (aus [16])

wurden nicht beschrieben. Es muss überlegt werden, ob die Erkennungsrate nicht stark leiden wird, wenn mehr als die 14 vorgeplanten ADLs modelliert werden, weil viele Tätigkeiten einander ähnlich sind. Problematisch sind unter Umständen die nötige Nähe zum Lesegerät, die ein Auslesen der Transponder-Kennung erlaubt, Hitzeempfindlichkeit und die Eigenschaft, dass RFID-Transponder nicht auf jedem Material angebracht werden können (Wasser und Metall absorbieren die Radiowellen). Neuere RFID-Tags sind nicht mehr so empfindlich.

Weitere Überlegungen zu RFID-Techniken zur Lokalisierung von Menschen und Objekten im Innenbereich finden sich in [17], dort werden auch die Unterschiede von passiver und aktiver RFID-Technologie geklärt.

7.2 SmarterWohnen NRW

Die Fraunhofer-Institute für Software- und Systemtechnik und für mikroelektronische Schaltungen und Systeme haben zusammen mit der ortsansässigen Wohnungsgenossenschaft HWG eG das Projekt „SmarterWohnen NRW“ ins Leben gerufen. Um die Mietwohnungen besser vermarkten und die Mieterbindung erhöhen zu können, indem man sich von der breiten Masse abhebt, soll moderne Technik integriert werden, die möglichst „unterstützend, bezahlbar, bedienbar und nutzbringend“ ist. In [18] und [19] wird das Projekt mit ersten Ergebnissen zusammengefasst - schließlich wurde das in 2004 bis 2007 entwickelte „Konzept für IT-gestützte Dienste und Domotik Funktionen“ (d.h. für eine „intelligente Wohnung“) bereits in 60 Wohneinheiten im Bestand der HWG eG umgesetzt.

Zentral bei dem entwickelten Konzept ist die gemeinsame Infrastruktur, die verschie-

densten Dienste aus den Bereichen Komfort, Entertainment oder Sicherheit zugrunde liegt. Diese Infrastruktur wurde durch kabelgebundene BUS-Systeme und eine „abgespeckte“ funkbasierte Technik realisiert.¹⁶ Die einzelnen Wohnungen sind über ein Servicegateway an eine Serviceplattform angeschlossen, die die Signale von in den Wohnungen verbauten Sensoren (und Aktoren) empfängt und entsprechende Prozesse einleitet.

Als Sicherheits- und teilweise Komfortdienste werden bereits vernetzte Rauchmelder, Fensterkontrolle, vernetzte Bewegungsmelder und Gasmelder angeboten. Bei einem Notfall können umliegende Wohnungen und Mieter außer Haus alarmiert werden, ein Sicherheitsdienstleister wird eingeschaltet. Weiter gibt es eine „Wohnungsbedienung auf Knopfdruck“ (geöffnete Fenster anzeigen, Anwesenheitssimulation), eine umfassende Heizungssteuerung, Highspeed-Internet in jedem Raum und weitere Dienstleistungen, u.a. Informationen über regionale Veranstaltungen oder das Wetter.

Eine Set-Top-Box für den Fernseher ermöglicht den Empfang dieser (möglicherweise personalisierten) Informationen, die Konfiguration gewünschter Dienstleistungen oder das Bestellen von Lebensmitteln.

Der Artikel nennt sehr viele Funktionen des Systems. Allerdings werden diese (zumindest in diesem eher überblicksartigen Paper) nur unzureichend beschrieben. Auch die installierten Sensoren und besonders Aktoren werden leider nicht näher genannt. Wenn die Breitbandverbindung nicht steht, funktioniert das System nicht, weil die Intelligenz bei der entfernten Serviceplattform liegt. Die Funktionsvielfalt lässt relativ große Installations- und Wartungskosten vermuten. Die laufenden Kosten durch zwischengeschaltete Servicedienstleister bei (möglichen) Notfällen werden leider ebenfalls nicht erwähnt. Gerade durch die stetig steigenden Nebenkosten, die bei der Wohnungswahl mehr und mehr an Gewicht gewinnen, kann ich mir vorstellen, dass die „intelligente Wohnung“ durch die ggf. bedingt durch die Einbaukosten erhöhte Kaltmiete und die stark erhöhten laufenden Nebenkosten zumindest nicht massenmarktauglich ist (wenn auch sicherlich trotz des höheren Preises eine Zielgruppe da ist, die aber vielleicht nicht mit der der Genossenschaftsmietwohnungen übereinstimmt).

Die Sicherheitsfunktionen wie Rauch-, Gas- oder Einbruchmelder wurden bei einer Befragung von 500 Mieterhaushalten als wünschenswert angegeben. Das mag auch daran liegen, dass sich die Befragten darunter etwas vorstellen können (Feuermelder mit Verbindung zur Feuerwehr o.ä. sind bei Gewerberäumen bereits weit verbreitet), während sie das Potential der intelligenten Wohnung für „echte“ Neuerungen schlecht abschätzen können. Die vielfältigen Angebote sind jedes für sich betrachtet alle schon dagewesen, sie basieren nun lediglich auf einer Netzwerkinfrastruktur für alle Dienste.

Neben diesem Projekt gibt es viele „Intelligente Häuser“, wo Geräte kommunikativ vernetzt und zentral steuerbar sind ([5], S. 24), so z.B. das Haus des „SmartHome Pa-

¹⁶Leer stehende Wohnungen wurden verkabelt, bewohnte Wohnungen überwiegend mit Funk ausgestattet.

derborn e.V.“ ([82]) oder das Hotel der Zukunft in Duisburg des Fraunhofer Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation.¹⁷

7.3 Der wegweisende Rollator

Entwickler der Carnegie Mellon University stellen in [20] einen Rollator aus 2003 vor, der zwei Innovationen beinhaltet: Er kann durch einen aufgesetzten Laptop mithilfe großer Pfeile bei der Navigation helfen und sich selbst parken. Im normalen Gebrauch werden die Räder allerdings nicht zur Unterstützung beim Gehen angetrieben. Ziel ist es, dass die Senioren seltener stürzen, an Orientierung gewinnen und den Rollator gerne benutzen, also zum Laufen angeregt werden. Die Gefahr für Stürze bei normalen Rollatoren ist besonders da gegeben, wo der Nutzer den Rollator eben nicht mehr nutzt, weil er sich von der Abstellfläche für den Rollator ohne weitere Unterstützung zum Sitzplatz im Speiseraum o.ä. „hangelt“. Die Navigation über eine modifizierte Version der Navigationssoftware „CARMEN“ und Basiskomponenten vieler autonomer Roboter wird durch eine kontinuierlich aktualisierte Karte und große Pfeile auf dem Display des Notebooks visualisiert. Diese Software erlaubt dann auch nachzuvollziehen, welche Strecke der Senior zurückgelegt hat, um zusätzlich zum Gehen zu motivieren. Über einen Laser, der 180 Grad vor dem Rollator erfassen kann, in Zusammenspiel mit einer vorberechneten Karte der Umgebung werden die Position und der Abstand zu Hindernissen bestimmt. Der Rollator hat sechs Bedienungsknöpfe erhalten, zusätzlich gibt es eine Infrarotfernbedienung mit zwei Knöpfen (zum Parken anweisen und herbeirufen). Anscheinend beherrscht CARMEN die Punkt-zu-Punkt-Navigation, die für das Parken des Rollators notwendig ist, bereits standardmäßig. Für die Navigationsunterstützung haben die Autoren einen neuen, raumbasierten Planer entworfen. Die Umgebung wird dazu als Graph dargestellt, dessen Knoten Türen oder Ränder sind und dessen mit der euklidischen Distanz gewichtete Kanten Räume oder spezielle Bereiche sind. Der Nutzer wird dann als neuer Knoten mit Kanten zu den Türen des Raumes, in dem er sich befindet, in den Graph eingefügt. A*-Suche findet dann den schnellsten Weg zum Ziel-Raum. Der Senior sieht im Display, in welchem Raum er sich gerade befindet, und kann mithilfe der Knöpfe ein gewünschtes Ziel aus einer in großen Lettern dargestellten Liste wählen. Die CARMEN zugrundeliegende Karte kann relativ einfach und halb-automatisch in einen Graph der oben beschriebenen Form umgearbeitet werden.

In einem ersten Test in einem Seniorenheim waren die Tester (allesamt noch fit und nicht orientierungslos) von den versprochenen Funktionen angetan. Neben prototypischen Einschränkungen (z.B. die Infrarotfernbedienung mit geringer Reichweite oder der unhandliche und dadurch wenig portable Rollator durch den aufgesetzten Laptop) waren

¹⁷Gerade hier wird deutlich, dass es nicht nur die Sprachsteuerung oder die automatischen Türen ausmachen: Es wird auch Augenmerk auf weiche Formen oder ein Bett, das den Gast in den Schlaf schaukelt, gelegt.



Abbildung 20: Der intelligente Rollator im Einsatz (aus [14])

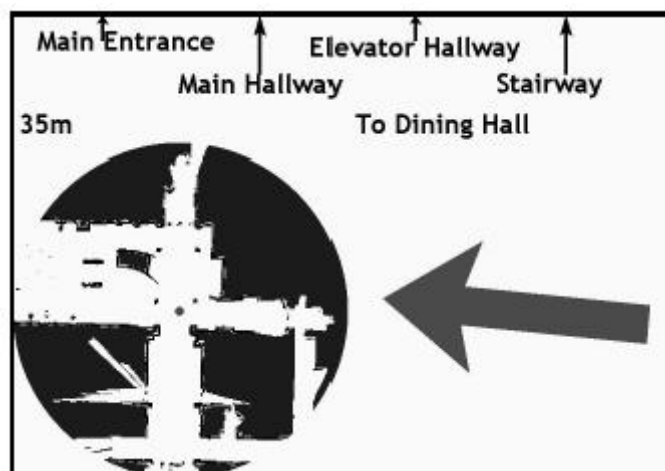


Abbildung 21: Displayanzeige des intelligenten Rollators (aus [14])

die textuellen Anzeigen nicht intuitiv verständlich.

Die Idee sollte weiterverfolgt werden, unter anderem geplant ist eine dynamische Lokalisierung des Benutzers, so dass der Rollator nicht immer da abgeholt werden muss, wo man war, als man ihm das Parken aufgetragen hat. Weiter soll ein Touchscreen Verwendung finden und mit Spracherkennung gearbeitet werden. Angedacht ist sogar, den intelligenten Rollator einem größeren Nutzerkreis zu erschließen, indem er Waren transportieren und sich mitsamt diesen selbstständig parken kann.

Der intelligente Rollator hat das Notebook genau da „sitzen“, wo eigentlich Platz für den Senior sein sollte, sich auszuruhen. Das ist vermutlich dem prototypischen Entwicklungsstand zuzuschreiben, wird in dem Artikel aber nicht als nachteilig erwähnt, insbesondere wird nicht beschrieben, wie ein finaler intelligenter Rollator aussehen könnte, um diesem Problem abzuhelpfen. Unklar bleibt leider, wie die einzelnen Funktionen wirklich funktionieren, wie also z.B. die In- und Outdoor-Navigation abläuft, wie schwer es also insbesondere ist, Karten vom Krankenhaus o.ä. einzuarbeiten. Dazu müsste man wohl CARMEN näher analysieren. Details der Bedienung bleiben ebenso außen vor wie die Frage, wie der Rollator einen geeigneten Parkplatz findet und wie er sich den oftmals engen Weg dorthin bahnt. Gibt es Vorkehrungen, dass sich z.B. mehrere intelligente Rollatoren nicht „zuparken“ oder er sich nicht vor einen Schrank stellt?¹⁸ Eine Möglichkeit, die mir einfällt, die Parkplatzsuche für den Rollator zu vereinfachen: Der Senior geht einfach zu der Stelle, an der der Rollator parken soll, drückt einen Knopf und geht mitsamt Rollator zu seinem Ziel (also zum Beispiel einem Stuhl im Speisesaal). Dann weist er den Rollator an, zu parken, der daraufhin zu der Position fährt, die als Parkplatz markiert wurde. Nimmt er den gleichen Weg wie der Senior von Parkplatz zu Sitzplatz, sollte dieser Weg auch frei von Hindernissen sein. Die Knöpfe in der Abbildung 20 aus dem Artikel sind vermutlich schwer für den Senior zu erreichen (erhöhte Sturzgefahr), die Karte auf dem Notebook-Display in Abbildung 21 erschließt sich mir nicht sofort.

7.4 eShoe und sturzerkennende Systeme

Aktuelle AAL-Entwicklungen (Beispiele im Abschnitt 7.8) schließen aus gutem Grund oft Sturzerkennung ein:

Eine englische Statistik von 2000 in [2] (S. 167) zeigt, wie stark die Wahrscheinlichkeit für einen Sturz ab dem 65sten Lebensjahr und wie sehr stark sie ab dem 80sten steigt. Später in derselben Quelle (S. 196) wird beschrieben, dass drei von vier Stürzen im Schlafzimmer oder Bad passieren. Nach [83] stürzen z.B. vierzig Prozent der Über-80-Jährigen mindestens einmal pro Jahr. Erwähnenswert ist, dass nach dieser Quelle die Bewohner von Alten- und Pflegeheimen mit 60-70 Prozent besonders häufig stürzen. Eine technische Unterstützung der Heimpflege scheint also mindestens in diesem Problembereich

¹⁸Wenn auch in dem Artikel nicht explizit erwähnt, wird die erzeugte Karte wohl Parkflächen ausweisen. Fraglich ist dann aber, ob das typische Seniorenheim solche Bereiche bieten kann.

notwendig zu sein.

Von besonderem Interesse sind nun Systeme, die einen Sturz nicht nur erkennen und durch geeignete Notfallmaßnahmen die unangenehmen Folgen möglichst abschwächen können, sondern es gar nicht erst zum Sturz kommen lassen.

Im Projekt eShoe ([21]) wird dieses Ziel durch eine ständig verfügbare, autonome Messstation im Schuh verfolgt. Sie soll permanent Erkenntnisse einer Ganganalyse verfügbar machen, die bislang dem Ganglabor in der Klinik vorbehalten war. Unter anderem Druck- und Beschleunigungssensoren sollen es ermöglichen, erste Schwächeanzeichen wie das Stolpern, die einem Sturz vorangehen können, zu erkennen. Im Rahmen der Arbeit soll dann aufgezeigt werden, wie das System reagieren kann, um den vorhergesagten Sturz noch zu verhindern. Durch die Möglichkeit der portablen Ganganalyse eignet sich das projektierte System nicht nur für die Sturzerkennung und -warnung, sondern auch zur Unterstützung von Rehabilitationsmaßnahmen bei Krankheiten, die Gangstörungen verursachen ([84]).

7.5 Therapieroboter Paro aus Japan

Therapieroboter, die dem Teddybär-Roboter aus der Motivation ähneln, werden inzwischen praktisch verwendet. In Japan ist „Paro“ in Form eines halben Meter langen kanadischen Heulers mit weichem Fell nach zwölf Jahren Entwicklung jetzt in etlichen Heimen im Einsatz. Der Umgang mit dem robbenähnlichen Geschöpf, das z.B. auf Streicheleinheiten positiv mit Gurren reagiert, steigere das Wohlbefinden der Bewohner und verlangsamt das Fortschreiten demenzieller Erkrankungen ([85]). Durch die Möglichkeit, das Fell zu waschen und zu desinfizieren, und die Sicherheit vor Kratzern echter Tiere eignet sich Paro auch in Umgebungen, in denen echte Tiertherapien z.B. aufgrund von Hygienevorschriften ungeeignet sind ([86]). Zudem dürfte die regelmäßige Verfügbarkeit einen häufigeren Einsatz erlauben.

Die „Berliner Morgenpost“ berichtet im Dezember 2006, dass Paro bereits bis nach Deutschland exportiert wurde ([87]).

Roboterunterstützung geht aber weiter: Nach diesem Bericht gebe es in Japan bereits Waschautomaten, die alte Menschen in der Badewanne reinigen könnten.

7.6 Der Roboter-Anzug HAL und andere Roboter

Ein universeller Ansatz ist es, nachlassende körperliche Fähigkeiten ohne die Notwendigkeit, einzelne Geräte zu modifizieren, zu verbessern. Dazu wurde in Japan ein Ganzkörperanzug entwickelt, der die Impulse des Gehirns an die Muskeln wahrnimmt und beabsichtigte Aktionen durch motorisierte Gelenke unterstützt. Damit können dann z.B. schwere Gegenstände getragen oder längere Strecken gegangen werden. Der Anzug ist momentan noch alles andere als unauffällig, wird über der Kleidung getragen und erinnert damit an einen Cyborg, der ein menschliches Gehirn mit den außergewöhnlichen

Kräften eines Roboters vereint. Der Erfinder des Anzuges, der für den Preis eines Kleinwagens bereits als individuelles Einzelstück erworben werden kann, sieht insbesondere bei alten Menschen eine Zielgruppe, die durch diesen Anzug ihren Alltag sehr lange ohne fremde Hilfe erledigen könnten ([85]).

Menschenähnliche Pflegeroboter wie z.B. der „Riken Ri-Man“ ([88]), die hauptsächlich in Japan entwickelt werden, sind momentan noch nicht einsatzfähig, da der Gang auf zwei Beinen schon eine Wissenschaft für sich ist. (Den Unterschied zwischen den Entwicklungen in Japan und den USA erklärt die Robotik-Analystin Neena Buck in [89] so: „In den USA wollen wir, dass unsere Roboter zu etwas nützlich sind, dass sie Helfer sind. In Japan und Korea betrachten sie Roboter als Freunde und eine Art Haustiere, die Familienmitglieder sind.“)

Ohne den Anspruch einer menschlichen Erscheinung gibt es aber schon einsatzfähige Roboter, die hilfreich zur Seite stehen, so z.B. „EI-E“ aus den USA. Er bringt Gegenstände (z.B. ein Telefon), auf die eine bewegungseingeschränkte Person mit einem Laserpointer zeigt. Das besondere an dem Roboter ist, dass er auch ohne vorgegebenen Raumplan neuartige Möbelstücke analysieren und letztlich aufnehmen kann. Überlappende Objekte oder uneinheitliche Texturen sind momentan allerdings noch hinderlich. Vielversprechend sind Algorithmen aus dem Bereich des maschinellen Lernens, bei denen das Gerät schließlich eigene Strategien zum Aufheben ermitteln kann. Irgendwann sollten Roboter seiner Art die gesamte Hausarbeit übernehmen können ([90]).

Anscheinend wird hier nicht der Ansatz verfolgt, dass die Objekte des Haushaltes untereinander kommunizieren, dass also z.B. ein RFID-Chip am Telefon dem Roboter seine Struktur „erklärt“, so dass dieser z.B. weniger durch ähnliche Farben des Untergrundes verwirrt wird. Es würde dann dem Objekt eine Information beiliegen, wie wir Menschen sie zumeist durch unsere Erfahrung durch bloßen Augenschein erkennen (Materialanmutung etc.).

Die bereits vielfältig verfügbaren Staubsaugerroboter kann man noch nicht als besonders intelligent bezeichnen. Erkennen manche zwar Treppenstufen oder ungeeignete Untergründe, bleibt insbesondere der Fahrtweg des Roboters dem Zufall überlassen: Da der Raum nicht Stück für Stück abgesaugt wird, der Roboter stattdessen kreuz und quer umherkurvt, braucht z.B. der RoboCleaner RV 3000 von Kärcher für einen Raum von 15 qm eine Stunde ([91]). Dabei hat er vermutlich die Raummitte viel häufiger überfahren als die Ecken. Wenn auch die Saugleistung bei wenigen Dutzend Watt ein größeres Problem darstellen sollte, ist das unkoordinierte Saugen mit erhöhtem Stromverbrauch und etwaiger Lärmbelästigung gerade in der heutigen Zeit womöglich nicht besonders „marktauglich“. Durch die niedrige Bauform und das damit verbundene erschwerte Aufheben, z.B. wenn er einen Raum auf einer anderen Etage saugen soll, ist die Zielgruppe ohnehin eher nicht bei den Alten zu suchen.

Im Rahmen der Altenpflege ist die Rehabilitation ein Schwerpunkt. Auch in diesem

Bereich gibt es unterstützende Roboter, z.B. den sogenannten „Lokomat“, der im „ZDF Mittagsmagazin“ vom 20.08.09 vorgestellt wurde (siehe auch [92]). Zum Beispiel Schlaganfallpatienten, die das Gehen erst wieder erlernen müssen, werden im Roboter eingehängt, um nicht ihr komplettes Gewicht stemmen zu müssen. Der Lokomat kann dann natürliche Bewegungsschritte vorgeben, die der Patient nachmacht. Dabei erkennt der Roboter, wie viel Kraft der Nutzer schon aufwenden kann. Entsprechend fährt er seine Unterstützung schrittweise zurück. Für die Patienten motivierend wirken Spiele auf einem Bildschirm, die die Bewegungsschritte einbeziehen, z.B. beim Fußball.

7.7 Der 1. Potsdamer Assisted Living Initiative Workshop

Die Universität Potsdam widmet dem Thema (Ambient) Assisted Living einen nunmehr jährlich geplanten Workshop. Am 27.11.2008 bot der 1. „PALIW“ u.a. Raum für interessante Fachbeiträge.

7.7.1 Artos - Mobile Robotik ermöglicht unabhängiges Leben im Alter

Dabei wurde unter anderem von Karsten Berns von der TU Kaiserslautern vorgestellt, wie die mobile Robotik alten Menschen (der Fokus liegt auf alleinstehenden Senioren) helfen kann ([23]): Die Idee eines Roboters, der den Menschen in seiner Wohnung begleitet, hat mehrere Vorteile, hauptsächlich spart man sich einen hohen finanziellen Aufwand von mehreren zehntausend Euro, da man beispielsweise nicht in jedem Zimmer eine Kamera installieren und verkabeln muss - die eine Kamera des Roboters reicht aus, so sie denn den Senior fokussiert. Zudem kann man die Technik „überblicken“ und muss keine „totale Überwachung“ fürchten: Stellt man den Roboter bewusst ins Nebenzimmer, ist man auch unbeobachtet.

Ein Staubsaugerroboter aus laufender Produktion dient als Basis des vorgestellten Artos. Manche dieser bereits verfügbaren Staubsaugerroboter können sogar einen Umgebungsplan einlernen. Artos ist gerade so groß, dass er einerseits auch in einer beengten Wohnung seinen Weg findet und andererseits als Transporter dienen kann - man denke an eine alte Frau mit Gehhilfe, die schwerlich ihr Getränk von der Küche ins Wohnzimmer tragen kann. Ziel des Geräts ist es, den Zeitraum, wo häusliche Pflegedienste (tägliche) Betreuung leisten, zu verlängern und erst später den Gang der stationären Unterbringung gehen zu müssen.¹⁹ Für Transportdienste ist Artos also bereits zu gebrauchen, außerdem bietet er eine Basis für eine einfach zu bedienende Bildtelefonie. Hauptaugenmerk des Roboters liegt in der Notfall-Evaluierung. Sieht er die betreute Seniorin am Boden liegen oder lassen verteilte Sensoren (z.B. im Gehstock „SmartStick“) diese Vermutung zu, versucht er, mit der u.U. gefährdeten Person zu sprechen. Erfolgt keine Reaktion, stellt der Roboter automatisch eine Verbindung zu einer Rettungsstelle her, die dann Zugriff

¹⁹Senioren in der ersten Phase der Hilfs- oder Pflegebedürftigkeit mit Putzhilfe und „Essen auf Rädern“ werden nicht als Zielgruppe genannt.

auf das hochauflösende Kamerabild hat, wo möglichst die potentiell gestürzte Person fokussiert wird. So kann entschieden werden, ob die Dame wirklich gestürzt ist und Hilfe braucht. Durch die gute Kamera können sogar Rückschlüsse auf Ihren Gesundheitszustand getroffen werden, wenn z.B. die Durchblutung im Gesicht beachtet wird. Dieses Vorgehen hat hauptsächlich den Vorteil, dass nicht in jeder Situation, in der Sensoren einen Notfall vermuten, unmittelbar der Notarzt verständigt wird. Bei den bisher verwendeten Notfallsystemen stellt sich etwa die Hälfte der Alarmierungen als Fehlalarm heraus. (Laut Martin Becker vom Fraunhofer Institut ([24]) sind 40 Prozent der Rufe keine Notrufe.)

In die Bedienung des Roboters wird wohl (vielleicht deshalb, weil der Roboter ohnehin keiner Eingaben vor Ort bedarf) keine dritte Person (Ehefrau, Pflegedienst) einbezogen. Mithilfe eines Web-Servers kann der Roboter aber von außen gesteuert werden. Von außen können dann grobe Befehle (wegen der Latenz der Verbindung haben sich konkrete Befehle bzgl. Ausrichtung der Steuermechanik etc. nicht als sinnvoll erwiesen) gegeben werden, die per lokaler Intelligenz umgesetzt werden. Als Addon war eine „SmartCup“ als Prototyp zu sehen, die durch Beschleunigungssensoren eine (Trink-)bewegung feststellen kann. Da diese aber vermutlich der Bewegung gleicht, wenn etwas in den Ausguss geschüttet wird, kann daraus noch nicht zwingend Flüssigkeitsaufnahme gefolgert werden.

Der Roboter wird getestet in einer Simulationsumgebung mit einem dreidimensionalen Visualisierungstool. Die Erweiterungsmöglichkeiten sind vielfältig: Sobald eine Vielzahl von Produkten des täglichen Gebrauchs (z.B. durch den Großhändler Metro) mit RFID-Sensoren ausgestattet wird, kann damit gearbeitet werden.

Weitgehend ungeklärt ist noch die Frage, wie dem Roboter menschliche Komponenten wie Mimik und Gestik „implantiert“ werden können, damit z.B. Gespräche mit dem Roboter aufgelockert werden. Gespräche sind ohnehin ein schwieriges Terrain: Spracherkennung macht noch große Probleme (auch wenn der Roboter dicht an die Person heranhfähren und ggf. sein Mikrofon ausrichten könnte). Bisläng erwartet der Roboter (ganz ohne Semantik) nur bestimmte vordefinierte Ausdrücke. Mit dieser Einschränkung macht auch ein Dialekt keine größeren Probleme.

Der Prototyp ist trotz seiner fortgeschrittenen Entwicklung noch nicht perfekt: Die Gesichtserkennung kämpft mit dem Problem, dass Portraits an der Wand als Menschen identifiziert werden können. (Der c't-Bericht „Gesichtserkennung zu Hause und in der Öffentlichkeit“ schätzt die Gesichtserkennung ebenfalls noch als nicht verlässlich ein, die Erkennungsrate sei besonders bei sich bewegenden Menschen selbst bei optimalen Lichtverhältnissen unbefriedigend ([93]).) Dieses Beispiel verdeutlicht auch die Hürde von dem Einsatz unter Laborbedingungen zu dem praktischen Einsatz zu Hause. Problematisch ist auch der nicht vorhersehbare Lichteinfall, die Systeme müssen noch robuster werden, bevor man sich auf sie verlassen kann. Weiterhin stellt sich mir auch ein wenig die Frage, ob durch die geringe Bauhöhe des Roboters von vielleicht 30cm die Seniorin die

Kaffeetasse überhaupt auf dem Gerät platzieren kann, ohne dass ein Sturz riskiert wird. Überhaupt besteht immer die Gefahr, dass die Seniorin über den Roboter, der sie in ihrer Wohnung automatisch begleitet, stürzt. Ebenso erwecken die noch etwas ruckartigen Bewegungen des Roboters den Eindruck, dass gerade dort abgestellte Getränke Gefahr laufen, umzukippen.

Sollte Artos in den Handel gelangen, wird ein Stückpreis von ungefähr 3000 EUR angepeilt, den nach Möglichkeit die Krankenkasse bezahlen soll. Vorstellbar ist auch ein Mieten des Geräts in Zusammenhang mit dem Abschluss eines Service-Vertrages (die Rettungsstelle muss ja mit qualifiziertem Personal besetzt sein). Ich könnte mir auch vorstellen, dass die Verbindung zu „echten Menschen“ in der Servicezentrale nicht nur im Notfall sinnvoll ist. Vielleicht können allgemeine Fragen des Seniors von den Mitarbeitern als Ansprechpartner beantwortet werden. Die Videoverbindung könnte die Hilfe erleichtern, wenn z.B. „anschaulich“ erklärt wird, wie eine Arzneimittelflasche geöffnet wird. Die Kosten für die ständige Verfügbarkeit des Servicecenters (bedingt durch die Bildverbindung können vermutlich nicht so einfach Kooperationspartner mit bestehenden Servicecentern gewonnen werden) und die Kosten für die Videokommunikation sind noch offen.

7.7.2 Aktuelle Entwicklungen und selbstbestimmtes Leben

Der nächste Vortrag von Arnim Nethe von der TU Cottbus hat den Begriff des selbstbestimmten Lebens näher beleuchtet und teilweise eher ernüchternde Forschungsergebnisse präsentiert. Selbstbestimmt lebt, wer im Rahmen der eigenen *und* äußeren Möglichkeiten bewusst entscheiden kann. Man kann es also überall dort, wo die nötigen Versorgungsmöglichkeiten gegeben sind.

Für Herrn Nethe scheint klar, dass das in seiner Forschungsgruppe entwickelte System, das grob beschrieben ein halbwegs intelligentes Haus schafft, eher für die nächste Generation von hilfsbedürftigen Senioren geeignet ist, die in ihrem Leben schon oftmals Kontakt zur neuen Technik hatten. Dabei muss ich aber zu bedenken geben, dass es immer noch eine nicht zu unterschätzende Zahl von Menschen gibt, die trotz ihres noch jungen Alters von um die 50 Jahren wenig vertraut mit moderner Technik sind. Schon die Bedienung eines Navigationsgeräts erweist sich insbesondere in unvorhergesehenen Situationen als schwer. Es fehlt dann das Verständnis für die Technik, Anweisungen werden falsch gedeutet. Allerdings wird dieses Problem immer weniger wichtig, je weiter die Erforschung neuer Ein- und Ausgabemöglichkeiten und die Vollautomatisierung fortschreitet.

Das vorgestellte System wurde vom E-HealthLab Cottbus in Zusammenarbeit mit der Gebäudewirtschaft Cottbus GmbH entwickelt. Ein frisch modernisiertes Mehrfamilienhaus wurde umfangreich verkabelt, damit z.B. die Heizung neben vielem anderen über eine Steuerzentrale an der Wand mittels Touchpanel bedient werden kann. Auf den Bildern erschien mir die Benutzerführung durch kleine Schrift und überladene Menüs eher

wenig für Alte geeignet. Auf die Funktionen im Einzelnen wurde wenig eingegangen, abgesehen von schlichten Timern scheint das System noch nicht „intelligent“ zu sein.

Betont wird allerdings, dass Demenz ohnehin schlecht zu handhaben ist: Ein Handy mit Wahl per Bild könnten wohl nur die benutzen, die auch wählen könnten - die anderen wissen gar nicht, dass es sich um ein Telefon handelt.

Neuartige Entwicklungen wiederum scheiterten am Markt oft schon an einem monatlichen Entgelt von fünf Euro, das die Akzeptanz bei den potentiellen hilfsbedürftigen Kunden und vielleicht deren Angehörigen schnell schwinden ließe.

Weiterhin wurden verschiedene Ansätze zur Lokalisierung eines Menschen im Gebäude angedeutet, die bislang allesamt nicht zur vollen Zufriedenheit funktionieren. Bei der Entwicklung erster Prototypen schaut man sich bestehende Systeme in der Logistik im Warenlager an (z.B. von der Firma Ubisense). Die Forschungsgruppe der TU Kaiserslautern, die mit Artos vertreten war, hat nach eigenen Angaben bereits fortgeschrittenere, zufriedenstellende Ergebnisse bei der innerhäuslichen Lokalisierung erzielt, was auch verdeutlicht, dass im Bereich des AAL mangels veröffentlichter Forschungsergebnisse das Rad teilweise mehrfach neu erfunden wird.

7.7.3 Mobile Patient Diary - Monitoring und Vorsorge

Laut [62] nehmen Menschen über 65, die an chronischen Schmerzen leiden, nach einer Studie der Deutschen Gesellschaft zum Studium des Schmerzes e. V. (DGSS) durchschnittlich sieben verschiedene Medikamente ein. Aber schon ab fünf Wirkstoffen gelten die Wechselwirkungen als unüberschaubar. Eine Intensivierung der Forschung über Arzneimittelinteraktionen könnte durch Technik unterstützt werden, Wechselwirkungen könnten rechtzeitig erkannt werden.

Ungefähr 20 bis 50 Prozent nehmen verordnete Medikamente bewusst nicht (z.B. deshalb, weil sie sich gerade nicht schlecht fühlen). Therapietreue muss deshalb unterstützt werden.

Der letzte Vortrag des Tages „Mobile Patient Diary - Monitoring und Vorsorge“ von Jo van Nouhuys (condat AG) hatte ein System zum Thema, das bereits käuflich zu erwerben und im echten praktischen Einsatz ist. Die Krankheit Hämophilie hat früher eine häufige Medikamenten-/Spritzenabgabe beim Arzt erfordert. Heute dürfen sich die Betroffenen nach einem Lehrgang zu Hause selbst versorgen. Allerdings sind die Patienten gesetzlich dazu verpflichtet, Buch zu führen. „Hämoassist“ als Software für gewöhnliche PDAs bietet nun einen Rahmen für die Eingabe der nötigen Daten und ermöglicht per E-Mail eine Unterrichtung des Arztes. Zusätzlich können bedenklich häufige Blutungen erkannt und der Gang zum Arzt empfohlen werden. Hauptzielgruppe für das Programm sind junge Männer - ein Senior wird wohl kaum Eingaben auf einer winzigen, virtuellen PDA-Tastatur machen wollen.

Obwohl es insgesamt noch eine Weile dauern wird, bis die Visionen eines umspannen-

den „Assisted Living“ Realität werden (so das dann überhaupt gewünscht wird), gibt es also auch schon Angebote, die tatsächlich eingesetzt werden. Einerseits handelt es sich dabei aber um kein typisches „Assisted Living“-Projekt, weil es nicht für eine ältere Generation gemacht ist, andererseits ist der technische Fortschritt eher überschaubar. Nichtsdestoweniger ist das Ergebnis natürlich nützlich.

Verschiedene AAL-Anwendungen werden in ähnlicher Weise für eine spezielle Zielgruppe entwickelt. Im Rahmen des Telemedizinprojekts „Partnership for the Heart“ der Charité ([163]) wurden Patienten mit Herzinsuffizienz mit neuartigen, mobile Messgeräten und Bewegungsgürteln ausgestattet. Die gewonnenen Daten werden per Handy an ein telemedizinisches Zentrum übermittelt. Dort werden die aktuellen Messdaten und ihre Entwicklung umgehend eingeschätzt. Je nach Befund wird dann z.B. Kontakt mit dem Nutzer aufgenommen. Ein Patientennotruf ist verfügbar, der den Patienten direkt mit (s)einem Arzt verbindet. Als problematisch gelten noch die fehlende Infrastruktur und ungeklärte Fragen zum Datenschutz.

7.8 Die Förderprojekte des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Mit insgesamt 125 Millionen Euro in den nächsten drei Jahren fördert das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung die Entwicklung (technischer) „Assistenzsysteme im Dienste des älteren Menschen“ ([94]). Dabei besteht eine Innovationspartnerschaft zwischen BMBF und VDE, der Anwendungsrichtlinien und Interoperabilitätsstandards für AAL-Systeme erarbeitet ([95]).

Aktuell werden insgesamt 17 Projekte mit einem Fördervolumen von 45 Mio. Euro (und damit etwa 50 Prozent der Entwicklungskosten) unter der Maßgabe „Altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben - AAL“ unterstützt ([25]).

Die Bundesregierung dürfte einerseits daran interessiert sein, die ohnehin hohen und durch die zunehmende Zahl der Alten steigenden Pflegekosten zu drücken und andererseits die deutsche Wirtschaft zu fördern.

Diese Systeme nun sollen vornehmlich ein selbstbestimmtes Leben zuhause ermöglichen und die Kommunikation mit dem sozialen Umfeld verbessern. Immer arbeiten mehrere Unternehmen eng zusammen, Krankenkassen sind teilweise in die Entwicklung miteinbezogen ([96]).

Da die Wirtschaft immerhin die Hälfte der Projektkosten selbst aufbringen muss, kann man davon ausgehen, dass Problemfelder behandelt werden, die als marktrelevant betrachtet werden.

Ich möchte an dieser Stelle die Projekte anhand der Unterlagen des BMBF kurz zusammenfassen. Da die Projekte von 2009 bis 2012 laufen und damit noch relativ „frisch“ sind, finden sich bislang nur sehr vereinzelt Internetauftritte der einzelnen Entwicklergruppen. Da in den einzelnen Projekten jeweils etliche Partner zusammenarbeiten und die Bedeutung der einzelnen Beteiligten noch nicht abschätzbar ist, verzichte ich an dieser

Stelle auf die umfangreiche Nennung der involvierten Gruppen zu Gunsten einer besseren Lesbarkeit. Detaillierte Informationen zu den Partizipanten finden sich in [25].

Im Projekt „aal@home“ sollen Sensoren in der Wand Atemfrequenz, Herzfrequenz oder Aufenthaltsort messen. Zusätzlich soll die Überwachung der Haustechniknutzung einem lernfähigen Assistenzsystem erlauben, die Lebenssituation des Seniors einzuschätzen. Für ihn gibt es ein mobiles Endgerät zur Kontaktaufnahme und Haustechniksteuerung, was in der Beschreibung eher als „Alibi“ für die Aufgabe „Kommunikationsförderung“ wirkt. Der Nutzer des Systems muss eine Sensorkarte tragen, damit z.B. der Aufenthaltsort überhaupt erst ermittelt werden kann. In welcher Form die Sensorkarte getragen wird und inwiefern ein Vergessen der mitzuführenden Karte die Systemfunktionen einschränkt, bleibt unklar. (In dem Interview mit Jürgen Nehmer von der TU Kaiserslautern unter [97] wird angenommen, dass ein hilfsbedürftiger Senior selbst das Handy mitzunehmen vergisst, geschweige denn irgendwie verkabelt werden kann.) „aal@home“ selbst bietet laut der Projektbeschreibung keinerlei aktive Hilfe, stattdessen höchstens eine Erleichterung bei der Haustechniksteuerung und beim Kontaktpflegen. Eine Verwendung „außer Haus“ scheint nicht vorgesehen.

„AlterLeben“ scheint alles, was man sich an technischem Fortschritt bei der Haustechnik vorstellen kann, in Genossenschaftswohnungen installieren zu wollen. (Das könnte neben vielem, was nur als Komfortfunktion bezeichnet werden kann, auch sinnvolle Features wie eine automatische Entriegelung der Wohnungstür im Notfall beinhalten.) Eine Kombination mit Dienstleistungen soll erfolgen, Leistungspakete erprobt werden. Jede Wohnung werde auf individuelle Bedürfnisse eingestellt, wobei sich die Frage stellt, was über barrierefreies Wohnen hinaus Sinn macht und ob nicht ein Nachmieter stark differierende Ansprüche haben kann. Neu erscheint mir nur, dass auf das Farbspektrum Älterer eingegangen wird und explizit niedrig frequentierte Signaltöne verwendet werden. Es erfolgt keine Hilfe bei den Tätigkeiten, die den Alltag ausmachen, oder außer Haus.

„AUTAGEF“ will die Probleme handelsüblicher Hausnotrufsysteme in der Bedienung durch den Benutzer beseitigen: Notfälle sollen durch die Überwachung der Haustechnik (in einer zweiten Stufe auch durch Geräuschmonitoring und Sprachsteuerung) erkannt und ausgelöst werden, indem Unregelmäßigkeiten im Tagesablauf erkannt werden. Außerdem soll eine Optimierung des Energiemanagements im Haushalt ermöglicht werden. Wenn man sich einen „typischen“ Tag vor Augen führt, wird die Morgentoilette jeden Tag ähnlich ablaufen. Da (mindestens in nicht natürlich belichteten Bädern) Strom und Wasser verbraucht werden, wird die „erfolgreiche Erledigung“ erkannt werden können. Aber schon nach Beendigung der Morgentoilette kann ein Tag zu Hause sehr variabel sein. Ein solches System kann dann lediglich erkennen, dass der Stromverbrauch in einer

großen Zeitspanne kontinuierlich hoch ist, auf dass vielleicht der Elektroherd nicht abgeschaltet wurde. Die Überwachung des Gaszählers bezieht sich wohl nur auf den Zähler des Gasherdes, da moderne Heizungen ohnehin „nach eigenem Ermessen“ heizen und nur indirekt durch den Bewohner gesteuert werden. Es bleibt fraglich, ob die Auswertung von Strom-, Gas- und Wasserzähler ein ausreichendes Bild über den Gesundheitszustand des Seniors erlauben (eine Unregelmäßigkeit würde vermutlich erst Stunden nach einem Schlaganfall gemeldet). Vielmehr dient sie wohl dazu, der Wohnungsgenossenschaft, die diese Techniken verbauen will, z.B. einen Wasserschaden frühzeitig zu melden oder Nebenkostenvorauszahlungen rechtzeitig anzupassen. Auch hier erfolgt keinerlei Hilfe im Alltag oder außer Haus, zudem dürften Unfälle, Stürze etc. eventuell zu spät erkannt werden.

„DCJ“ will eine durchgängige Betreuungs- und Pflegedokumentation in Form einer elektronischen Pflegeakte, die auf dem Fernseher dargestellt werden kann, ermöglichen. Sensoren sollen dabei Schreib- und Messarbeit vermeiden, die Eingabemaske soll möglichst einfach gestaltet werden. Bei diesem Ansatz werden die Helfer (zumindest diejenigen, die zu umfangreicher Dokumentation verpflichtet sind) unterstützt, außerdem wird die Dokumentation idealerweise aussagekräftiger. Dem Alten wird weder zu Hause noch außer Haus direkt geholfen.

„easyCare“ widmet sich ebenfalls der Hilfe für die Helfer, indem eine zentrale Internet-Plattform für Pflegeschulung, Erfahrungsaustausch usw. geschaffen wird. Mir stellt sich die Frage, ob es noch keine vergleichbaren Internetforen gibt und inwiefern „easyCare“ dem Konzept der allgemeinen Internetforen überlegen ist. Dem Senior wird wieder nur indirekt geholfen, z.B. indem der pflegende Ehepartner potentiell überfordernde Situationen gelassener meistern kann. Scheinbar werden Fragen des täglichen Lebens des pflegenden Angehörigen (der in der Regel ebenfalls alt ist), die nicht direkt pflegebezogen sind, eher nicht thematisiert.

Im Projekt „GEWOS“ wird ein Bewegungssessel entwickelt, der Vitaldaten messen, Bewegungsempfehlungen (ähnlich der Nintendo Wii-Entwicklungen) geben und eine einfache Kommunikation mit Angehörigen ermöglichen kann. Wieder erfolgt keinerlei Hilfe im Alltag oder außer Haus, Vitaldaten werden nur im Sessel oder per passendem T-Shirt kontrolliert, die angesprochenen Empfehlungen am TV-Gerät klingen nach Werbung für vermeintlich gesunde Lebensmittel.

„PAALiativ“ will es Patienten mit unheilbaren Lungenschäden (deren Tod anscheinend absehbar ist) ermöglichen, zu Hause zu sterben. Dafür wird eine Hausnotrufzentrale und eine Haus-Kommunikations-Plattform installiert. Mir stellt sich die Frage, ob es

bei bettlägerigen Kranken (siehe Bild in der Kurzvorstellung) wirklich vom Betroffenen gewünscht wird, dass immer sofort ein Arzt zur Stelle ist, um das Leben wenige Wochen zu verlängern. Außerdem sehe ich den Mehrwert nicht, den dieses System bringt, wenn doch bei Bettlägerigkeit ohnehin praktisch ständig eine Pflegeperson in unmittelbarer Nähe sein muss.

Beim Projekt „SAMDY“ soll ein eingesetzter ambulanter Pflegedienst durch ein Verhaltensmonitoring (Atmung, Puls, Wachverhalten, Hausgerätenutzung) auf dem Laufenden gehalten werden. Außerdem soll eine Vereinfachung der Pflegedokumentation erreicht werden. Obwohl mir scheint, dass die Sensordaten den Gesundheitszustand nur unzureichend beschreiben können, sind die Kosten mit ungefähr 3500 EUR veranschlagt. Insbesondere bei diesem Projekt darf man in meinen Augen nicht vergessen, dass es nicht nur eine „physische Gesundheit“, sondern auch eine „psychische Gesundheit“ gibt. Das Pflegepersonal dürfte ein solches System also nicht zum Anlass nehmen, den Senior nicht mehr nach seinem Befinden zu fragen.

„SELBST“ will Alltagsprobleme von Senior und Angehörigen individuell lösen, indem „technische Einzellösungen“ zusammengebaut werden. Die sehr unscharfe Zusammenfassung verhindert eine Bewertung. Insbesondere bleibt unklar, welche „technischen Einzellösungen“ für Alltagsprobleme herangezogen werden sollen. Auch nach [5] sei der Markt heute noch durch Einzel-Anwendungen in den Bereichen Telemedizin und Haushaltstechnik geprägt (S. 6). Fraglich bleibt, inwiefern diese kombiniert werden können.

„sens@home“ versucht durch Sensorboxen in allen Zimmern Unfälle automatisch zu erkennen. Bei einem Alarm soll per Spracherkennung mit dem System kommuniziert werden können. Auch hier gibt es wieder keinerlei Hilfe im Alltag oder außer Haus, der Spracherkennungserfolg bleibt fraglich, die eingesetzten Sensoren werden nicht näher beschrieben.

Im Projekt „SensFloor“ wird ein intelligenter Fußboden entwickelt, der eine Lokalisierung des Bewohners und beispielsweise eine automatische Beleuchtung ermöglicht. Indem durch die verbauten Sensoren die Schrittfolgen des Menschen verfolgt werden und eine Intelligenz hinter den Sensoren ein plausibles Verhalten skizziert (je weniger fehleranfällig die Erkennung, desto mehr Sensoren müssten verbaut werden), kann auch ein Verlassen der Wohnung oder ein Sturz erkannt werden. Diese nach Einbau unsichtbare Technik soll mit teuren 12000 EUR für 60 qm Wohnfläche zu Buche schlagen. Vermutlich muss beim Einbau auch der Bodenbelag erneuert werden, bei Defekten wie einem Wasserschaden sind die Sensoren wohl nur schwer zugänglich. Dauernder Stromverbrauch und ständige Funkwellen sind nachteilig, ein Sturz in der Dusch- oder Badewanne wird bedingt durch den Einbau im Boden vermutlich genausowenig erkannt wie ein Sturz au-

ßerhalb der Wohnung (z.B. im Treppenhaus oder im Keller). Eine Unterscheidung der betretenden Personen wird nicht über Sensoren im Schuh o.ä. ermöglicht, sondern durch eine Systemintelligenz anhand von Faktoren wie der Schrittgeschwindigkeit erschlossen. Das Entwicklerteam um „SensFloor“ sieht es als besonderen Vorteil, dass die Sensoren komplett unsichtbar bleiben. Bewegungsmelder etc. würden wegen ihrer sichtbaren Installation oder der Verletzung der Privatsphäre oftmals abgelehnt ([26]). Die Privatsphäre läuft nach meinem Empfinden aber besonders dann Gefahr, verletzt zu werden, wenn die als bedrohlich empfundenen Komponenten versteckt bleiben.

„SmartAssist“ liest sich wie „AUTAGEF“ (Idee der Überwachung der Haustechnik zur Erkennung von Unregelmäßigkeiten im Tagesablauf), will die Ergebnisse aber in einem sozialen System zusammenfassen. Eine Häufigkeit der Flüssigkeitsaufnahme könnte nach der Beschreibung kontrolliert werden.

„SmartSenior“ ist das umfangreichste Projekt im Rahmen dieser Fördermaßnahme. Es soll „ortsunabhängige Notfallerkennungs- und Assistenzsysteme“ - unter anderem auch besondere Funktionen für das Autofahren - bieten. Durch die vielen verschiedenen involvierten Unternehmen sind unter dem Label „SmartSenior“ etliche Systeme zusammengefasst. Hier ist auch ein Nutzen außer Haus gegeben (allerdings wohl nur im Notfall, assistierend tritt das System in der Beschreibung nicht auf). Unter [96] bekommt man sogar den Eindruck einer „eierlegenden Wollmilchsau“.

So befindet sich viel in der Entwicklung ([94]): Das Notfallarmband der Zukunft soll mittels mikroskopisch feiner Fühler Atmung, Puls, Schweiß, aber auch Zucker- oder EKG-Werte messen. Ein GPS-Sensor (damit kann dann z.B. die aktuelle Standortinformation per SMS versendet werden) ist ebenso an Bord wie Technik, die eine Anbindung per W-Lan und Mobilfunknetz ermöglicht. Ein intelligenter Rollator wird vorgestellt, ein mit Sensoren ausgestatteter Hüftgürtel, der vor Stürzen warnt, ein selbstfahrender Rollstuhl, der durch Kopfnicken bewegt wird und Hindernissen automatisch ausweicht, oder der Notfallassistent im BMW, der etwa bei einem Schlaganfall des Fahrers den Wagen sicher zum Stehen bringt. Dazu gebe es einen autonomen Fahrmodus, der bei einem durch Vitalsensoren ermittelten Notfall mit Kontrollverlust über das Fahrzeug ein abgesichertes Nothaltemanöver am Straßenrand durchführen können soll. Gleichzeitig wird ein detaillierter Notruf abgesetzt ([98]).

Bei „TSA“ wird wieder eine Wohnung mit technischen Hilfsmitteln ausgestattet (Hausautomatisierung) und der Aufbau von sozialen Netzwerken mittels „schwarzem Brett“ oder Dienstleisterintegration (deren Nutzen nicht näher hervorgehoben wird) vereinfacht. Diese beiden Teile sollen verknüpft werden.

„VAMOS“ bietet einen assistenzfähigen Fernseher, der Einblick in das Gesundheitsbild für Ärzte und Verwandte geben soll. Fraglich bleibt, inwieweit das System den Gesundheitszustand aufbereiten kann, so dass es Verwandten möglich ist, die richtigen Schlüsse aus der Präsentation zu ziehen.

„WebDA“ ist wieder etwas herausragender aus der Masse der „Gesundheitskontrolleure“: Hier werden Gedächtnisprobleme durch Strukturierung des Alltags und Kommunikations- und Gedächtnistraining behandelt, verlegte Gegenstände sollen per RFID wiedergefunden werden, „bildgestützte Kommunikationsmöglichkeiten“ sollen eingeführt werden. Aber gibt es diese in Form des (ggf. mobilen) Bildtelefons nicht schon längst bei eher bescheidenem Erfolg? Und besteht nicht die Gefahr, dass dadurch, dass man möglichst vieles von zu Hause erledigen kann (wie z.B. mit den Verwandten sprechen), eine mindestens physische Isolierung in der Wohnung gefördert wird? Sollte nicht angedacht werden, die Alten zu Spaziergängen und einem Verlassen der Wohnung zu ermutigen, wenn das aus gesundheitlicher Sicht zu empfehlen ist? Auch muss man bedenken, dass eine angedachte Entlastung (im Gegensatz zum Training) des Gedächtnisses für die geistige Fitness wohl eher kontraproduktiv ist.

„WohnSelbst“ bietet wieder viel, was andere Projekte ebenfalls behandeln: Vitaldaten, TV als Steuerungseinheit, elektronische Gesundheitsakte, Dienstleister, medizinische Betreuungszentren, Ärzte/Pflegedienstleister, Serviceplattform, Sensoren. Die Beschreibung wirkt wie eine Zusammenfassung etlicher oben genannter Systeme mit dem Schwerpunkt auf „Vermarktung bei Vermietern“. Aktoren werden verbaut, inwiefern das System aktiv wird, bleibt aber unklar.

Möglichkeiten, (nicht-automatische) Gesundheitsakten im Internet zu speichern, um Medikationen zu optimieren oder Doppeluntersuchungen zu vermeiden, gibt es bereits vielfach, z.B. unter [99] in Zusammenarbeit mit deutschen Krankenkassen oder unter [100] von Microsoft.

Man sieht schon: Die angedachten Systeme sind meist nur insofern neu, als dass bestehende Komponenten möglichst geschickt zusammengebaut werden. Echte Neuentwicklungen werden nicht präsentiert. Der Alltag wird noch zu wenig beachtet. Die Systeme kümmern sich nur um wenige Augenblicke des Tages, oftmals sind sie sogar nur im Notfall eine Hilfe. Selbst diese Notfallhilfe beschränkt sich meist auf die „eigenen vier Wände“, Hilfe beim Waschen, Kochen, Einkaufen, Busfahren usw. usf. hat kein System eingeplant. Überwiegend gibt es wohl auch keine unfallvorbeugenden Maßnahmen, z.B. könnte der Senior bei durch die Sensoren registrierten Schwächeerscheinungen aufgefordert werden, sich auf dem Sofa auszuruhen, solange die gemessenen Werte „im Keller“ sind. Das gestaltet sich bei den Planungen allerdings schwierig, da auf eine Schnittstellenbeschreibung

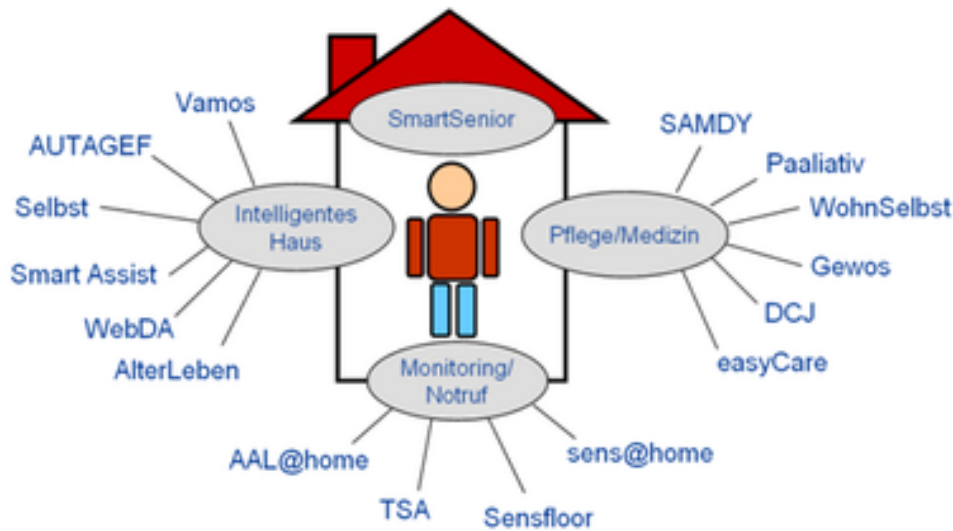


Abbildung 22: Gliederung der vom BMBF geförderten Systeme (aus [101])

bzw. -implementation zwischen System und Senior anscheinend zugunsten einer beabsichtigten unsichtbaren Installation oft verzichtet wird. Es bleibt also fraglich, ob und ggf. wie das System an den Senior herantritt (einmal abgesehen von der Darstellung des durchschnittlichen Tagespulses o.ä. auf dem TV-Gerät).

Obwohl viele Systeme nur einen kleinen Teilbereich des Lebens abdecken und z.B. nur bestimmte Notfälle erkennen (der intelligente Boden wird z.B. keinen Herzinfarkt erkennen), wird noch zu wenig auf die Verknüpfung mehrerer Systeme und die Schaffung von Standards eingegangen. So gibt es kein einheitliches Bedienkonzept, das verschiedene Techniken „unter einen Hut“ bringt.

8 Gliederung der Konzepte der BMBF-Förderprojekte

Inwieweit wird denn nun aber der Alltag bei den 17 ausgewählten Konzepten unterstützt? Das BMBF hat die Systeme den drei Obergruppen „Intelligentes Haus“, „Monitoring/Notfall“ und „Pflege/Medizin“ zugeteilt ([101]). Das umfangreichste Projekt „SmartSenior“ steht „über dem Ganzen“, weil dort verschiedene Ansätze verfolgt werden.

Dem Bereich „Pflege/Medizin“ sind die Projekte SAMDY, PAALiativ, WohnSelbst, Gewos, DCJ und easyCare zugeordnet.

Die Systeme SAMDY, PAALiativ, WohnSelbst und Gewos (DCJ u.U. je nach Art der Sensoren ebenso) beinhalten dabei basierend auf ihren Projektbeschreibungen Monitoring-Funktionen. Da wohl keine Monitoring-Funktion einen vermuteten Notfall für sich behält, wäre eine Zuteilung zur Kategorie „Monitoring/Notfall“ also auch möglich. Die eigentliche Funktion des PAALiativ-Systems bleibt bei der kurzen Beschreibung etwas unklar, hier scheint ein Spezialfall von Leiden und Unterbringung behandelt. SAMDY macht neben

der bzw. durch die Monitoring-Funktionen nur die Vereinfachung der Pflegedokumentation. DCJ hat sich ebenfalls der Vereinfachung der Pflegedokumentation verschrieben. Es wird also den Helfern geholfen, auf dass die ihre bei der Dokumentation eingesparte Zeit den Senioren widmen können. Außerdem können durch die kontinuierliche Datensammlung Verschlechterungen des Gesundheitszustandes des Seniors frühzeitig erkannt werden. WohnSelbst scheint einen ähnlichen Weg zu gehen, greift allerdings noch mehr die verschiedenen externen Dienstleister auf, die dem Senior hilfreich sein könnten. Hier ist es der Senior selbst, der (über den Fernseher) mit dem System kommunizieren kann.

Gewos klingt nach nicht viel mehr als „Wii Fit“ für Senioren in Kombination mit einem Fernsehsessel. Dass das Produkt (nur) ein klar erkennbares Ziel verfolgt, werte ich als positiv, da nicht die Gefahr besteht, wichtige und weniger wichtige Funktionen so ungeschickt zu kombinieren, dass letztlich kein Feature überzeugen kann. Das System des Bewegungssessels dürfte dem potentiellen Nutzer den Freiraum lassen, ihn nur zu nutzen, wenn man Lust dazu hat. Man braucht nicht das Gefühl zu haben, ständig beobachtet zu werden.

easyCare kümmert sich ausschließlich um die Hilfe für pflegende Angehörige. Der Senior selbst wird nicht einbezogen oder „überwacht“. Solche Monitoring-Dienste würden höchstens eingebunden.

Dem Bereich „Monitoring/Notruf“ sind aal@home, TSA, Sensfloor und sens@home zugeordnet. aal@home will dabei mit Sensoren in den Wänden (und Sensorkarte beim Senior) und einem lernfähigen Assistenzsystem die Lebenssituation des Seniors einschätzen können. Hier kann man sich noch am besten vorstellen, dass das System in einer weiteren Entwicklungsstufe die Möglichkeit bieten könnte, nicht nur im Notfall Hilfe zu holen, sondern auch in weniger bedrohlichen Situation des täglichen innerhäuslichen Lebens hilfreich zur Seite zu stehen. TSA versucht nur die Hausautomatisierung mit den sozialen Netzwerken zu verknüpfen, Sensfloor kann Stürze erkennen, dürfte systembedingt aber anders als etwa bei der Messung durch Vitalsensoren in vielen Fällen zu spät oder überhaupt nicht Alarm schlagen (z.B. wenn sich der Senior bei nachlassenden Kräften noch auf das Sofa „rettet“, um nicht auf den Boden zu sinken). sens@home wirkt wie aal@home, beschränkt sich aber mit seinen Sensorboxen auf Unfallerkennung. Außerdem greift es die Idee auf, dass der Senior per Spracherkennung mit dem System kommunizieren kann.

„Intelligentes Haus“ nennt sich der letzte der drei Bereiche. Vamos, AUTAGEF, Selbst, SmartAssist, WebDA und AlterLeben werden hier einsortiert. AUTAGEF und SmartAssist bewerkstelligen Notfallerkennung durch Überwachung der Haustechnik. Das Projekt AlterLeben installiert sehr viele Techniken, die man sich in Bezug auf „Intelligentes Haus“ vorstellen kann, in Genossenschaftswohnungen (der Nutzen der einzelnen Funktionen für

die Zielgruppe betagter Senioren wird erst in der Projektauswertung hinterfragt).

Vamos bietet einen assistenzfähigen Fernseher, Selbst vertraut auf den Zusammenbau technischer Einzellösungen für individuelle Probleme.

WebDA sticht durch die Behandlung von Gedächtnisproblemen etwas hervor.

Wie die Zusammenfassung schon nahelegt, ist die Zuordnung zu den drei Oberkategorien nicht eindeutig. Da sich die Kategorie Monitoring/Notfall in den beiden anderen Kategorien wiederfindet, scheint die Einteilung nicht besonders geglückt. Weil sich etliche Systeme inhaltlich, d.h. in dem, was sie im Ergebnis machen, ähneln (bei der Problemlösung gibt es teilweise Unterschiede), sind es insgesamt nur wenige „Marketingprodukte“, die entstehen.

Im überwiegenden Teil der Projekte gibt es ein (überwiegend innerhäusliches) ständiges Monitoring des Gesundheitszustandes, das zur Notfallerkennung und Dokumentation genutzt wird, außerdem erfolgt eine Anbindung an das Pflegepersonal und Ärzte oder an andere externe Dienstleister. Eigentlich wird also die Idee des konventionellen Hausnotrufs um die intelligente, automatische Notfallerkennung erweitert.

Manche Projekte vereinen einfach viele technische Komfortfunktionen zur Erleichterung des Lebens (AlterLeben, u.U. Vamos und SELBST).

Die Projekte Gewos (Bewegungssessel) und WebDA (Gedächtnisunterstützung) könnte man durch ihren vorbeugenden bzw. therapiebegleitenden Charakter zusammen gruppieren.

Die Hilfe für die pflegenden Angehörigen bei easyCare sticht hervor und hebt sich damit in der Zielvorstellung deutlich von den anderen Projekten ab, Überschneidungen sind nur insofern zu erkennen, als dass Pflegekräfte auch in anderen Entwicklungen unterstützt werden.

Das Anwendungsspektrum möglicher Entwicklungen schließt insbesondere die „Unterstützung alltäglicher Verrichtungen“ ein ([44]). Allerdings haben sich die Entwickler bislang um diesen vielleicht schon zu offensichtlichen Punkt nicht ausreichend gekümmert. In den vom BMBF geförderten Systemen könnte man WebDA mit der Unterstützung des Geistes beim einfacheren Finden verlegter Gegenstände in diese Gruppe einsortieren. Der Bewegungssessel des Projektes „Gewos“ könnte vielleicht indirekt beim schlichten Problem des beschwerlichen morgendlichen Anziehens helfen, indem die „alten Knochen“ durch gezielte Übungen am Vorabend trainiert werden. Vamos und SELBST rücken alltägliche Probleme vielleicht in den Vordergrund, was sich aber wegen der sehr unpräzisen

Beschreibungen nicht eindeutig bestätigen lässt. Praktisch alle anderen Systeme bleiben im Regelfall Tag für Tag unbemerkt und bilden damit im Normalfall (als Gegenstück zum Notfall) auch keine Hilfe. Die Förderung sozialer Kontakte haben zwar viele Systeme in ihrer Funktionsbeschreibung, wegen der kurzen Beschreibungen bleibt allerdings fraglich, ob letztlich mehr als ein modernes Bildtelefon entsteht.

Alltagstauglichkeit ist in diesem Kontext doppeldeutig: Einerseits geht es darum, ob ein System den Schritt von der Entwicklung unter Laborbedingungen in das „echte Leben“ schafft (man denke an den Roboter, der das Bild an der Wand anstarrt anstatt der Seniorin zu folgen). Andererseits impliziert der Anspruch an ein AAL-System, dass der Alltag des Seniors erleichtert wird. Im Idealfall begleitet es den Senior also möglichst in jeder Situation, in der ihm Hilfe nützlich sein kann. Alltagstauglichkeit verlangt insbesondere einen spürbaren Nutzen, der auch gegenüber billigeren (u.U. auch nicht-technischen) Alternativen besteht.

Obige Gliederung hat mich also nicht überzeugt, geeignet zu sein, AAL-Konzepte zu klassifizieren.

Bevor ich mich an einer eigenen Klassifikation im übernächsten Kapitel versuche, widme ich mich im nächsten Kapitel der Notfallerkennung und den Vitalsensoren, die in vielen der benannten Projekte wichtige Bestandteile sind.

9 Notfallerkennung und die Mächtigkeit von Vitalsensoren

Die (i.d.R. bislang vagen) Beschreibungen der geförderten Systeme haben eine überwiegende Fixierung auf der automatischen Notfallerkennung gezeigt. Vielleicht ist das auch darin begründet, dass hier erforschte Techniken in nur leicht modifizierter Form auch an anderer Stelle, so zum Beispiel zur Lokalisierung von Funktionsträgern (beispielsweise Ärzten, Schwestern, Hausmeistern) innerhalb einer (Pflege-)einrichtung, eingesetzt werden können. Weitere Anwendungsgebiete finden sich z.B. bei Rügge ([29], S. 10 ff.).

Bei dem Projekt Stroke Angel ([102]) werden durch die Rettungssanitäter erhobene (Vital-)daten eines Schlaganfallpatienten sofort an das Krankenhaus gesendet, auf dass dieses sich optimal auf das Eintreffen des Kranken vorbereiten kann.

Fast jede Idee, die sich mit der Notfallerkennung beschäftigt, beinhaltet dabei den Einsatz von „Vitalsensoren“, die zumeist nicht detaillierter vorgestellt werden.

Wenn nun aber das automatische Notrufsystem dem bestehenden Hausnotrufsystem (das es sogar in einer mobilen Variante gibt) überlegen sein soll, muss untersucht werden, in welchen konkret beschriebenen Notfällen die Neuentwicklungen Vorteile gegenüber dem konventionellen Hausnotruf haben. Der konventionelle Hausnotruf ist schnell beschrieben: Der Senior trägt möglichst ständig (beispielsweise) ein Armband, auf dem er einen Notruftknopf findet. In jeder Situation, die der Senior als Notfall empfindet und in der er noch in der Lage ist, selbstständig auf den Knopf zu drücken, tut er dies, um

über ein drahtlos angeschlossenes Terminal am Telefonanschluss mit einer ständig besetzten Notrufzentrale verbunden zu werden, die ihrerseits dann nach Rücksprache mit dem Senior z.B. den Notarzt oder Angehörige verständigt.

Im Vergleich zu den Systemen, die einen Notruf automatisch absetzen können, ragen also drei Merkmale hervor:

1. Ein Hausnotrufsystem ist hinsichtlich des Notfalles flexibel: Bei einem Sturz in der Dusche, einem plötzlich auftretenden stechenden Schmerz oder einer schlagartigen Orientierungslosigkeit könnte Hilfe angefordert werden.

2. Es kommt nur dann Hilfe, wenn der Senior noch in der Lage ist, bewusst auf den Knopf am Armband zu drücken. Insbesondere bei Bewusstlosigkeit, in dem beispielhaft genannten Fall der Orientierungslosigkeit (die den Nutzen des Knopfes am Armband vermutlich einschließt) oder schlicht, wenn vergessen wurde, das Armband anzulegen, wird kein Notruf abgesetzt.

3. Der Senior muss die Situation als Notfall erkennen: Eine schleichende Verschlechterung der Herzfunktion wird erst dann als Notfall registriert, wenn der Ernstfall eintritt und der Senior Symptome wie Schmerzen, Atemnot o.ä. spürt. Außerdem muss er sich überwinden, den Knopf zu drücken und keine Zurückhaltung üben, weil die Schmerzen vielleicht auch ohne Arzt zurückgehen.

Die automatische Notfallerkennung setzt nun auf sogenannte „Vitalsensoren“. Um die Wirksamkeit und damit den absehbaren Nutzen im Alltag zu erkennen, muss dargelegt werden, welche Arten von Notfällen der Einsatz von näher spezifizierten Sensoren vorausahnen oder erkennen kann. Dazu kann man sich beispielhaft überlegen, dass ein konventionelles Hausnotrufsystem, das wie beschrieben universell verwendbar ist, einem fiktiven automatischen Notfallerkennungssystem überlegen ist, wenn dieses nur zehn Prozent aller Notfälle erkennt, während der Senior an acht von zehn Tagen das Notfallarmband trägt, bei 85 Prozent der Notfälle noch in der Lage ist, den Knopf zu drücken, 90 Prozent der echten Notfälle (wenn ein Arzt ihn als solchen klassifiziert) erkennt und auch auf den Knopf drückt.

Diese fiktiven Zahlen gilt es nun, anhand wissenschaftlicher Veröffentlichungen durch „echte“ zu ersetzen, um damit abschätzen zu können, inwiefern neuartige Systeme den alten überlegen sind und inwiefern sie die konventionellen Systeme nur ergänzen können.

Welche Arten von Vitalsensoren (am Körper oder aus der Entfernung) gibt es jetzt aber überhaupt (z.B. Herzfrequenz-, Atemstillstands- oder Sauerstoffgehaltsmesser)? Für welche Gruppe von Anwendern sind sie geeignet, d.h. sind Ergebnisse sinnvoll verwendbar?

Zu diesen Fragen muss erst geklärt sein, was unter einem Vitalsensor verstanden werden kann: Für mich fallen darunter die Sensoren, die Vitaldaten messen. Unter Vitaldaten verstehe ich die Daten, die eine Messung von Gesundheitsparametern ermöglichen. An der Grenze zu Nicht-Vitalsensoren stehen bei mir die Bewegungssensoren, da sie nur schwerlich ein Maß für die Gesundheit geben können. Da sie aber einerseits mindestens ein Maß

für unzureichende Gesundheit liefern können, wenn sich der überwachte Senior über einen ungewöhnlich langen Zeitraum nicht oder kaum bewegt, und andererseits die körperliche Aktivität „echte“ Vitalparameter beeinflusst ([103]), damit also z.B. der Blutdruck in Abhängigkeit von der Aktivität beurteilt werden muss (Projekt „Calm“, [104]), zähle ich sie noch zu den Vitalsensoren, während z.B. Sensoren, die den Stromverbrauch im Haus messen, keine Vitalsensoren sind. Letztgenannte Sensoren, die in der Infrastruktur eines Hauses integriert sind, sind ohnehin technologisch sehr einfach, als problematisch zeigt sich „nur“ die Installation und Integration in bestehende Wohnungen ([103]). Im Kontext einer Hilfe, die über eine schlichte Erkennung einer bedrohlichen Situation hinausgehen sollte, kann man auch an Vitalaktoren denken. Manche Projekte, die sich mit Herzkrankheiten auseinandersetzen, sehen kleine, stets tragbare Defibrillatoren vor, die im Notfall einen unter Umständen lebensrettenden Schock auslösen können. Die Metrax GmbH entwickelt mit Partnern unter Schirmherrschaft von BMBF und VDI/VDE ein solches System (*Mμ GUARD*, [105]), bei dem im Notfall vor der Schockabgabe ein Gel austritt, das zu einer Verringerung des Übergangswiderstandes führt. „Contain“ ist ein anderes in Entwicklung befindliches Projekt, das im Notfall eine direkte, automatische Defibrillation ermöglichen soll. Das System wird innerhalb eines Kleidungsstücks realisiert sein ([106]).

In den vom BMBF geförderten automatischen Hausnotrufsystemen kann man davon ausgehen, dass die Sensoren meist in einer miniaturisierten Variante (insbesondere dann, wenn sie ständig am Körper getragen werden sollen) eingesetzt werden. Auch normalgroße Messgeräte wie Waagen oder Blutdruckmessgeräte werden aber teilweise zu Vitalsensoren gezählt (so z.B. in [107]), wenigstens dann, wenn sie die gewonnenen Daten an eine datenverarbeitende Basis weiterleiten können.

Sensoren im Allgemeinen können im Zusammenhang des AAL bei [2] Aufgaben in den Bereichen Identifikation, Lokalisierung²⁰, Aufzeichnung von Lebenszeichen (Vitalsensoren) und Parametern der Umgebung bzw. des Hauses und der Kommunikation von Daten zum „Gehirn“ von SOPRANO übernehmen.

Einzelne Sensoren können z.B. die Temperatur, den (Luft-)druck, Feuchtigkeit oder den Strom messen (physikalische Eigenschaften). Bewegung kann durch die Bestimmung von Position, (Winkel-)geschwindigkeit oder Beschleunigung erfasst werden. Berührung (z.B. Erschütterung), Anwesenheit (z.B. Abstand oder audio-visuelle Signale), Identifikation oder biochemische Umgebungsbedingungen (z.B. zur Überwachung des zentralen Nervensystems) können ebenso durch Sensoren bestimmt werden (siehe dazu ausführlicher [2]). Dort findet sich auch eine umfangreiche Auflistung der am Markt verfügbaren Telecare-Sensoren (S. 188).

In diesem Zusammenhang wird der Begriff der „Body Area Networks“ (BAN) geprägt:

²⁰Im verlinkten Projekt wird dazu insbesondere die Radartechnik besprochen, die unabhängig von den Umgebungsbedingungen und abhörsicher sei. Zudem könne damit der Herzschlag oder das regelmäßige Atmen erkannt werden (S. 151).

Miniaturisierte, energiesparende Sensoren und Aktoren im Netzwerk können ständig am Körper getragen werden, um Krankheiten zu beobachten, die Daten im Zeitverlauf auszuwerten und ggf. Hilfe zu rufen. BAN-Anwendungen müssen dabei nicht auf medizinische Funktionen beschränkt bleiben, sie können z.B. auch der Unterhaltung dienen. Laut Rügge sind Vorteile des Patientenmonitoring durch mobile Geräte am Körper ein erhöhtes Wohlbefinden beim Patienten, im Vergleich zum Arztbesuch realistischere Beobachtungsbedingungen und reduzierte Kosten ([29], S. 8).

In [2] wird auch angesprochen, dass der Gesundheitszustand nicht nur durch Sensoren ermittelt werden kann: Der Senior kann auch einfach (anhand aussagekräftiger Fragen) nach seinem Befinden gefragt werden.

Sensoren, die nur den Gasverbrauch überwachen²¹ oder lediglich erkennen, ob ein Lichtschalter betätigt wurde, sollen an dieser Stelle nicht näher untersucht werden. Einschätzen, ob der Tag gewöhnlich verbracht wird bzw. was momentan getan wird, kann man vielleicht anhand der Haustechnik mit Beleuchtung, Heizung, Gas, Wasser, Internetverkehr, Alarmanlagenmesswerten oder der Hausgerätenutzung durch Steckdosen- und Stromverbrauchskontrolle. Die Hausgeräteüberwachung scheint schon verfügbar zu sein ([108]), Info-Module an der Steckdose können Meldungen kommunikationsfähiger Hausgeräte z.B. von Siemens oder Miele empfangen und weiterverarbeiten. Inwieweit und mit welchem Aufwand verwertbare Kontextinformationen aus den wenigen Daten der Haustechnik aktuell gewonnen werden können, konnte ich bislang keiner Dokumentation entnehmen.

Eine Auswahl verfügbarer Vitalsensoren gibt nachfolgende Tabelle.

Sensor	Quelle
„EKG-genaue Herzfrequenz-Messung“ (Pulsmessung)	Brustgurt der SANITAS-Pulsuhr SPM 30 ([109])
Gewicht, Blutdruck, Herzfrequenz	Wikipedia: Telemonitoring ([110])
Sauerstoffsättigung	OSIRIS-SE ([111])
Beschleunigungssensoren, elektr. Waage	OSIRIS-SE ([111])
Blutzucker	Telemetric Personal Health Monitoring Plattform ([112])
Spirometer (Lungenfkt.), Messung der Körperhydratation	Telemetric Personal Health Monitoring ([113])
Analyse der Atemgeräusche im Schlaf	Blutdruckmonitor ([114])
(Finger-)temperatur, Pulsplethymographie, Hautleitwiderstand	LifeShirt ([115])
Sturzerkennung durch Überwachung der Bodenvibrationen	auf Bodenvibrationen basierende Sturzerkennung ([116])
Wehenschreiber, Messung der Herztöne des ungeborenen Kindes	Mobile Anwendungen im Gesundheitswesen ([29], S. 23 f.)

²¹Hier kann man sich auch einen Aktor vorstellen, der das Gas automatisch abdreht, wenn ein Sensor austretendes Gas bemerkt.

Dass manche Werte einfacher und andere schwerer mess- bzw. auswertbar sind, zeigt das Lifeshirt ([115]), das die Atmung zur Erkennung von Stress, Angst oder eines Atemstillstandes überwacht. Dabei wirken etliche Faktoren wie das Gehen auf die Atmung ein: Die Tiefe der Atmung und die Häufigkeit variieren von Mensch zu Mensch, Seufzen führt zu extremen Messwerten, nicht jede Atmung ist so wie die vorhergehende, Reden wirkt sich auf die Atmung aus, „vorsätzliche“ Atmung führt zu Messwerten „außer der Reihe“. Etliche das Atmen betreffende Werte seien von „klinischer Relevanz“ (Clinical Significance), wenn auch der Nutzen einzelner Parameter teilweise noch nicht nachgewiesen ist.

Gerade die Behandlung von Herzinsuffizienzpatienten (automatische Erfassung von z.B. Gewicht, Blutdruck) und solchen mit akuter Gefährdung durch Herzrhythmusstörungen (Basis-EKG, das vom Patienten angeregt wird) kann durch Telemonitoring-Programme optimiert werden ([117]). In Deutschland leiden nach dieser Quelle Stand Februar 2008 ca. 1,8 Millionen Menschen in Deutschland an chronischer Herzinsuffizienz. Eigenverantwortliche tägliche Gewichtsmessungen machen aber nur rund 25 Prozent. Dazu kommt, dass Veränderungen des Gewichtes nicht ernst genug genommen werden und Herzpatienten eine Verschlechterung ihrer Herzfunktion erst mit deutlicher Verzögerung spüren.

Bei rechtzeitiger Erkennung ließe sich die Herzerkrankung wesentlich besser, ja sogar ambulant behandeln (nach Hönighaus in [6], S. 22). Anhand von Gewicht und Blutdruck kann eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes zuverlässig abgelesen werden. Abbildung 23 veranschaulicht die Entwicklung der Werte vor dem Ernstfall.

Im Bereich des Telemonitoring finden sich vergleichsweise viele Projekte, die Herzpatienten helfen. Laut [119] (Projekt senSAVE) haben alte Menschen ein erhöhtes Risiko für Herz- und Kreislaufkrankheiten, so dass sie hiervon besonders profitieren können.

Anscheinend sind einerseits EKG-Werte (teilweise in Kombination mit Bewegungsmessern, siehe [105]) besonders aussagekräftig, so kann man durch sie beispielsweise einen Herzinfarkt in seinen verschiedenen Stadien erkennen ([120]), andererseits lassen sich EKG-Werte inzwischen sehr leicht und schnell messen. Im Projekt Corbene ([121]) wird dazu ein spezielles Handy oder ein chipkartengroßer Sensor nur kurz an das Herz gehalten.

Die Kosteneffizienz des Telemonitoring in diesem Bereich konnte bereits nachgewiesen werden ([117]). Aktuell ist die Herausforderung, bestehende große und schwere Telemonitoring-Systeme durch kleinere und leichtere (und damit mobile) zu ersetzen.

Leider konnte ich außer der Herzinsuffizienz kein Krankheitsbild finden, dessen Behandlung in ähnlicher Weise nachweisbar von ständigen Messungen durch Vitalsensoren profitiert. Viele Projekte werden leider zu wenig (öffentlich zugänglich) dokumentiert.

Neben den (Vital-)sensoren, die der Datensammlung dienen, bestehen diese Ambient Assisted Living-Umgebungen zudem aus Netzwerktechnologie, die den (sicheren, zuverlässigen) Datenaustausch zwischen Sensoren und Basisstation gewährleistet, und einem

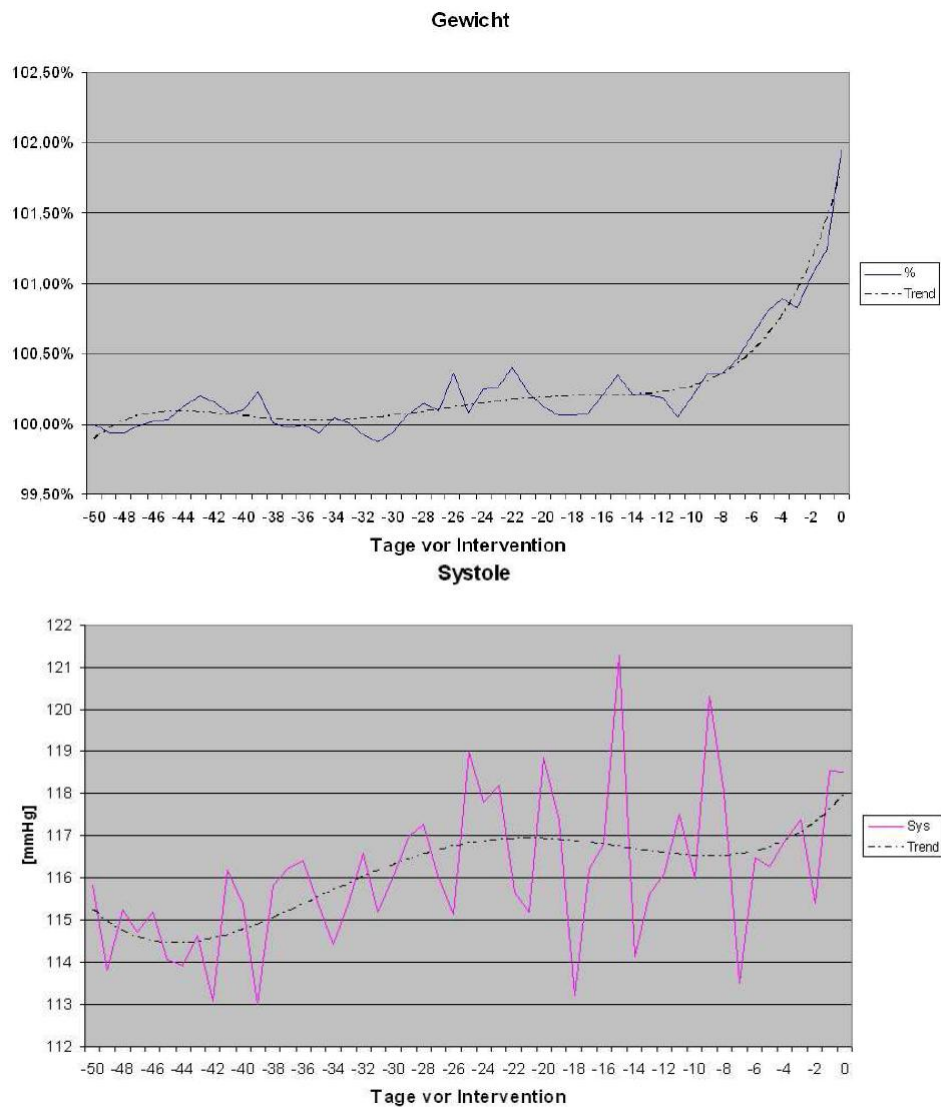


Abbildung 23: Gewicht und Blutdruck zur Frühwarnung bei Herzinsuffizienz (aus [118])

„Kontextmanagementsystem, das die gesammelten Sensordaten zusammenführt, aggregiert und mit Hilfe von domänenspezifischem Anwendungswissen interpretiert und so Kontextinformationen auf höherem Abstraktionsniveau bereitstellen kann“ ([103]).

In aller Regel müssen Vitalsensoren kombiniert werden, um verwertbare Ergebnisse ableiten zu können, insbesondere liegt die Herausforderung natürlich in der Aufarbeitung und Auswertung der empfangenen Werte (in der Form teilweise erheblicher Datenmengen) durch das System. So kann es bei manchen Krankheitsbildern wie Parkinson Sinn machen, den mentalen und physischen Status in einem sogenannten „multi-parameter monitoring“ zu untersuchen ([2], S. 193). Dabei können auch invasive Sensoren nötig sein.

Da ich keine wissenschaftlichen Dokumentationen zum Einsatz von Vitalsensoren auf anderen Gebieten als der Herzschwäche gefunden habe, bleiben folgende Fragestellungen vorerst ungelöst und sind im Rahmen weiterer Forschungsarbeit zu klären:

Welche Kombination von Vitalsensoren erhöht die Genauigkeit, welche Vitalsensoren schließen Funktionen anderer Sensoren ohnehin ein? Können Vitalsensoren einen Sturz erkennen oder braucht es dazu beispielsweise Beschleunigungssensoren?

Wie verlässlich sind die Messungen (unter der Dusche, außer Haus, bei Tag und bei Nacht, im Sommer und im Winter), sind die Werte personenunabhängig vergleichbar oder nur im Verlauf aussagekräftig? Wie teuer sind die notwendigen Sensoren?

Dass man diese Fragen vor der Produktentwicklung klären muss, zeigt die preiswerte Pillenbox „Vergiss nix“ der Scala Electronic GmbH ([122]). Sie hat eine Pulsmessfunktion integriert, deren Ergebnisse sich bei drei aufeinanderfolgenden Messungen teilweise um 20 Prozent unterscheiden. Wofür diese Messung gedacht ist und welche Werte beunruhigend sein könnten, wird in der Bedienungsanleitung ohnehin nicht erwähnt.

Gibt es die Notwendigkeit, trotzdem manuell einzugreifen (Blut abnehmen, um Blutzucker zu messen)?

Wie schwer ist es bei den einzelnen Vitalsensoren, geeignete Schwellwerte zu finden, deren Über- oder Unterschreiten einen Alarm (der seinerseits wiederum abgestuft sein kann) auslöst?

Die ständige Beobachtung des Gesundheitszustandes durch Sensoren ist bereits auf der Intensivstation im Krankenhaus präsent. Aus eigener Erfahrung liegt dort die Schwierigkeit gerade darin, das System auf einen „passenden“ Grenzwert einzustellen, der nicht unter- oder überschritten werden darf, so z.B. beim Blutdruck. Nach meinen Beobachtungen ist der Umgang der Schwestern mit den Messgeräten oftmals ernüchternd. Anstatt die Grenzwerte bei ständigem Klingeln medizinisch vertretbar zu verändern oder etwas gegen die Werte außerhalb des Toleranzbereiches zu unternehmen, wird z.B. einfach das Alarmgeräusch deaktiviert. Die gemessenen Werte unterliegen häufig starken Schwankungen, deshalb piept es auf der Intensivstation so häufig, dass die Schwestern nicht ständig nachsehen und damit die Alarmfunktion an Wert verliert.

Und sind die Daten aus medizinischer Sicht überhaupt sinnvoll für die Beurteilung des Gesundheitszustandes? Erkennt man denn über den Puls, den Blutdruck oder andere Daten einen Schlaganfall? Und wenn dem so sein sollte, wird er über Sensoren früher, später oder im selben Moment erkannt, in dem ihn der Betroffene spürt (wenn dieser sich seiner Selbstdiagnose noch nicht sicher ist)?

Gibt es überhaupt (für den Senior nicht spürbare) Krankheitsbilder, bei denen eine regelmäßige Vorsorgeuntersuchung beim Arzt zur Erkennung nicht ausreicht? Und wenn der Blutdruck ständig gemessen wird und wirklich ein kritischer Wert überschritten wird: Was nutzt das, inwiefern wird dem Alten sofort oder beim Arzt geholfen?²²

Manche Ärzte sind sogar selbst gegen die massenhaften Vorsorgeuntersuchungen, weil dadurch teilweise unnötige Operationen durchgeführt würden ([123]). Allerdings kann man auch einen Nebeneffekt des Telemonitoring (insbesondere bei Messungen, die aktiv vom Patienten initiiert werden) beobachten: Die Patienten lernen, auf ihren Körper zu hören und auf Veränderungen zu reagieren (Friedrich M. Fruhwald in [6], S. 53).

²²Für Arzt und Patient ist es wenig hilfreich, wenn der übermittelte Wert nur ein weiteres Beobachten zur Folge hat.

	Emergency Treatment	Autonomy Enhancement	Comfort
Indoor	prediction detection prevention	drinking eating cleaning cooking dressing medication	logistic services services for finding things infotainment services
Outdoor	prediction detection prevention	shopping traveling banking	transportation services navigation services

Abbildung 24: Eine Einteilung für Systeme des AAL (M. Becker, [22])

10 Eine AAL-Konzeptklassifikation

Das vorletzte Kapitel wurde mit dem Wunsch geschlossen, eine passendere Klassifikation für Systeme des Ambient Assisted Living zu finden. Mit dem Leben und damit dem Alltag vor Augen liegt es nahe, zu analysieren, was das Leben Tag für Tag bestimmt. Wie schon an anderer Stelle in dieser Arbeit angedeutet gibt es bereits Forschungen zu diesem Thema in Form der „Activities of Daily Living“ (ADLs). Dieser Katalog von täglich wiederkehrenden Aufgaben fasst die lebensbestimmenden Tätigkeiten zusammen. Zu den „Basic ADLs“ gehören das „bathing“, „(un-)dressing“, „eating“, „transferring from bed to chair and back“, „voluntarily control urinary and fecal discharge“, „using the toilet“ und „walking“ ([124]). Das Treppensteigen wird je nach Auflistung teilweise noch als separater Punkt behandelt. Zu den „Instrumental ADLs“ zählen „light housework“, „preparing meals“, „taking medications“, „shopping for groceries or clothes“, „using the telephone“ und „managing money“.

In [28] wird der Tagesablauf als Abfolge von Aufstehen, Toilettengang, Frühstück, Geschirr, Mittagessen, Geschirr, Abendessen, Geschirr, Badgang, Insbettgehen dargestellt. Putzen, Einkaufen, Spazierengehen, Besuche machen oder Hobbys (Schwimmen, VHS-Kurse, Sport, Reisen, Kultur) können dann in diesen Tagesablauf einfließen.

Zum Beispiel tauchen ein Sicherheitsbedürfnis und der Wunsch nach Erfüllung des Lebens nicht in dieser Liste der ADLs auf. Andererseits unterstützen die durch das BMBF geförderten Entwicklungen bis auf mögliche Vereinfachungen beim Telefonieren bzw. Kommunizieren keines der Grundbedürfnisse, die innerhalb der ADLs zusammengetragen wurden.

Die Unterstützung bei den genannten ADLs scheint bislang noch weitgehend menschlichem Pflegepersonal vorbehalten, so dass sie als (ausschließliche) Basis für eine Klassifikation ungeeignet sind.

Eine Einteilung in der Wohnung verwendeter AAL-Systeme wie in Abbildung 24 in die Bereiche „Notfallbehandlung“, „Selbstständigkeit erhöhen“ und „Komfortfunktionen“

greift Elemente der ADLs und Elemente der BMBF-Gliederung auf. (In der deutschen Fassung ist diese Gliederung von Martin Becker mit „Der Anwendungsbereich Lebensassistenten“ betitelt, siehe dazu [24].) Der Notfall sollte mindestens automatisch erkannt (detection), vielleicht aber auch vorausgeahnt (prediction) und ggf. ganz verhindert (prevention) werden. (Man erinnere sich an das bereits kurz vorgestellte Projekt „eShoe“.) Bei dieser Einteilung sind auch die Komfortfunktionen nicht nur der Bequemlichkeit dienlich, so erhöhen „infotainment services“ den Wohnwert und die Zufriedenheit des Seniors zu Hause, wenn damit eine enge Verbindung zu entfernten Verwandten oder Freunden hergestellt werden kann. In diesem Zusammenhang fällt auf, dass die wichtige Komponente „Aufbau und Stärkung sozialer Kontakte“ (d.h. zum Beispiel an die Geburtstage der Familie zu denken) fehlt, die in ihrer ganzen Breite nicht durch „infotainment services“ abgedeckt werden kann. Gleichzeitig sind die Funktionen nicht klar voneinander abtrennbar, „using the toilet“ wird vielleicht von „cleaning“ erfasst, andererseits ist „services for finding things“ schon sehr speziell.

Mit dieser Gliederung bin ich also ebenfalls nicht voll zufrieden. Nach Steg et al. sei der deutsche AAL-Markt ohnehin noch sehr heterogen, so dass eine Beschreibung und Klassifikation kaum möglich sei ([164]).

Ich will trotzdem Alternativen durchdenken:

Möglich scheint auch eine Unterscheidung in Hilfe, weil der Senior etwas nicht mehr weiß (sich nicht an einen Geburtstag erinnert) oder etwas nicht mehr kann (Essen zubereiten, Beipackzettel lesen). Vielleicht weiß er etwas schlicht noch nicht (den aktuellen Bus-Fahrplan) oder kann etwas noch nicht (wie man ein Gerät resettet). Diese Gliederung zeigt insbesondere, dass viele Probleme im Alter umgebungsbedingt und nicht explizit altersbedingt sind, technische Unterstützungssysteme für die letztgenannten Probleme also einen breiteren Nutzerkreis ansprechen können.

Ebenfalls möglich ist eine Einteilung aus der Sicht desjenigen, der sich des Problems bewusst ist: Es gibt Probleme der Alten, die sie selbst wahrnehmen (z.B. Bewegungseinschränkungen). Weiter gibt es Probleme der Alten, die Menschen aus der Umgebung wahrnehmen (in ihrer Verwirrtheit führen sie z.B. „wilde“ Telefonanrufe mit der Bekanntschaft). Und dann gibt es die ebenfalls mannigfaltigen Probleme der pflegenden Angehörigen oder der Verwandten, die oftmals besonders psychisch überfordert sind.

Diese Ansicht wird auch durch Gäste des „ZDF nachtstudios“ vom 23. November 2008 ([125]) geteilt. Besonders wichtig sei Prävention, Pfleger sollte man nicht erst zusammenbrechen lassen.

Es gibt Probleme, die rund um die Uhr präsent sind, andere wirken sich je nach Umgebung (Aufenthaltort oder Zeit) unterschiedlich schwer aus. Es gibt das Leben innerhalb und das außerhalb der eigenen vier Wände. Geistige Defizite wie Orientierung in Raum und Zeit oder gefühlte Hilflosigkeit finden sich in den bisherigen Klassifikationen nicht wieder. Der Anspruch an eine Tätigkeit wird nicht näher abgegrenzt, d.h. z.B., dass der

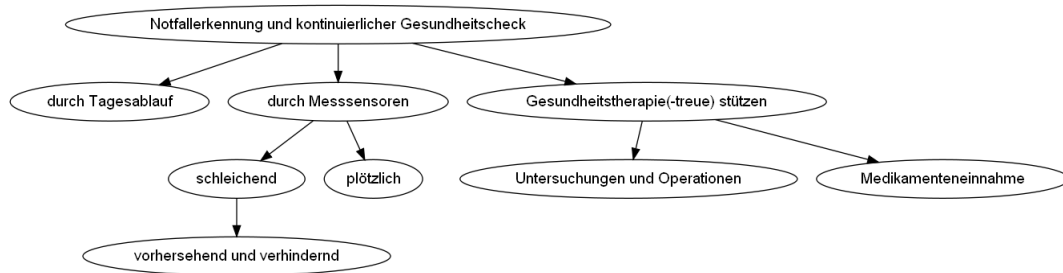


Abbildung 25: „Säule“ Notfall und Nachsorge

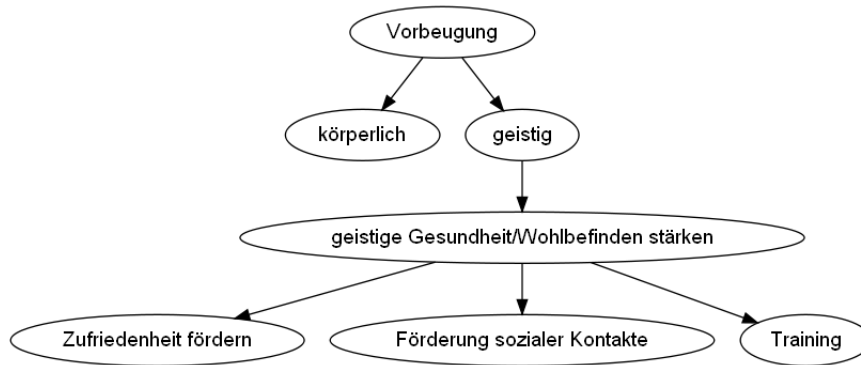


Abbildung 26: „Säule“ Vorsorge

Einkauf noch erledigt werden kann, die Regalbeschriftungen aber nicht gelesen, Kassenzettel nicht kontrolliert und Wechselgeld nicht gezahlt werden können. Ein Punkt, der ebenfalls fehlt, ist das Zurechtkommen in unvorbereiteten Situationen (man ist z.B. zu spät aus dem Bus ausgestiegen oder der Ehemann klagt über Schmerzen).

Mit diesen Überlegungen sind die Grafiken 25 bis 28 entstanden. Sie veranschaulichen die Konzepte des AAL, die sich aus den Problemen der Alten und den bereits verfügbaren Systemen ergeben. Systeme in Einsatz und Entwicklung lassen sich i.d.R. einer oder mehrerer der aufgestellten Kategorien zuordnen. Ein Anspruch auf Vollständigkeit kann zwar nicht bestehen, allerdings ist die Aufteilung so erfolgt, dass die im Rahmen dieser Arbeit untersuchten, mannigfaltigen Systeme alle sinnvoll einsortierbar sind.

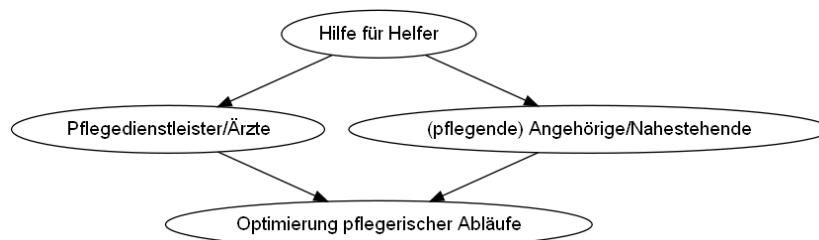


Abbildung 27: „Säule“ Hilfe für Helfer

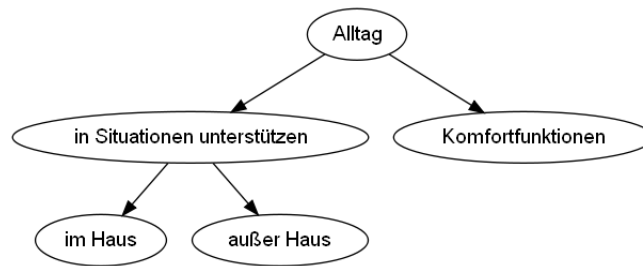


Abbildung 28: „Säule“ Alltag

10.1 Säule „Notfall und Nachsorge“

Die automatische Notfallerkennung innerhalb und außerhalb des Hauses, die oftmals mit einem kontinuierlichen Gesundheitscheck einhergeht, beschreibt das Konzept, das sich in aktuellen Forschungsbemühungen besonders häufig wiederfindet. Die Telemedizin ist innerhalb dieser Säule angesiedelt. Die angesprochenen Systeme für Herzinsuffizienzpatienten sollen beispielsweise eine schleichende Verschlechterung des Gesundheitszustandes durch Messensoren erkennen und einen Ernstfall vorhersehen, um ihn rechtzeitig zu verhindern, indem Fachpersonal verständigt wird und dieses geeignete Maßnahmen einleitet. Wenn hier auch die Folgen der „Herzinsuffizienz“ abgemildert werden sollen bzw. Ernstfällen vorgebeugt wird, liegt die Unterscheidung zur nachfolgenden Säule „Vorsorge“ darin, dass letztere nicht auf einer spezifischen Krankheitsdiagnose beruht. Es kommen nicht zwingend reine Vitalsensoren zum Einsatz, da auch ein plötzlicher Sturz, der z.B. durch Beschleunigungssensoren erkannt (bzw. vermutet) werden kann, verarbeitet werden soll. Ideen zur Notfallerkennung durch Auswertung des Tagesablaufs (Hausgeräteüberwachung etc.) müssen erst noch zeigen, dass die dadurch gewonnenen Erkenntnisse aussagekräftig genug sind, zeitnah Unstimmigkeiten festzustellen. Die Unterstützung der Gesundheitstherapie(-treue) taucht ebenfalls innerhalb dieser Gruppe auf, da z.B. die Vor- und Nachuntersuchungen bei Operationen im Krankenhaus oder beim Arztbesuch durch Telemedizin verbessert werden können. Die Möglichkeit der Überwachung wichtiger Gesundheitsparameter (wie z.B. Blutdruck) aus der Ferne kann Krankenhausbesuche abkürzen und die Medikamentengabe optimieren. Die Medikamenteneinnahme umfasst dabei nicht nur Ansätze zur Sicherstellung, dass verordnete Medikamente eingenommen werden, sondern erfasst auch die Möglichkeit, Wechselwirkungen von Medikamenten besser zu überwachen oder Medikamentenstudien zu vereinfachen.

Der kontinuierliche Gesundheitscheck stellt eine Verbindung zur nächsten Säule her.

10.2 Säule „Vorsorge“

Systeme, die diesem Konzept zugeordnet werden, sollen der Vorbeugung dienen, also möglichst sicherstellen, dass ein noch guter gesundheitlicher Zustand aufrechterhalten

wird.²³ Während die Ideen zur vorhergehenden Säule im Krankheitsfall gebraucht werden, soll hier Gesundheit bewahrt werden. Dem Abbau körperlicher Fähigkeiten könnte der kurz vorgestellte Bewegungssessel entgegenwirken. Die gezielte Stärkung der geistigen Gesundheit im Alter sollte durch technische Hilfe ermöglicht werden können. Dazu gehört das Training grauer Zellen ebenso wie die Förderung von Zufriedenheit des Seniors, um Vereinsamung und Depressionen zu verhindern, oder die Schaffung eines Gefühls der Sicherheit.

Dass insbesondere Emotionen Berücksichtigung finden müssen, wird z.B. auch im Projekt „COGKNOW“ (zusammengefasst in [2], S. 17 f.) gewürdigt. Während das Ziel, gute Laune zu schaffen, naheliegt, kann man sich auch vorstellen, Trauer oder Verzweiflung durch interaktive Selbsthilfegruppen zu unterstützen oder zu überwinden.

Ein Beispiel ist „Paro“. Mit ähnlichem Ziel könnten Senioren gleichen Alters und mit gleichen Interessen zur gemeinsamen Freizeitgestaltung (Gesellschaftsspiele, Gymnastik, Fernreisen) zusammengebracht werden.

Die unter Umständen schlechte Stimmung der Gepflegten, die Unterstützungssysteme aus diesem Bereich verbessern sollen, schlägt die Brücke zu der Hilfe für die Helfer.

10.3 Säule „Hilfe für Helfer“

Die häusliche Pflege eines Familienangehörigen kann je nach Schwere der Erkrankung des Gepflegten und der Pflegenden sehr viel Kraft kosten. Da - wie bereits an anderer Stelle dargelegt - ein Großteil der Pflegebedürftigen zu Hause versorgt und diese Form der ambulanten Fürsorge u.a. aus Kostengründen favorisiert wird, müssen technische Unterstützungssysteme auch an die Probleme der Pflegenden denken. Während Pflegedienstleister in der Regel durch eine automatische Dokumentation von Schreibarbeit entlastet werden²⁴, kann man versuchen, eine Überforderung der pflegenden Angehörigen zu vermeiden, indem ihnen z.B. die Gelegenheit gegeben wird, mit anderen Betroffenen Erfahrungen auszutauschen oder psychologischen Rat einzuholen. Ebenso ist vorstellbar, dass ein System temporäre Aufenthaltsmöglichkeiten für den Gepflegten vorschlägt, um eine Auszeit zu erlauben, oder die Führung eines kompletten Pfegetagebuches als Vorbereitung auf den Besuch des Medizinischen Dienstes der Krankenversicherung zur Feststellung einer Pflegestufe zu erleichtern.

Ein solches Hilfssystem könnte auch die Möglichkeiten finanzieller Hilfe durch den Staat aufzeigen. Damit wird der Bogen geschlagen zu den eigenen Problemen des Pflegenden. Die Entwicklungsaufgaben im Alter finden sich hier wieder.

Durch die Vernetzung von ambulantem Pflegedienst und pflegender Ehefrau können pflegerische Abläufe optimiert werden, indem wichtige Daten des Tages wie z.B. die

²³An dieser Stelle wird nicht näher darauf eingegangen, wie die Technik der modernen Welt die Gefühlswelt negativ beeinflussen kann.

²⁴Eine einheitliche und vollständige Dokumentation wirkt sich auch positiv auf den kontinuierlichen Gesundheitscheck („Untersuchungen und Operationen“) aus.

Flüssigkeitszufuhr stets präsent sind.

10.4 Säule „Alltag“

Die vierte und (an dieser Stelle) letzte Säule hat den Alltag zum Thema. Während die Gefühlswelt und die Freizeitbeschäftigung innerhalb der Säule „Vorsorge“ erfasst wurden, umschließt die Unterstützung in Alltagssituation typische Problemfelder wie Einkauf, Wäsche, An- und Auskleiden, Hausreinigung, Essen und Trinken, Gartendienst oder den Umgang mit Geld, die weitestgehend in den ADLs vertreten sind. Hier steht auch die Aufrechterhaltung der Mobilität im Vordergrund, die einerseits die Bewegung innerhalb der Wohnung und andererseits z.B. die Nutzung von Bus und Bahn umfasst.

Da der Alltag so komplex ist, wird im nächsten Abschnitt versucht, Tätigkeiten wie das An- und Auskleiden so zu zerlegen, dass die elementaren Bestandteile dieser Aufgabe auf ihren Bezug zur Informatik hin untersucht werden können.

11 Der Alltag als Folge von Elementarhandlungen

Einen Anhaltspunkt für eine inhaltliche Gliederung bieten abermals die Activities of Daily Living. Sie sind aber noch zu grob, als dass man anhand dieser beurteilen könnte, inwieweit die Informatik an der Lösung von Problemen beteiligt sein kann.²⁵

Um dieser Frage nachzugehen, will ich den Alltag in möglichst elementare Bestandteile gliedern, wobei zu jeder solchen Tätigkeit eine technische Ersetzung gesucht wird. Als Beispiel kann man sich vielleicht vorstellen, dass das Lesen insbesondere kleiner Schriften (im Supermarkt, am Fahrkartenautomaten oder bei Verträgen) ein elementarer Bestandteil des Tages ist. Nun erinnere man sich an den (bereits historischen) „Pocket Reader“ von Siemens, einen mobilen, handlichen Scanner, mit dessen Hilfe man Textzeilen einscannen konnte. Außerdem denke man an die Möglichkeiten des Textvorlesens durch eine Computerstimme, die man z.B. bei Testberichten auf YouTube antrifft. Wenn man sich diese beiden Innovationen jetzt in Kombination und noch etwas verbessert vorstellt, können Probleme, die das Lesen betreffen, technisch „gelöst“ werden.

Eine Aufstellung der Tätigkeiten des Tages, die bereits detaillierter als die Liste der Aktivitäten des täglichen Lebens ausfällt, findet sich z.B. bei den Kriterien, die der Medizinische Dienst der Krankenversicherung (MDK) bei den Gutachten zur Feststellung einer Pflegestufe berücksichtigt. Da der MDK selbst offensichtlich keine Checkliste der Gutachter veröffentlicht, wird auf ein Pfl egetagebuch der Diakoniestation Kreuztal zurückgegriffen, das den Besuch des Medizinischen Dienstes beschreibt ([126]). Dort findet sich das Auf- und Zuschrauben der Zahnpastatube, das Aus- und Anziehen von Schuhen, aber auch die geeignete Wahl der Kleidung in Abhängigkeit von der Witterung.

In dieser Weise versuche ich, diejenigen Bausteine herauszufinden, aus denen sich alle ADLs aufbauen lassen. Komplexe Tätigkeiten wie z.B. das Zähneputzen oder die noch umfassendere Morgenwäsche können dann als Abfolge oder Zusammenspiel von verschiedenen Elementarhandlungen dargestellt werden. Die einzelnen Elementarhandlungen können daraufhin untersucht werden, inwiefern (informatische) Techniken bei Problemen assistieren oder manuelles Eingreifen sogar ersetzen können.

Unter Elementarhandlung verstehe ich eine (für andere nicht zwingend sichtbare) Handlung, die innerhalb einer Sekunde erledigt ist und nicht sinnvoll in Untertätigkeiten gegliedert werden kann. Elementarhandlungen sind die Selbstverständlichkeiten des Lebens, über die man nicht nachdenkt, wenn man gesund ist, und trotzdem erfolgreich (praktisch in jedem Moment des Lebens) meistert.

Sammelt man nun elementare Tätigkeiten, wird man schnell an Dinge wie das Greifen, das Gehen oder das Sprechen denken. Die Frage nach möglichen Untertätigkeiten kommt dabei immer wieder auf, da das Gehen auch als sehr kompliziertes, koordiniertes Zusammenspiel von Körper (Gelenke) und Geist (Nervenimpulse) aufgefasst werden kann.

²⁵Das mag daran liegen, dass es darauf ankommt, dass etwas gemacht werden kann, nicht wie es gemacht wird. Insbesondere müssen also verschiedenartige Lösungsmöglichkeiten einplanbar sein.

Andererseits könnte das Sprechen ein Ausdruck der Elementarhandlung „sich verständlich machen“ sein. Eine Aufteilung in Elementarhandlungen ist also immer individuell. Ich versuche eine Einteilung vorzunehmen, die geeignet ist, die Rolle der Informatik hervorzuheben, so kann eine Elementarhandlung „sich fortbewegen“ ausreichen (womit „gehen“, „laufen“, „aufstehen“ usw. eingeschlossen sind), da technische Unterstützungssysteme, die sich diesem Themenbereich annehmen, ähnliche Charakteristika und Einschränkungen aufweisen werden. Die Elementarhandlung muss dabei spezifisch genug bleiben, um sie im Rahmen einer Darstellung komplexer Tätigkeiten unmissverständlich verwenden zu können.

Man stellt fest, dass bei vielen elementaren Bestandteilen des Lebens keine Ausführung sichtbar ist, so dass eine weitere Aufteilung sinnvoll erscheint: Neben Tätigkeiten wie dem Greifen gibt es das Wahrnehmen oder die Erinnerung. Dabei spielt der Geist mit Kurz- und Langzeitgedächtnis eine übergreifende Rolle: Zähne können nur geputzt werden, wenn man sich erinnert, womit. Einen herannahenden LKW als Gefahr wahrnehmen kann man nur, wenn man ihn nicht nur sieht, sondern auch die Situation im Ganzen begreift.

Mit diesen Überlegungen versuche ich eine Einteilung in die geistige Vor- und Nachbereitung von Tätigkeiten (aktivieren), die Wahrnehmung der Umgebung (verarbeiten), Interaktion und Ausdruck (kommunizieren) und die Körperbeherrschung (agieren). Bei der Suche nach Elementarhandlungen erweist es sich immer wieder als problematisch, einen „passenden“ Abstraktionsgrad zu finden, ob also z.B. „wissen, was wo zu tun ist“ die mögliche Elementarhandlung „Regelmäßigkeiten beibehalten“ einschließt. Wenn dem so ist, stellt sich die Frage, ob sich die anderen Bestandteile von „wissen, was wo zu tun ist“ ebenfalls abspalten lassen, um eine insgesamt feinere Abstufung zu erhalten.

Eine Gliederung kann als gelungen gelten, wenn sich verschiedenste Abläufe des täglichen Lebens mit den Elementarhandlungen als Bausteinen zusammenbauen lassen und es gleichzeitig möglich ist, die Bedeutung und die Mächtigkeit der Informatik für jede Elementarhandlung anzugeben.

Die Ergebnisse des Versuchs einer möglichst geeigneten Identifikation von Elementarhandlungen, die hier nur kurz am Beispiel plausibilisiert wird, sehen wie folgt aus:

- Geistige Vor- und Nachbereitung (aktivieren)
 - meine Welt kennen
 - wissen, was (und was nicht) wo zu tun ist
 - wissen, wie es gemacht wird
 - wissen, womit es gemacht wird
 - (ja-/nein-)Entscheidungen treffen

Bei der geistigen Vor- und Nachbereitung geht es um (angewandtes) Wissen und das Treffen von initialen Entscheidungen (aktiv werden und bleiben). Die Namenswahl dieses Themengebietes soll andeuten, dass der Einfluss des Geistes auf komplexe Abläufe groß ist: Weiß man nicht mehr, dass man sich die Zähne putzen muss, fehlt jeglicher Auslöser zu einer Aktivität. Gleichzeitig besteht der Wunsch, begonnene Tätigkeiten erfolgreich abzuschließen, insbesondere auch die „Mittel zum Zweck“ wieder ordnungsgemäß zu veräumen, die Wurst also nach dem Abendbrot wieder in den Kühlschrank zurück zu legen. Sich zu erinnern, ist also grundlegend.

Wissen über die Welt im Allgemeinen („wenn ich Zug fahren möchte, muss ich einen Fahrschein lösen“) und über den „eigenen Mikrokosmos“ („immer mittwochs muss die Restmülltonne zur Leerung vor das Haus gestellt werden“) findet sich in den drei „wissen, ...“-Elementarhandlungen wieder. Allgemein- bzw. Grundlagenwissen und Wissen über die individuelle Umgebung können dabei teilweise schwer auseinandergehalten werden („der Enkelsohn hat am 18.11.80 Geburtstag“ beinhaltet u.a. das vorrangig für mich wichtige Datum, aber auch das allgemeine Wissen, dass in unserer Kultur der Geburtstag gefeiert wird).

Während das Wissen über die Welt im Allgemeinen in den drei „wissen, ...“-Elementarhandlungen aufgeht, muss das Wissen über die eigene Welt („wo bewahre ich mein Geld auf“) als separater Punkt bestehen bleiben, um zu finden, was man braucht oder um zu wissen, wie man dorthin gelangt, wo etwas zu tun ist.

Wichtig ist das Wissen, dass etwas zu tun ist („Arzt aufsuchen“, „Wäsche waschen“), aber auch, dass etwas nicht (mehr) gemacht werden muss, weil es schon erledigt ist oder weil es Risiken birgt („einen Stuhl als Leiterersatz nutzen“).

Weiß man noch, wie und womit etwas getan wird, kann man unter Zuhilfenahme der Ressourcen, die die Welt um einen herum bietet, ein gestecktes Ziel erreichen. Entscheidungen zu treffen und abzuwägen, gehört also mit zu diesem Bereich.

Die Beibehaltung von Regelmäßigkeiten (passendes Initiieren) und das richtige Anwenden (korrektes Durchführen) sind Unterpunkte der Elementarhandlung „wissen, was wo zu tun ist“. Dazu gehört auch, nichts zu vergessen, also z.B. zu wissen, dass man die Brille und den Personalausweis mitführen sollte, wenn man das Haus verlässt. Wo diese Sachen zu finden sind, beschreibt dann „meine Welt kennen“.

Das Erkennen von Unregelmäßigkeiten (geeignetes Reagieren) bildet den Anschluss zu dem nächsten Block von Elementarhandlungen.

- Wahrnehmung der Umwelt (verarbeiten)
 - Sinneswahrnehmung
 - * sehen
 - * hören
 - * riechen
 - * schmecken
 - * tasten
 - Umwelt registrieren
 - * zeitliche und räumliche Orientierung gewinnen
 - * Umgebung gewichtet wahrnehmen
 - * Informationen richtig und rechtzeitig verstehen
 - * lesen und zuhören
 - * (kennen-)lernen

Die letzte Kategorie „Geistige Vor- und Nachbereitung“ hat insbesondere die Bedeutung des Gedächtnisses hervorgehoben. Die „Wahrnehmung der Umwelt“ behandelt das Zusammenspiel von Sinneswahrnehmung und Verarbeitung neuer Information im Gehirn. Orientierung wird durch ein solches Zusammenwirken gewonnen. Man muss wissen, welche Aspekte der Umwelt relevant und welche weniger relevant im Hinblick z.B. auf die eigene Sicherheit sind.

Das korrekte Einschätzen von Umweltbedingungen wie (Jahres-)zeit oder Aufenthaltsort tragen ebenso zur Orientierung bei wie das Wissen um die eigene Person und (unmittelbare) Vergangenheit.

Grundlage für ein Verstehen der Situation ist, durch die fünf Sinne angeregt zu werden. Deshalb ist es elementar, insbesondere das Sehen und das Hören als Grundvoraussetzungen zu betrachten, um damit ein Verständnis (Ankunftszeit des Busses aus dem Fahrplan herauslesen, Anleitung nutzen können) erst zu ermöglichen.

Um wahrgenommenen Bedrohungen entgegenzuwirken und Schaden abzuwenden, muss ggf. eine Aktion über die „Geistige Vor- und Nachbereitung“ angeregt werden.

Das Lesen leitet über zu „Interaktion und Ausdruck“, wo das Schreiben seinen Platz findet.

- Interaktion und Ausdruck (kommunizieren)
 - schreiben und antworten
 - sich verständlich machen

Nachdem jetzt die Alltäglichkeiten überblickt sind und die Umwelt wahrgenommen ist, muss auch Platz für Interaktion und Ausdruck gefunden werden. Dabei muss nicht zwingend gesprochen werden, man kann einen Hilferuf z.B. auch durch Gesten verständlich machen. Eigene Gedanken zielgerichtet formulieren zu können ist ein wesentlicher Bestandteil der Kommunikation.

- Körperbeherrschung (agieren)
 - sich fortbewegen (Beine und Füße einsetzen)
 - Arme und Hände einsetzen
 - kombinieren

Die Körperbeherrschung zeigt an, inwieweit die motorischen Fähigkeiten den Tagesablauf bestimmen. Je nach Anspruch kann „sich fortbewegen“ nur den Gang bis zum ersten Hindernis, das nicht allein durch den Einsatz der Beine und Füße überwunden werden kann (so z.B. beim Öffnen und Schließen von Türen), bedeuten.

„Kombinieren“ bedeutet, dass z.B. beim Anziehen die Kunst darin besteht, Arme und Beine so geschickt zu verwenden, dass in Kombination der Körper als Ganzes eingesetzt wird.

Beispiele für die Bedeutung der aufgezeigten Elementarhandlungen liefern die folgenden Tabellen:

Elementarhandlung	Beispiel
meine Welt kennen	Zahnpasta finden sich an einen Geburtstag erinnern Kontoverbindung angeben können
wissen, was (und was nicht) wo zu tun ist	regelmäßig lüften, trinken, Blumen gießen, rechtzeitig Lebensmittel einkaufen zum Zufahren ist ein Fahrschein zu lösen Putzmitteldosierung beachten
wissen, wie es gemacht wird	Putzbewegung beim Zähneputzen
wissen, womit es gemacht wird	Zutaten kennen sich zu helfen wissen
(ja-/nein-)Entscheidungen treffen	abwägen, Verantwortung übernehmen
sehen	Busnummer erkennen Fahrplan lesen Kleingeld im Geldbeutel Rohrreiniger oder Kirschsafft Schmutz
hören	Ansagen am Bahngleis Hilferuf des Partners
riechen	Gasgeruch wahrnehmen
schmecken	Essen abschmecken verdorbene Lebensmittel erkennen
tasten	Haustier streicheln
zeitliche und räumliche Orientierung gewinnen	Aufenthaltort und Zeit kennen, (unmittelbare) Vergangenheit bewahren
Umgebung gewichtet wahrnehmen	Farbe des Autos weniger wichtig als seine hohe Geschwindigkeit aufmerksam sein
Informationen richtig und rechtzeitig verstehen	Zeichen auf dem Fahrplan deuten
lesen und zuhören	Zeitung lesen Nachrichten im Radio verinnerlichen
(kennen-)lernen	Menschen begegnen Neuerungen aufnehmen

Elementarhandlung	Beispiel
schreiben und antworten	Versicherung kündigen sich auf ein Gespräch einlassen
sich verständlich machen	sich mitteilen Schmerzen beschreiben
sich fortbewegen	(auf-)stehen (auf-)treten Gleichgewicht halten
Arme und Hände einsetzen	Fahrschein greifen Haltegriff im Bus festhalten schwer schließende Tür (zu-)ziehen Tasten der Mikrowelle drücken Einkäufe tragen Feinmotorik (Tür aufschließen, Schuhe binden)
kombinieren	sich bücken und strecken, um etwas vom Boden aufzuheben

Es muss beachtet werden, dass gerade die Aktivitäten des täglichen Lebens, die im Blickfeld des MDK stehen, nur ein Überleben sicherstellen. Die Zufriedenheit des Untersuchten (ob er also z.B. noch seinem geliebten Hobby nachgehen oder am gesellschaftlichen Leben teilnehmen kann) bleibt außen vor, sollte aber vorrangig berücksichtigt werden, wenn nutzerorientierte technische Systeme entwickelt werden. Das Einsatzspektrum der technischen Systeme geht also über die direkten Gründe, pflegebedürftig zu sein, hinaus.

An dieser Stelle zähle ich Gefühle und Empfindungen (wie Niedergeschlagenheit, Angst, Hunger oder stechenden Schmerz) allerdings nicht zu den Elementarhandlungen, da sie keine sichtbare Ausführung zur Folge haben und kein Bestandteil einer Abfolge von Elementarhandlungen sind, die z.B. das Zähneputzen beschreibt. Gefühle werden in der Säule „Vorsorge“ der AAL-Konzeptklassifikation thematisiert.²⁶ Man könnte darüber nachdenken, z.B. „Gefühle im Griff haben“ als Elementarhandlung aufzunehmen, ich verzichte an dieser Stelle darauf, weil das Seelenheil nur indirekt und in keinem Fall vorausschauend in die Abfolge einer ADL einbezogen werden kann. Empfindungen sind zwischen „verarbeiten“ und „aktivieren“ anzusiedeln, da sie ausschlaggebend sind, sich z.B. ein Essen zuzubereiten oder im Sinne von „Mitfühlen“ und „Fürsorgen“ auf die Umgebung einzuwirken. Eine explizite Einarbeitung kann hier entfallen, da ich diese Aspekte mit der Elementarhandlung „wissen, was wo zu tun ist“ abgedeckt sehe.

Dem geneigten Leser wird auffallen, dass Selbstverständlichkeiten wie das „Atmen“,

²⁶Sexualität bleibt an dieser Stelle ebenfalls unberücksichtigt, da ihr Stellenwert im Leben ebenfalls unter „Vorsorge“ Berücksichtigung finden kann.

„Blinzeln“, „Schlafen“, „Ausscheiden“, „Schlucken“, „Zubeißen“ oder „Öffnen des Mundes“ fehlen.

Ihre Ausführungen sind so unbewusst, dass sie vom Menschen kaum aktiv gesteuert oder wahrgenommen werden. Problemlösungen in diesen Bereichen sind der Medizin vorbehalten, empfehlenswerte Rahmenbedingungen wie z.B. eine geeignete Ernährung oder die korrekte Benutzung einer Zahnprothese können technische Hilfssysteme durch Vorschläge oder Beratung unterstützen. Da jede genannte Selbstverständlichkeit für sich allein einen Wert bildet, finden sie sich nicht oder nur im allerletzten Schritt in der Abfolge einer Aktivität des täglichen Lebens wieder, so dass hier auf eine nähere Behandlung verzichtet wird.

Die obige Auflistung zeigt eine mögliche Gliederung der Elementarhandlungen, die die Bausteine zu den Aktivitäten des täglichen Lebens bilden.

Mit diesen Elementarhandlungen lässt sich jetzt z.B. ein **Szenario „Medikamenteneinnahme“** darstellen: Baut man diese Aufgabe zusammen, sieht man, dass es (ähnlich der Situationserkennung durch RFID-Tags) Bausteine gibt, die zwingend nötig sind, und solche, die optional oder wünschenswert sind.

Die (technisch und personell nicht unterstützte) Medikamenteneinnahme besteht z.B. aus den Elementarhandlungen „wissen, was zu tun ist“ (rechtzeitig an Einnahme denken), „wissen, womit es gemacht wird“ (man braucht z.B. die Pillenpackung und ein Glas Wasser), „wissen, wie es gemacht wird“ (einzelne Pille aus der Packung drücken, im Mund platzieren, mit Wasser herunterspülen) und „meine Welt kennen“ (sich an den Aufbewahrungsort und die Farbe, Aufschrift etc. der Pillenschachtel erinnern).

Bislang ist noch nichts geschehen, der Ablauf ist aber verinnerlicht, so dass man jetzt tätig werden kann:

Man muss sich je nach Umgebung zu den Pillen „fortbewegen“, die Schachtel greifen, die Hände zum Entnehmen der Pille koordinieren, d.h. „Arme und Händ einsetzen“, ein Glas Wasser bereitstellen (nicht elementar), die Pille greifen und in den Mund nehmen, das Glas Wasser greifen, zum Mund führen und kippen („Arme und Händ einsetzen“).²⁷

Nicht direkt notwendig, aber wünschenswert ist es, daran zu denken, welche Getränke nicht mit der Arznei harmonieren („meine Welt kennen“ und „wissen, was nicht zu tun ist“).

In ähnlicher Weise kann man versuchen, das **Szenario „Zähneputzen“** (ohne Prothese o.ä.) Schritt für Schritt aufzubauen:

Man muss „wissen, was wo zu tun ist“ (wissen, dass Zähneputzen fällig ist und nicht schon vor wenigen Minuten erledigt wurde, Wissen um die Örtlichkeit „Waschbecken im Bad“). Weiter muss man „wissen, womit es gemacht wird“ (Zahnputzbecher, Zahnpasta, Zahnbürste, eventuell auch Handtuch und Mundwasser). Schließlich muss man „wissen,

²⁷Das abschließende Schlucken und das Öffnen des Mundes bleiben hier unberücksichtigt. Schließlich kommt man nicht umhin, den Detailgrad der Abarbeitung an einem gewissen Punkt zu begrenzen.

wie es gemacht wird“ (Zahnputzbecher mit lauwarmem Wasser füllen, Mund vorspülen, Zahnbürste anfeuchten, Zahnpastatube aufschrauben, Inhalt gleichmäßig durch Auspressen auf der Zahnbürste verteilen, Zahnpastatube zuschrauben und ablegen, Zahnbürste vorsichtig zum Mund führen und etwa drei Minuten ohne Druck kreisende Bewegungen über alle Zähne ausführen, Zahnpasta nicht verschlucken, am Schluss mehrfach ausspülen, ggf. Handtuch und Mundwasser einsetzen, Waschbecken und Zubehör säubern und verstauen). Um zur Tat zu schreiten, muss man sich zum Waschbecken im Bad „fortbewegen“ (dazu ist z.B. die nicht-elementare Tätigkeit „Treppen steigen“ nötig). Dort muss man das nötige Zubehör wie die eigene Zahnbürste „sehen“ und finden („meine Welt kennen“). Dann muss man „Arme und Hände einsetzen“, um das Wissen um die Ausführung umzusetzen, dabei sollte vergangene Zeit richtig eingeschätzt werden („zeitliche und räumliche Orientierung gewinnen“). Schließlich sollte man im Rahmen der Nachbereitung „wissen, was (wie und womit) zu tun ist“ (alles wieder so aussehen lassen wie vor dem Putzen, dazu Zubehör aufräumen).

Da im Beispiel keine Kommunikation stattfindet, bleiben die Elementarhandlungen aus diesem Gebiet unberührt, während aber der ständige Einfluss der Wahrnehmung erkennbar bleibt.

Man kann versuchen, den Aufbau komplexer Abläufe formal zu beschreiben: Da die beiden Beispiele aber bereits illustriert haben sollten, dass es insbesondere schwer ist, einen Ablauf der Elementarhandlungen festzulegen (zu welchem Zeitpunkt also z.B. das Wissen um das Säubern des Waschbeckens einzubauen ist), will ich dies nur andeuten:

Die Elementarhandlungen können Terminale zu einer Sprache bilden, die durch eine Grammatik der Form $G=(N,T,P,S)$ mit N als Menge der Nichtterminale, T als Menge der Terminale, P als Menge von Produktionsregeln und S als Startsymbol beschrieben wird.

Will man z.B. die Elementarhandlungsfolge des Zähneputzens zu der Sprache zählen, könnte eine Menge von Produktionsregeln $\{S \rightarrow \text{Zähneputzen}, \text{Zähneputzen} \rightarrow \text{Vorbereitung...}, \text{Vorbereitung} \rightarrow \text{wissenwaszutunist...}\}$ mit $N=\{S, \text{Zähneputzen}, \text{Vorbereitung}, \dots\}$ eine Herleitung eines Ablaufs von Elementarhandlungen erlauben, der das Zähneputzen darstellt.

Mit diesen Erkenntnissen kann nun im folgenden Abschnitt die Rolle der Informatik detaillierter untersucht werden.

11.1 Rolle der Informatik bei der Körperbeherrschung

Es gibt Bestrebungen, Aufgaben der Arme und Hände wie Greifen und Drücken durch einen Roboter übernehmen lassen.

Die Fraunhofer Forschungseinrichtungen - durch die vielfältigen (Mit-)entwicklungen ein Motor für das Feld des AAL - haben bereits den dritten Care-O-bot vorgestellt ([127]): Dieser selbstständig fahrende Roboterassistent beinhaltet einen Handhabungsarm, der es z.B. ermöglicht, Getränke zu tragen, Knöpfe am Bedienfeld der Mikrowelle zu betätigen oder Reinigungsaufgaben zu übernehmen. So soll der Roboter als „mobile, ausführende“ Ergänzung zu ambulanten Pflegediensten und zu intelligenter Haustechnik einen längeren Verbleib in den eigenen vier Wänden sicherstellen. Im Mittelpunkt steht dabei die direkte Interaktion und Kooperation mit dem menschlichen Bewohner. Durch seine Form kann er auch als intelligente Gehhilfe dienen, sein Display funktioniert als Kommunikationsschnittstelle.

Der bereits vorgestellte Roboteranzug HAL kann dem Körper als der ausführende Teil eines „Cyborg“ prinzipiell sogar überall neue Kräfte verleihen, so dass die Umgebung nicht angepasst werden muss. Hier findet erstmalig auch die Kombination von Armen und Beinen Berücksichtigung.

Die Informatik kann aber insbesondere auch indirekt abhelfen: Neuartige Benutzerschnittstellen (man denke z.B. an eine Steuerung durch die Augen, [128]) können das Drücken von Knöpfen überflüssig machen.

Es wird eine Situation geschaffen, in der der eingeschränkte Bewohner erreicht, was er möchte, ohne das, was er nicht oder nur unter Schmerzen zuverlässig ausführen könnte, machen zu müssen. Die Knöpfe einer Mikrowelle müssen z.B. nicht mehr gedrückt werden, wenn sie auch auf Spracheingabe reagiert oder vielleicht anhand eines RFID-Codes auf dem zuzubereitenden Produkt die richtigen Einstellungen ohnehin selbst erkennt.

In diese Richtung geht das „BAALL - Bremen Ambient Assisted Living Lab“ ([129]). Die komplette Einrichtung eines Projektappartements ist auf die Bedürfnisse von Senioren eingestellt. Hängeschränke bewegen sich z.B. auf den Senior zu, damit er leichter etwas entnehmen kann. Die verbauten Komponenten lassen ein hohes Preisniveau erahnen, die Sprachsteuerung dürfte noch auf einen Katalog von vorprogrammierten Begriffen beschränkt sein. Besonderer Bestandteil der Wohnung ist ein automatischer Rollstuhl, der Ziele innerhalb der Wohnung, die per Sprachbefehl vorgegeben werden, selbstständig ansteuert. (Für den Betrachter eines Vorzeigevideos stellt sich aber die Frage, warum der Tester nicht per Joystick selbst fährt, schließlich kann bzw. muss er auch die Pizza selbst aus dem Kühlschrank nehmen.)

Konventionelle Hilfsmittel wie der Rollstuhl ermöglichen eine Fortbewegung, wenn die Beine dazu nicht genutzt werden können. Hierfür werden Kräfte verwendet, die noch verfügbar sind (z.B. die der Arme).

Die Technik bietet also die Möglichkeit, Kräfte durch Motoren o.ä. bereitzustellen. Die

Herausforderung liegt dann darin, die verbliebenen Fähigkeiten wie die Bewegung der Augen oder das Sprechen des Pflegebedürftigen so nutzbar zu machen, dass damit die Steuerung der neuen Kräfte ermöglicht wird. Es bietet sich die Gelegenheit, konventionelle Hilfen (z.B. schlichte Greifarme, um Heruntergefallenes trotz Rückenbeschwerden aufheben zu können) zu ergänzen. Dass nicht-technische Hilfsmittel in der Zukunft nicht ersetzt werden, sieht man schon daran, dass sie oftmals als Grundlage technischer Entwicklungen dienen (z.B. bei dem intelligenten Rollstuhl oder dem intelligenten Gehstock).

Außerdem können Gesundheitstherapien unterstützt werden (man denke an den „Lokomat“), um so z.B. Arme und Beine wieder besser nutzbar zu machen und mittelfristig (mindestens in der Beziehung) auf keinerlei Hilfe mehr angewiesen zu sein.

11.2 Rolle der Informatik bei Aufgaben des Geistes

Man hat an den Beispielen gesehen, dass ein großer Teil der Elementarhandlungen das Denken umfasst. Gerade hier besteht die Möglichkeit, durch informatische Systeme den Geist zu unterstützen, indem z.B. Vergessenes (z.B. das Wasser auf dem Herd) wieder in Erinnerung gerufen wird.

Die geistige Vor- und Nachbereitung der Tätigkeiten im Alltag (und damit ein ganz entscheidender Teil der Ausführung) kann unterstützt werden, indem das Wissen über die Alltäglichkeiten bei Bedarf aufgefrischt wird. Vielleicht erinnert ein technisches System beim Verlassen des Hauses abhängig von den Außentemperaturen daran, sich etwas Geeigneteres anzuziehen, wenn Sensoren in der getragenen Kleidung den Verdacht nahe legen, dass sie nicht optimal zur Witterung passt.

Vorstellbar sind z.B. Systeme, die helfen, an Termine zu erinnern oder verlegte Gegenstände wiederzufinden, um damit das Gedächtnis zu unterstützen bzw. Ausfälle zu kompensieren. Gleichzeitig kann ein technisches System dabei helfen, bei einer Tätigkeit die Zielvorstellung im Blick zu behalten. Im Sinne eines selbstbestimmten Lebens muss allerdings beachtet werden, dass nicht beabsichtigt ist, den Tagesablauf strikt vorzugeben und damit eine Entscheidungsbefugnis zu entziehen.

Wenn auch momentan eine Kooperation zwischen technischem System und Senior noch nicht so weit fortgeschritten ist, dass komplexere Probleme gelöst werden können, kann immerhin die Verbindung zu Menschen hergestellt werden (z.B. bei Unstimmigkeiten im Tagesablauf), die geeignete Ansprechpartner sind.

Das Treffen von (wichtigen) Entscheidungen kann unterstützt werden, indem z.B. Informationen von Angehörigen, Ärzten oder Erfahrungen von Menschen, die vor ähnlichen Entscheidungen stehen oder standen, einbezogen werden.

11.3 Rolle der Informatik bei der Wahrnehmung

Wenn die Augen zunehmend schlechter sehen, können (nur) Ärzte versuchen, die Leistungsfähigkeit durch Operationen o.ä. zu steigern. Die Informatik kann insofern helfen, als dass Entwicklungen aus ihren Reihen dazu beitragen, den Ausfall eines Sinnes durch die Projektion auf andere Sinne zu kompensieren. Vorstellbar ist z.B., dass ein Handy Busnummer und Fahrstrecke vorliest, wenn man es auf den Bus richtet oder man in die Nähe eines Busses kommt.

Techniken zur Rauschunterdrückung können helfen, Hörgeräte zu optimieren.

Bei nachlassendem Verständnis für die wichtigen Umgebungsparameter kann Informationstechnologie Informationen z.B. anhand von vorgegebenen Interessensgebieten z.B. beim Einkauf im Supermarkt individuell aufarbeiten (macht aber natürlich die Brille nicht überflüssig). Einfache Fragen nach Zeit und Aufenthaltsort sind schnell zu beantworten. Zum Beispiel im Straßenverkehr gibt es die Möglichkeit, der Situation entsprechend angepasste Tipps zu geben (Erinnerung an „rechts vor links“ bei Verlassen des Radweges o.ä.). Insbesondere bei der Möglichkeit von „typischem“ (d.h. planbarem) Fehlverhalten kann die Informatik direkte Hilfe anbieten.

11.4 Rolle der Informatik bei der Kommunikation

Interaktion kann durch Informatik erleichtert werden (vgl. z.B. den Computer von Stephen Hawking, mit dem er sich verständlich macht). Die „Bildtelefonie“ über das Internet vereinfacht den Kontakt zu Freunden und Angehörigen, im Notfall kann ein AAL-System die Situation erkennen, im Kontext bewerten, bei Bedarf selbstständig Hilfe alarmieren und eine detaillierte Beschreibung des Notfalls absenden, so dass selbst dann Hilfe eintrifft, wenn sich der Mensch nicht mehr verständlich machen kann. Die Informatik macht auch wie an anderer Stelle dieser Arbeit beschrieben die interaktive Zusammenarbeit fachärztlicher Spezialisten über große Entfernungen möglich.

12 Marktbeobachtung

In den vorhergehenden Kapiteln wurden die verschiedenartigen Ausprägungen des AAL umfassend beleuchtet.

Die mobilen Patiententagebücher in Abschnitt 7.7.3 haben bereits gezeigt, dass eine mit AAL verwandte Idee schon heute zum praktischen Einsatz taugt. Da die anderen vorgestellten Systeme aber bislang i.d.R. noch nicht käuflich zu erwerben sind, soll dieses Kapitel aufzeigen, inwieweit AAL-Systeme am Markt platziert sind und woran es liegt, dass die meisten Senioren keine derartige Technik nutzen. Um die Frage zu klären, weshalb viele Senioren Hilfsmitteln allgemein und damit auch AAL-Systemen oftmals skeptisch gegenüberstehen, möchte ich auch die Gründe für mangelnde Akzeptanz gewöhnlicher Hilfen aufzeigen.

12.1 Was der Markt anbietet

Sucht man nach Seniorenhilfsmitteln, wird man schon im Supermarkt fündig: Was gekauft wird, ist im Sortiment. Deshalb gibt es Rollatoren bei Plus und Toilettenstützgriffe bei Kaufland. Die „Pillendose mit Countdown“ (12.1.1) und das „Alarm- und Notfall-Wählgerät“ (12.1.2) sind typische Supermarkt-Artikel. Technisch anspruchsvollere (insbesondere intelligenteren) Systeme sind dort noch nicht zu finden.

Die Broschüre „Alt werden in Potsdam 2008“, herausgegeben von der Landeshauptstadt Potsdam, dient hauptsächlich als Werbepattform für alles, was mit dem Alter zu tun hat. Sie enthält also Werbeanzeigen für Heime, Bestatter oder Notare, für AAL-Systeme wird dort allerdings nicht geworben, noch nicht einmal für ein Seniorenhandy. Bis auf die GEWOBA mit ihrer altersgerechten Musterwohnung und dem Wohnservice GEWOBAplus geht niemand auf das Ziel ein, länger zu Hause wohnen bleiben zu können, geschweige denn werden Lösungen präsentiert.

Das Sortiment eines beispielhaften Seniorenhops ([136]) sollte wenigstens Anhaltspunkte geben können, wie verbreitet intelligente Assistenzsysteme sind. Angeboten werden aktuelle Seniorenhandys, ein Fototastentelefon, Lupen, sprechende Geräte (Wecker, Blutdruckmessgerät, Uhren), spezielle Seniorenmahlzeiten und vieles mehr. Auch dort finden sich noch keine Systeme, die meiner Definition von AAL genügen.

Vielleicht kann auch der Besuch einer Messe für Senioren Klarheit über die Verbreitung von Assisted Living-Techniken bringen: „Aktiv im Alter“ (Messe Berlin, 14.-16.11.2008) sieht sich selbst als *die* Messe für die 50plus Generation. Die zeitgleich und in den gleichen Räumlichkeiten stattfindende „Landesgesundheitsmesse Berlin-Brandenburg“ widmet sich der Gesundheit für die ganze Familie und ist die größte Publikumsmesse dieser Art im deutschsprachigen Raum. Das Besucherpublikum am Freitag schien mir nichtsdestoweniger insgesamt überwiegend aus Rentnern zu bestehen.²⁸ Die Messe könnte also Ge-

²⁸Wer mit der U-Bahn anreist, muss noch gut zu Fuß sein: Der Marsch von den Gleisen bis in die richtige

legenheit bieten, auf neue Technologien, die ein Leben zu Hause erleichtern, aufmerksam zu machen. Dies erscheint ratsam, weil man sich besser möglichst früh mit technischen Systemen vertraut macht, ihre Vorteile zu schätzen lernt und vielleicht dann genügend Vertrauen in die Technik setzt.

Bis auf Badewannenlifter, Sehhilfen und seniorenfreundliche Badausstattungen waren aber selbst konventionelle Hilfsmittel eher wenig vertreten. Etliche Hotels haben neben Pflegeheimen und Angeboten des (tlw. betreuten) Wohnens für sich geworben. Sportangebote für Senioren wurden vorgestellt, des weiteren waren Tinkturen zur vermeintlichen Förderung der Gesundheit zu finden und vieles mehr, was nicht in den Kontext dieser Arbeit passt. Selbst die Fachvorträge sind teilweise nicht über ein ausgiebiges Werben für die eigene Klinik hinausgekommen.

Die Bundesinitiative „Daheim statt Heim“ war ebenfalls auf einem Stand vertreten. Sie setzt sich unter anderem für den Abbau bestehender Heimplätze und den Ausbau ambulanter Pflegeleistungen ein. In ihrem (allerdings auch wenig tiefgründigen) Flyer wird die Möglichkeit einer Unterstützung durch IT-Systeme nicht erwähnt, dementsprechend auch keine breitere Forschung auf diesem Gebiet eingefordert. Obwohl die ältere Generation ganz offensichtlich ob ihrer relativ hohen Kaufkraft umgarnt wird, war bis auf zwei gleichartige Ausnahmen, den Hausnotruf der Volkssolidarität und den Johanniter-Hausnotruf (siehe Abschnitt 12.2.1), Informationstechnologie nicht vertreten.

12.1.1 Pillendose mit Countdown

Die „Pillenschachtel mit Alarmuhr“ des Importeurs „A.I.&E.“ aus Holland war im örtlichen Supermarkt schon für rund zwei Euro zu haben. Mit diesem geringen Anschaffungspreis erkaufte man sich allerdings eine Menge Ärger, so dass es nicht mehr verwundert, wenn Senioren beim nächsten Hilfsmittelkauf zögern.

Die Pillenaufbewahrung aus Kunststoff hat für jeden Tag drei separat zu öffnende Boxen (in jeweils einer großen Box pro Tag), vermutlich steht die obere Box für „morgens“, die mittlere für „mittags“ und die letzte für „abends“. Beschriftet sind die Boxen lediglich mit dem Wochentag in mehreren Sprachen und Blindenschrift.

Problematisch ist schon die „Erstinstallation“: Die zum Betrieb notwendige (zudem nicht mitgelieferte) Mignon-Batterie muss hinter einer Abdeckung eingesetzt werden, die mit einer winzigen Schraube gesichert ist. Zum Öffnen muss man also zu Uhrmacherwerkzeug greifen und auch noch mit viel Fingerspitzengefühl arbeiten können, um die kleine - im Auslieferungszustand bereits fest angezogene - Schraube mit dem dünnen Schraubenzieher lösen zu können.

Flüssige Medikamente können „bauartbedingt“ nicht vorab in die Pillenschachtel eingefüllt werden. Die Pillenboxen sind schwer zu öffnen, es fehlt ein Griff pro Box, teilweise muss die ganze lose in der Schachtel deponierte Tagesbox herausgenommen werden. Beim

Halle ist lang und unzureichend ausgedehnt.

(fummeligen) Wiedereinsetzen könnten die Tage durcheinandergebracht werden. Die Bedienungsanleitung ist klein geschrieben, es gibt keinerlei Bebilderung, der Abschnitt über den Batteriewechsel wurde sogar gänzlich vergessen.

Wenn ein Produkt „mit Alarmuhr“ beworben wird, erwarte ich eine Uhr, bei der ein (zum Behältnis passender) Alarm für drei Uhrzeiten pro Tag einprogrammiert werden kann. Laut Bedienungsanleitung (ich konnte auch wirklich keine Uhr einprogrammieren) handelt es sich aber nur um einen Countdown-Zähler, bei dem z.B. eingestellt werden kann, dass das Gerät in einer Stunde pfeifen soll. Dabei lassen sich leider nur volle Stunden von 1 bis 19 wählen. Ich kann mir nicht vorstellen, dass der Timer damit sinnvolle Verwendung findet: Der „Pillennehmer“ müsste bei jeder Entnahme daran denken, den Timer geeignet neu zu stellen. Dadurch, dass keine festen Alarmzeiten einprogrammiert werden können, wird auch die Möglichkeit genommen, mit den Alarmzeiten die Umstände des täglichen Lebens zu berücksichtigen. An eine abendliche Medikamenteneinnahme könnte das Gerät sinnigerweise dann und dort auf sich aufmerksam machen, wo es den Senior erwarten kann (wenn es schon nicht klug genug ist, zu wissen, wo er ist), in dem Fall beispielsweise um kurz nach acht vor dem Fernseher. Der Alarm lässt sich durch die Beschränkung auf maximal 19 Stunden bis zur Alarmauslösung gar nicht so einstellen, dass an lediglich eine tägliche Pilleneinnahme erinnert wird. Und selbst wenn es ginge: Zum Einstellen des Timers müsste man ganze 24 mal den Knopf „Time“ (der eigentlich „Hours“ heißen müsste) drücken.

Die Beschriftung der Gerätetasten und der Platzhalter für Arzt- und Apothekertelefonnummer ist (anders als auf der Verpackung abgebildet!) lediglich englisch.

12.1.2 Alarm- und Notfall-Wählgerät

Das „Alarm- und Notfall-Wählgerät MA 80“ von „Pentatech“ ([139]) kann man ebenfalls im gutsortierten Supermarkt für rund 30 EUR kaufen. Finanziell muss also nicht viel investiert werden, um vermeintlich gleich zwei Fliegen mit einer Klappe zu schlagen: Das Gerät kann nicht nur durch einen angedockten Bewegungsmelder einen Alarm auslösen²⁹ und automatisch per Telefon Hilfe rufen, der Lieferumfang beinhaltet auch eine Funkfernbedienung, die neben der Aktivierung und Deaktivierung der Alarmanlage einen großen Panikknopf hat. Wird er gedrückt, ertönt ebenfalls ein Alarmsignal und das Wählgerät am Telefonanschluss ruft eine oder mehrere Nummern an, um auf die Notsituation aufmerksam zu machen. Der Alarmknopf kann also z.B. dazu dienen, (bei sich zu Hause) bei ersten Anzeichen eines Herzinfarkts oder im Falle beunruhigender (Einbruchs-)geräusche schnell Hilfe anzufordern.

Im Lieferumfang befindet sich die beschriebene Fernbedienung, die z.B. am Schlüsselbund oder an der Hose befestigt werden kann. Die Basisstation hat bereits einen Bewe-

²⁹ Als weitere - in unserem Kontext irrelevante - Anwendung lässt sich auch ein Gong wählen, der Besuch anzeigen kann.

gungsmelder integriert. Sie hat neben einem Ziffernfeld ebenfalls einen (auffallend roten) Panikknopf. Die Alarmsirene ist im Gerät verbaut.

Die Installation des Geräts ist auch bedingt durch die große Funktionsvielfalt nicht ganz einfach und müsste im Haushalt eines Seniors vermutlich von einer Hilfsperson übernommen werden, insbesondere durch suboptimale Kontrollfunktionen, ob das Gerät so angesteckt ein Freizeichen bekommt. Der täglich gleiche Umgang mit dem Gerät sollte aber auch einen wenig technikverliebten Älteren nicht vor Probleme stellen. Wenn man das Gerät für die Möglichkeit des Panikknopfes braucht, muss der Senior nur immer die Fernbedienung griffbereit haben. Damit kann ein Alarm ausgelöst oder abgebrochen werden, falls man sich verdrückt hat. Die Kinder müssen dann lediglich dafür Sorge tragen, dass die Basis unangetastet bleibt (selbst bei einem Stromausfall bleiben die Notrufnummern gespeichert), die Batterie in der Fernbedienung noch frisch ist und Vater oder Mutter das Gerät immer bei sich tragen. Zwingend notwendig sind natürlich auch Kinder oder andere Bezugspersonen (vielleicht ein Nachbar o.ä.), deren Telefonnummern im Notfall angerufen werden können.

Ein großes Problem des Geräts ist die fehlende Erkennung, ob nur ein Anrufbeantworter bei der zu helfenden Person abnimmt. Es erkennt leider noch nicht einmal, ob überhaupt abgenommen wird. Es gibt nämlich eine Einstellung „Anzahl der Wählvorgänge“. Allerdings wird dann jede gespeicherte Telefonnummer (bis zu 5) so oft wie hier vermerkt (max. fünfmal) angewählt, unabhängig davon, ob der Anruf angenommen wird oder nicht. Es gibt ausdrücklich keine Einstellung, so lange zu versuchen, jemanden zu erreichen, bis auch wirklich jemand das Alarmsignal vernommen hat. Im „worst case“ bleibt der Alarm also ungehört (wenn z.B. fünf Wahlversuche für die eine einprogrammierte Nummer unternommen werden und einfach keiner rangeht oder in diesen Momenten das Telefon des Angerufenen ausgeschaltet ist). Nimmt der Angerufene ab, hört er ein lautes, schrilles Alarmsignal in der Art einer Sirene. Höchstens an der Rufnummernerkennung kann er sehen, wer Hilfe benötigt, er weiß aber nicht, um welche Art von Notfall es sich handelt. Insbesondere wird keine Sprachverbindung von Senior zu Angerufenem hergestellt.

Man muss darauf achten, dass z.B. bei einer Handy-Mailbox der Signalton, ab dem eine Nachricht aufgesprochen werden kann, nicht zu lange auf sich warten lässt, da das Wählgerät nur geschätzte 30 Sekunden den Alarmton sendet und dann auflegt.

Gibt man eine Mehrzwecktelefonnummer bei den maximal fünf im Notfall anzurufenden Nummern an, die die Nachricht in einem Audio-Datei-Format per E-Mail weiterleitet, erreicht man damit zwar, dass das Notsignal (wenn die Kette der Nachrichten nicht unterbrochen wird) nicht komplett ungehört verhallt, trotzdem bleibt diese Einschränkung das größte Problem der Anlage.

Bei maximal fünf Nummern, die im Notfall automatisch angerufen werden, dürfte sich die Abstimmung der Angerufenen als problematisch erweisen, wer denn jetzt am besten zu Hilfe eilen sollte. Es geht nicht, einen automatischen Anruf an alle durchzugeben,

dass es sich um einen Fehllalarm gehandelt hat oder das Problem bereits gelöst ist, sich also vielleicht ein Angehöriger schon am Unfallort befindet. Außerdem verbreitet ein Fehllalarm dann gleich maximal fünffache Panik. Bedingt durch die Art des Anrufs und die Ungewissheit bei diesem System, ob überhaupt und ggf. was dann passiert ist, ist es nicht möglich, dass direkt ein Notruf unter 112 oder 110 ausgelöst wird. Das System mit dem automatischen Anruf eignet sich also eher, wenn die Kinder im Nachbardorf leben und mal schnell vorbeischaun können, was passiert ist, wenn der möglicherweise hilflose Elternteil nach dem Alarm nicht ans Telefon geht. Der Nutzen des Bewegungsmelders kann mindestens im Kontext von Assisted Living für Alte angezweifelt werden: Gerade bei Älteren ist die Gefahr groß, dass durch Fehlbedienung viele falsche Alarmer ausgelöst werden.³⁰

Die Pieptöne des Geräts bei Vornehmen von Einstellungen oder Bestätigung von Aktivierung bzw. Deaktivierung und auch der „Gong“ sind sehr schrill und wenig einladend. Das Gerät hat neben diesen keine optischen Blinker, die einen Alarm visualisieren könnten. Der per Telefon übermittelte Alarm ist immer der gleiche, unabhängig davon, ob er durch den Bewegungsmelder oder durch einen Panikknopf ausgelöst wurde. In einem kurzen Test hat der Bewegungsmelder erst spät auf Bewegungen reagiert. Im Handbuch steht auch, dass Bewegungen auf den Bewegungsmelder zu schlechter erkannt werden als Bewegungen seitlich am Bewegungsmelder vorbei. Zudem ist das Gerät nur im Innenbereich zu verwenden, eine abschreckende Wirkung auf Einbrecher ist also nicht gegeben. Vermutlich kann das Gerät seine Stärken als Alarmanlage erst ausspielen, wenn man es durch optionale Komponenten erweitert. So muss das Gerät und damit der mitgelieferte Bewegungsmelder noch in der Nähe von Steckdose und (analoger) Telefondose bzw. ISDN-Anlage platziert werden. Die Alarmfunktionen überzeugen mich also aus den genannten Gründen nicht, die Idee mit dem preiswerten Telefonnummernwählgerät mit Funkfernbedienung finde ich allerdings prinzipiell ausbaufähig. Die Idee, mit einem Knopfdruck Kontakt zu einem nahen Angehörigen herstellen zu können, wenn man nicht mehr weiter weiß, scheint mir sinnvoll. Dazu müsste aber eine Sprachverbindung hergestellt und das Mobilteil auch außerhalb der Wohnung verwendet werden können, wobei man dann praktisch schon beim „Seniorenhandy“ angelangt ist.

12.1.3 Seniorenhandys

Es liegt nahe, dass bestehende Technologien in abgewandelter Form verwendet werden, um auf die speziellen Bedürfnisse von älteren Menschen einzugehen. Seniorenhandys eignen sich deshalb für die mobile Erreichbarkeit, können aber auch sicherstellen, dass im Notfall auch außerhalb der Wohnung schnell Hilfe zur Stelle ist.

³⁰Sinnigerweise könnte mit dem Gerät der Flur der Wohnung überwacht werden. Wenn der Senior nachts austreten muss, vergisst er vermutlich noch halb schlafend die Deaktivierung des Alarms und alarmiert damit Familie und Nachbarn, zudem dürfte der heulende Alarm den Senior über Maßen aufregen.

In [137] werden drei vorgestellt:

Das klobige Senioren-Handy „Katharina das Große“ von Senio (eines der ersten seiner Art) wiegt stattliche 237 Gramm, hat einen hohen Preis und bietet bis auf die Eigenschaft „hörgeräteoptimiert“ keine Funktionen, die normale (kleine) Handys nicht bieten. Hauptaugenmerk liegt also auf großen Tasten und einfacher Bedienbarkeit.

Das Modell „Emporia Life“ des Herstellers Emporia Telecom hat auch eine Notfall-Taste auf der Rückseite, so dass im Bedarfsfall fünf Nummern automatisch nacheinander angerufen werden. Die Funktion erinnert an das Alarm- und Notfallwählgerät. Weiter bietet es SMS-Konfiguration (die dann wohl die Enkel übernehmen müssen) und ist ebenfalls „hörgeräteoptimiert“.

Das „Vitaphone 1100“ des gleichnamigen Herstellers ist ein Handy mit nur drei Wähltasten und damit wirklich anders als gewöhnliche Handys. Der integrierte Notrufknopf verbindet mit der medizinischen Vitaphone-Hotline, die rund um die Uhr mit Ärzten und medizinischen Assistenten besetzt ist und ihrerseits dann nach Klärung der Situation und Einbeziehung der elektronischen Patientenakte z.B. einen Krankenwagen ruft und Angehörige informiert.³¹ Ich kann mir allerdings vorstellen, dass ein verwirrter Senior - so er dann mit einer ihm unbekanntenen Person in der Service-Hotline verbunden wird - sogleich wieder auflegt. Außerdem ist die Hemmschwelle, die aktuelle Situation als Notfall zu betrachten und Hilfe zu rufen, u.U. höher, wenn man eine Service-Hotline bemühen muss und nicht direkt mit einem nahen Verwandten spricht.

Mit dem Vitaphone 1100 können neben der Notfallhotline nur zwei Telefonnummern angerufen werden. In diesem Zusammenhang überrascht die Preisstruktur: Die Service-Hotline kostet monatlich eigentlich günstige 5 EUR zuzüglich Vodafone-Service-Gebühr, dazugebucht werden muss aber ein Vodafone-Vertrag mit Inklusivminuten oder Mindestumsatz, der durch die Beschränkung auf lediglich zwei anwählbare Telefonnummern eher nicht ausgenutzt werden kann. Will man jetzt auch noch direkt die Polizei oder die Feuerwehr alarmieren können (das sind ja ebenfalls Sicherheitsbedürfnisse), bleibt gar keine Möglichkeit mehr, Verwandte zu kontaktieren und ggf. einen Mindestumsatz des Vodafone-Vertrages aufzubrauchen. Der analoge Telefonanschluss ist für den Senior also immer noch nötig.

Nach [138] gibt es inzwischen auch die Möglichkeit, eine Prepaid-Karte zu dem Handy dazuzubestellen. Diese hat bei Bestellung ein Guthaben von einem Euro. Im Kleingedruckten sieht man, dass auch ein Anruf beim Telemedizinischen Service Center von Vitaphone kostenpflichtig ist (die Bestellhotline ist noch kostenfrei). Wer das übersieht und kein Guthaben auflädt, kann im Notfall vielleicht mangels Guthaben keine Verbindung aufbauen bzw. halten.

Leider bestätigt das Handy nur durch blinkende LEDs und Pieptöne Änderungen am

³¹Nach Homberg (in [6], S. 23) sei die psychologische Hemmschwelle, die Notruftaste für den Anruf im medizinischen Service Center zu betätigen, deutlich geringer als die, die überwunden werden muss, um die Rettung zu alarmieren.

Status. Sinnvoller wäre vielleicht beim Einschalten des Handys eine Sprachnachricht „Das Telefon ist nun betriebsbereit“. Drückt der Senior die Ein-Aus-Taste nicht die nötigen fünf Sekunden zum Einschalten des Handys oder ob seiner Verwirrtheit (bzw. der schlechten Beschriftung) eine der anderen Tasten, sollte vielleicht eine Meldung der Art „Wenn Sie das Telefon einschalten möchten, drücken Sie bitte die rote Taste oben links fünf Sekunden lang, bis sie einen Bestätigungston vernehmen“ zu hören sein.

Dieses Angebot wird aktuell von Vodafone vertrieben: Eine Zusammenarbeit sämtlicher Netzbetreiber findet nicht statt, d.h. wenn kein Empfang im D2-Netz besteht, kann auch die Service-Hotline nicht erreicht werden - der Notruf 112 vermutlich auch nur dann, wenn ihm einer der beiden frei belegbaren Knöpfe zugewiesen wurde.

Das Vitaphone 1100 hat nur fünf Tasten, wovon drei Telefonverbindungen herstellen. Allerdings sind die Tasten nicht beschriftbar, sie sind lediglich mit den Ziffern eins bis drei durchnummeriert. Ein verwirrter Senior weiß vielleicht nicht mehr, dass die „3“ seinen „Sohn in Berlin“ o.ä. meint. Eine Ortung des Handys und damit des hilfsbedürftigen Seniors bietet nur das Vitaphone 1300, das mit seinem (unübersichtlichen) Standard-Tastenfeld wie ein gewöhnliches Handy wirkt. Es hat aber ebenfalls die Taste zur direkten Verbindung zum medizinischen Service-Center und die besagte GPS-Ortung.³²

Im Freien liegt damit die Genauigkeit der Positionsbestimmung bei sehr guten 10 bis 15 Metern. In Gebäuden wird hingegen in aller Regel kein GPS-Signal empfangen. Aus der Kurzbeschreibung geht leider nicht hervor, wie das System dann reagiert, wenn bei Absenden des Notrufs kein GPS-Signal zur Verfügung steht. Sinnvoll wäre wohl, den Standort mitzuschicken, der als letzter über GPS empfangen wurde (im Idealfall ist das dann praktisch der Eingangsbereich des Hauses, in dem sich der Senior befindet). Das kann aber problematisch sein, wenn das Gerät nicht permanent seinen GPS-Status abfragen sollte (was wiederum den Akku stark belasten dürfte - die Akku-Laufzeit wird im Flyer nur ohne GPS angegeben). Eine Erinnerung an die Medikamenteneinnahme ist durch das Service-Center wohl ebenfalls möglich (aber natürlich ohne zu wissen, ob die Medikamente nicht schon eingenommen wurden oder ob der Aufforderung nachgekommen wird). Ungünstig erscheint mir die Platzierung der Notruftaste am Telefon - anscheinend befindet sie sich am Kopf des Handys, wo üblicherweise höchstens der Ein-/Aus-Knopf sitzt. Damit wird die Taste, da separiert von allen anderen, im Notfall vom Senior vielleicht schlicht nicht gefunden. Bislang scheinen die Seniorenhandys bei Vodafone keine Dauerbrenner zu sein: Online konnte ich keines der beiden Vitaphone-Handys zum Kauf mit oder ohne Vertrag finden und demzufolge auch nicht bestellen.

³²Eine Ortung basierend auf dem GSM-Netz ist in aller Regel zu ungenau: Im Selbstversuch konnte mich der o2-Handyfinder [140] in Potsdam West nur grob in einer Funkzelle mit einem Durchmesser von geschätzten 2500 Metern lokalisieren.

12.1.4 Diverses

Assistive Technology liefert kleine, preiswerte Hilfen wie die Erinnerung an und die Darreichung der richtigen Medizin in Form eines Karussells, eine einfache Art, verlegte Gegenstände wieder zu finden (4 Knöpfe und 4 Tags, bei Knopfdruck pfeift der entsprechende), einen „Memo Minder“ (wenn jemand nachts die Haustür öffnet, wird er per aufgezeichneter Sprachnachricht daran erinnert, jetzt besser nicht das Haus zu verlassen), ein Licht mit Dämmerungssensor oder Bewegungsmelder, einen einfachen Türalarm, ein Telefon mit Kurzwahltasten mit Namen darauf oder einen Wassermelder im Bad. In [135] wurden genau diese Hilfsmittel kleinen Gruppen von Menschen mit demenziellen Erkrankungen und Pflegepersonal gezeigt. (Auch hier wurde vom Pflegepersonal betont, dass es selbst für diese „Kleinigkeiten“ keine gute Quelle gibt, die aufführt, was verfügbar ist.) Das Gerät zum Finden verlegter Gegenstände, das Medizinkarussell und der „Memo Minder“ waren besonders begehrt, die anderen Artikel wurden nur sehr vereinzelt getestet.

12.2 Was die Vermarktung erschwert

Hausnotrufsysteme bieten eine gute Gelegenheit, die Entwicklung von Systemen des AAL aufzuzeigen, da es bereits seit vielen Jahren Hausnotrufsysteme gibt und sich aktuell viele Gruppen mit einer Modernisierung durch Vitaldaten, automatische Sturzerkennung oder ähnliches beschäftigen. Dabei stellt sich natürlich die Frage, ob diejenigen Zielgruppe sind, die schon einen normalen Hausnotruf haben, oder auch die als Kunden gewonnen werden sollen, die sich dazu nicht entschließen konnten. Um letztere Gruppe nämlich zu erreichen, muss man die Gründe finden, warum kein gewöhnlicher Hausnotruf angeschafft wurde. Lässt man diese Erkenntnisse in die Produktentwicklung und -vermarktung einfließen, wird der neue Hausnotruf nicht aus denselben Gründen abgelehnt werden.

In diesem Zusammenhang soll auch zusammengetragen werden, weshalb auch auf einfache Hilfen (siehe dazu die vorherigen Abschnitte) nicht zurückgegriffen wird.

12.2.1 Hausnotruf in Einsatz und Entwicklung

In [2] meint der Begriff „Telecare“ hauptsächlich (Haus-)notrufsysteme, die sich in drei Generationen einteilen lassen: Die erste umfasst die passiven Geräte, bei denen der Nutzer den Alarm selbst auslösen muss. Die zweite Generation (seit 1992) kann selbstständig einen Alarm auslösen, während die dritte Generation zusätzlich z.B. durch kontinuierliche Messungen des Gesundheitszustandes Notfälle vermeiden soll. Man beachte, dass die Attribute „aktiv“ und „passiv“ teilweise auch gegenteilig verstanden werden: Aus Sicht des Nutzers bedürfen aktive Systeme nach einem aktiven Eingreifen des Seniors, während passive selbstständig Alarm schlagen, wenn z.B. ein bestimmtes Ereignis nicht wie üblich eintritt ([2], S. 188).

In meinen Augen dürfte die vierte Generation aus Systemen bestehen, die im Not-

fall nicht nur automatisch Hilfe rufen, sondern aktiv Hilfe leisten (z.B. durch mobile Defibrillatoren oder durch Anweisungen, wie man sich verhalten oder positionieren soll).

Die Volkssolidarität ([141]) bietet in Zusammenarbeit mit der Firma Attendo Systems GmbH bereits seit 1998 bundesweit einen Hausnotrufdienst als „Serviceruf für Menschen zum selbstbestimmten Leben“ an. Hier wird ähnlich wie beim Vodafone-Vitaphone-Angebot die ständige Erreichbarkeit der Hausnotrufzentrale gewährleistet, die schnell Hilfe schicken kann, wenn etwas passiert ist.³³ 2005 waren nach Angaben der Volkssolidarität bereits mehr als 6000 Teilnehmer registriert. Ähnlich wie beim „Alarm- und Notfall-Wählgerät“ wird eine Kommunikationsbasis zwischen Telefondose und bestehendem Telefon installiert. Ein Funksender (integriert z.B. in einer Kette oder einer Uhr) mit einer Notfalltaste kann dann eine Verbindung zum Service-Center herstellen (das Telefon muss dazu nicht bedient werden). Anders als bei dem „Alarm- und Notfall-Wählgerät“ wird durch den kleinen Funksender auch eine Sprechverbindung ermöglicht, d.h. man kann sich den Mitarbeitern verständlich machen, die ihrerseits je nach Problem z.B. Angehörige und/oder den Notarzt verständigen. Ein Schlüssel zur Wohnung kann bei der Volkssolidarität gelagert werden, um im Notfall schnell Zugriff zu haben. Die ständige Erreichbarkeit der Zentrale kostet Geld: Monatlich müssen knapp über 25 EUR investiert werden, der einmalige Anschluss kostet ebenfalls um die 25 EUR. Fraglich bleibt, ob - eine ausreichende Mobilfunknetz-Empfangsqualität am Heimatort vorausgesetzt - nicht das Angebot von Vitaphone idealerweise in Kombination mit einem einfach zu bedienenden Handy insofern besser ist, als dass es nicht nur zu Hause, sondern auch unterwegs eingesetzt werden kann. Das Handy dürfte in seiner Handhabung prinzipiell nicht komplizierter sein als der Funksender mit dem einen Notrufknopf. Dass man aber im Notfall die Tasten vielleicht nicht mehr erkennen kann, das Handy nicht zu einer ähnlichen Selbstverständlichkeit wie z.B. das Notfallarmband wird und es häufiger aufgeladen werden muss, spricht wiederum für den Hausnotruf.

Der Johanniter-Unfall-Hilfe e.V. bietet ebenfalls einen Hausnotruf an, zusätzlich gibt es dort einen mobilen Notruf, dessen Funktionsumfang unter [142] einsehbar ist. Der Hausnotruf gleicht dem der Volkssolidarität sehr, die Johanniter betreiben ein solches System bereits seit 1985 in Zusammenarbeit mit der EWE Tel. Zusätzlich bietet das System der Johanniter eine tägliche Tagesmeldung. Einmal am Tag muss am Hausnotrufgerät eine Taste gedrückt werden, damit das Service-Center praktisch die Bestätigung „mir geht es gut“ bekommt. Bleibt dieser Tastendruck aus, wird nachgehakt, ob etwas passiert ist und ggf. Hilfe geschickt. Leider bleibt auf der Homepage offen, was der Dienst kostet. Wegen uneinheitlicher Preisgestaltung muss man sich ein Angebot erstellen lassen. Der mobile Notruf besteht aus einem speziellen Handy mit GPS-Lokalisierung, das eine große Notruftaste (die farblich allerdings nicht vom restlichen Handy abgesetzt ist)

³³Eingegriffen wird auch hier in der Regel erst, wenn das Unglück schon geschehen ist, d.h. es erfolgt keine Prävention.

hat. Anscheinend bietet dazu nicht jeder Landesverband Unterstützung, der Johanniter-Unfall-Hilfe e. V. Potsdam-Mittelmark-Fläming verzeichnet diesen Dienst jedenfalls nicht auf seiner Homepage.

Nach Schneekloth ([167]) geht aus einer Repräsentativerhebung der TNS Infratest von 2002 hervor, dass nur 10 Prozent der Leistungsbezieher der Pflegeversicherung ein Hausnotrufsystem besitzen. Dabei muss bedacht werden, dass gerade die Leistungsbezieher teilweise ohnehin schon so geschwächt sein dürften, dass ständig eine Pflegekraft in der Nähe ist.

Das Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen bewirbt in seiner Broschüre „Hausnotruf. Mehr Lebensqualität und Sicherheit - jederzeit!“ ([144]) Hausnotrufsysteme im Allgemeinen. Dabei wird auch darauf verwiesen, dass die Pflegekassen bei Menschen mit anerkannter Pflegestufe (die Hürde ist ziemlich hoch!) den Grundbetrag des Hausnotrufes übernimmt, der im Dezember 2008 bei rund 18 Euro monatlich lag. Features wie Schlüsseldienst oder aber die Hilfe nach einem harmlosen Sturz (wenn eine stützende Hand zum Aufstehen gebraucht wird) seien darin noch nicht enthalten. Noch werde der Hausnotruf von „viel zu wenigen“ Menschen im Alltag genutzt.

Auch das Deutsche Rote Kreuz titelt (im Rahmen einer Marketingaktion) „Akute Unterversorgung beim HausNotRuf - DRK startet Kampagne“ ([143]). Insgesamt sind in Deutschland ungefähr 350000 Hausnotrufkunden registriert ([148]).

Die WAZ Rhein-Ruhr berichtet im November 2008, dass Hausnotrufsysteme bei (der zunehmenden Zahl von) „Voice over IP“-Telefonkunden nicht zuverlässig funktionieren und auch schon einmal ein Notruf ungehört verloren gehen kann ([145]).

12.2.2 Gründe für die geringe Verbreitung einfacher Hilfsmittel

Je besser auf die Wünsche und Bedürfnisse der Alten eingegangen wird, desto größer dürfte (bei geeigneter Vermarktung) der Erfolg am Markt sein. Dazu will ich die wesentlichen Inhalte der ausführlichen Projektauswertung „Befragung zur Lebenssituation älterer Menschen - deren Wünsche und Bedürfnisse - in Baden-Württemberg“ in [28] zusammentragen: Viele Alte gelten nicht als pflegebedürftig, brauchen aber dennoch Hilfe im Haushalt. Ältere Menschen sind bei der Inanspruchnahme von Dienstleistungen sehr verhalten. Angebote müssen kostengünstig sein, da sie sonst nicht angenommen werden. Die Wohnungen der Befragten sind bislang nur zu einem kleinen Teil barrierefrei (zwei Drittel sind explizit nicht barrierefrei).³⁴ Die finanziellen Ressourcen bei Frauen sind deutlich geringer als bei Männern. Oft helfen Nachbarn, indem sie Einkäufe miterledigen. Die Auswertung der Frage, wer als Helfer gewünscht wird, gestaltet sich bedingt durch einen fraglichen Fragen- und Antwortkatalog als praktisch unmöglich. Ein Viertel

³⁴Man beachte den Unterschied zwischen relativ häufigem barrierefreiem Zugang zur Wohnung und der noch sehr seltenen Barrierefreiheit im Inneren, die z.B. durch extrabreite Türen eine komfortable Rollstuhlnutzung erlaubt.

der Befragten lehnt Hilfe durch Dienste allerdings gänzlich ab. Für eine Hilfestunde (Erledigungen) sind die Befragten zum überwiegenden Teil nur zu einer Zahlung von 5 EUR bereit. In den Gesprächen fiel der Ausspruch „an die Zukunft will ich gar nicht denken“ gleich mehrfach. Hilfsangebote für Senioren sind den Senioren selbst größtenteils nicht bekannt. Der Wunsch nach Begegnung wird zwar geäußert, das Knüpfen und Pflegen von Kontakten wird allerdings nicht aktiv betrieben. Alte Menschen haben Angst vor fehlender Diskretion und Bevormundung.

Neben den bereits innerhalb der Beschreibungen und Zusammenfassungen angeklungenen Gründe, warum Hilfsmittel nicht genutzt werden (z.B. die Unkenntnis über verfügbare Produkte), möchte ich im Folgenden noch weitere zusammentragen:

- Falscher Stolz

Bei den eigenen Großeltern muss ich feststellen, dass sie trotz geringer Kosten und überschaubarem Installationsaufwand keinen Toilettengriff haben, obwohl meine Großmutter mit zwei mehr oder weniger gut verbauten künstlichen Hüftgelenken nicht besonders beweglich ist und der Nutzen damit unzweifelhaft festgestellt werden kann. Vielleicht scheint der eigene Stolz etwas geschmälert, wenn man zu solchen Hilfsmitteln greift. Man will sich und anderen nicht eingestehen, dass man Hilfe nötig hat.

- Resignation

Vielleicht macht sich auch eine hoffnungslose Stimmung breit, in der sich der Senior einredet, dass ihm absolut gar nicht mehr zu helfen sei. Da wird alles Ungewohnte abgelehnt, Jammern und Selbstmitleid sind so wichtige Teile des Alltags geworden, dass man sie aufzugeben nicht mehr bereit ist.

- Fehlender Antrieb von außen

Vermutlich müsste die Initiative, sich für Hilfsmittel zu entscheiden, von denen ausgehen, die Vertrauen bei den Senioren genießen. Aber auch bei den Söhnen und Töchtern gibt es einen (womöglich natürlichen) Drang, zu lange alles beim Alten zu belassen und keine Änderung der (Wohn-)situation aktiv herbeizuführen, um schließlich vor vollendete Tatsachen gestellt zu werden. Ärzte kennen den Hilfsmittelmarkt vielleicht ebenfalls nicht oder erhalten kein eindeutiges Gesundheits- oder Aktivitätsbild vom Patienten, das z.B. den Nutzen eines Rollators verdeutlichen könnte.

- Nutzen nicht vorstell- oder vermittelbar

Ganz besonders dürfte diese Anregung nötig sein bei elektronischen Systemen, die den Senioren im Allgemeinen zuallererst suspekt sind. Gerade bei technischen Lösungen gibt

es die Tendenz, möglichst viele Funktionen, die sich durch eine umfangreiche Vernetzung leicht installieren lassen, in einem Produkt zu vereinen. Dabei besteht die Gefahr, dass wesentliche (z.B. Notfallerkennung in möglichst vielen Situationen) nicht ausreichend von unwesentlichen (Breitbandanschluss in jedem Raum) abgegrenzt werden.

- Kosten(-träger) ungeklärt, Anreize zur Nutzung bleiben aus

Meistens werden die Kosten und die Uneinigkeit unter den möglichen Kostenträgern genannt, wenn es um die Frage geht, warum nicht mehr AAL-Technik im Einsatz ist. In [2] (S. 69) findet sich allerdings eine kurze Umfrage aus dem Jahr 2000 zu „Smart Homes“ unter 1000 englischen Haushalten (deren Altersstruktur nicht näher beschrieben wird). Interessant ist insbesondere die Tatsache, dass mehr als die Hälfte der Befragten keine Technologien für ein intelligentes Haus in ihr Haus einbauen ließen, selbst wenn Geld keine Rolle spielen sollte.

Viele Europäer vertreten anscheinend die Auffassung, dass sie Versicherungsbeiträge bezahlt haben, um alles, was nötig ist, kostenfrei überlassen zu bekommen ([2], S. 176). Demgegenüber unterscheiden sich die Leistungen der Krankenversicherungssysteme in Europa stark. Während in Dänemark neuartige Entwicklungen aus den Bereichen Informations- und Kommunikationstechnologie und „Assistive Technology“ ohne zusätzliche Kosten verfügbar gemacht werden, werden derartige Produkte in Luxemburg nicht bezahlt. Die meisten Länder gehen einen Mittelweg und fördern ausgewählte Produkte.

In Großbritannien wurden schon Anfang des Jahrtausends Telecare-„safety packages“ für zu Hause an alle ab 65 verteilt. Deswegen ist der Anteil der über 65-Jährigen, die einen Hausnotruf nutzen, mit fast 38 Prozent in Großbritannien viel höher als der Anteil in Deutschland, der gemessen an der Gesamtzahl der über 65-Jährigen bei nur knapp drei Prozent liegt.

Die nächsten Abschnitte schlagen den Bogen zur Technik des AAL, da dort z.B. aufgrund der vernetzten Struktur und des Einsatzes von Sensorik weitere Hürden bei Kundengewinnung und Entwicklung lauern.

12.2.3 Gesellschaftliche Akzeptanz

Gesetzgeber und Gesellschaft können den Einsatz prinzipiell alltagstauglicher Technik (deren Verwendung auch im Rahmen eines AAL-Projektes vorstellbar scheint) verhindern:

In den „Potsdamer Neuesten Nachrichten“ vom 25. November 2008 wurde berichtet, dass eine Berliner Kindertagesstätte Eltern testweise ihre Kinder nur noch aushändigt, wenn sie sich per Fingerscan legitimieren. Damit sollte der Überblick erleichtert werden, welche Kinder bereits abgeholt wurden ([133]). Am 26. November 2008, also lediglich einen Tag später, war in der gleichen Zeitung unter „Kita schaltet Fingerscanner ab“ bereits zu lesen, dass der Versuch gestoppt wurde. Datenschützer äußerten Bedenken, es

handele sich bei einer Kindertagesstätte schließlich nicht um einen Hochsicherheitstrakt ([134]).

12.2.4 Technische Hürden

Natürlich gibt es auch Probleme, die (aktuell) nicht (ausschließlich) mit technischen Systemen gelöst werden können, weil z.B. noch geeignete Sensoren fehlen. Ein simples Problem soll darstellen, inwieweit Technik „hilflos“ sein kann:

Fast alle Senioren haben mit nachlassendem Durstempfinden zu kämpfen, viele trinken deshalb regelmäßig zu wenig. Andreas Kutschke beschreibt in [27] Ursachen und Folgen eines Wassermangels des Körpers. Gründe für unzureichendes Trinken sind auch Immobilität und Demenz, die einen nicht mehr wissen lässt, dass man schon länger nichts mehr getrunken hat.³⁵ Ebenso trägt die Angst vor dem Einnässen oder vor einem Sturz beim nächtlichen Toilettengang zu Zurückhaltung beim Trinken bei. Nach dieser Quelle erhöht ein Flüssigkeitsmangel (Dehydratation) das Risiko für Stürze, Thrombose und Dekubitus, im schlimmsten Fall droht Lebensgefahr. Weiter kann sich dieser negativ auf das Gedächtnis auswirken und zu Nierensteinen führen ([130]). Obwohl Flüssigkeitsmangel also viele Auswirkungen hat, wird er gerade im Alter nicht selten übersehen, weil die Symptome z.B. einer Demenz zugeordnet werden ([27]).

Nach letztgenannter Quelle ist Dehydratation auch in stationären Einrichtungen ein Problem, weil z.B. die Trinkmengen der Bewohner vom Pflegepersonal schlicht falsch eingeschätzt werden.

Trotzdem sind nach Kenntnis des Autors noch keine Systeme auf dem Markt, die die Flüssigkeitszufuhr überwachen, Bedarf erkennen und entsprechend zum Trinken auffordern oder Pflegekräfte alarmieren können.

Momentan muss man sich mit einfachen Anregungen begnügen: Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. empfiehlt das Bereitstellen der vorgesehenen Trinkration oder die Aufstellung eines Trinkplanes ([131]). Wer z.B. jede Stunde ein Glas Wasser trinkt, sei vor Flüssigkeitsmangel geschützt. Es scheint ratsam, ohnehin erst die einfachen Lösungen zu durchdenken. Sollte z.B. eine neue (TV-)Firmware, die in regelmäßigen Abständen kleine Einblendungen macht, um ans Trinken zu erinnern, Erfolge zeigen, kann wenigstens denen, deren Alltag maßgeblich durch den Fernseher beeinflusst wird, schon jetzt in einem ersten Schritt preiswert geholfen werden.

Der Fernseher, der immer noch als geeignetes Medium zur Kommunikation mit alten Menschen angesehen werden kann, könnte Leute zeigen, die gerne trinken, die Darstellungen könnten mit Mitteln der Werbung Lust aufs Trinken machen. In der Columbo-Folge „Ein gründlich motivierter Mord“ werden zu Marketingzwecken verkaufsfördernde Einzelbilder, die das „Nichtbewusstsein“ ansprechen, in laufenden Filmvorführungen eingestreut, um unbewusste Wünsche zu verstärken.

³⁵Beispielsweise bei Diarrhoe kann auch eine normalerweise ausreichende Trinkration unzureichend sein.

In diesem Kontext steht auch die schlichte Idee, einfach etwas zu trinken zu reichen, das dem Senior schmeckt. In dem Heim, in dem ich meinen Zivildienst verbracht habe, gab es z.B. nur ein Fruchtsaftgetränk und Mineralwasser mit Kohlensäure.

In einem Artikel der „Runner’s World“ ([132]) wird darauf hingewiesen, dass der Flüssigkeitsbedarf von Frauen bis zu 30 Prozent unter dem von Männern liegt, da sie weniger stark schwitzen.

Dass die Entwicklung von gesundheitsrelevanten Systemen in enger Abstimmung mit (Fach-)medizinerinnen und unter Beachtung von allgemein anerkannten Forschungsergebnissen stattfinden muss, wird deutlich, wenn es dort heißt, dass es keine wissenschaftlichen Beweise dafür gebe, dass Erscheinungen wie Müdigkeit, Kopfschmerzen, trockene Haut und Konzentrationsschwäche auf Flüssigkeitsmangel zurückführbar sind. Ebenso wird dort behauptet, dass es keineswegs so sei, dass die meisten Menschen zu wenig trinken, vielmehr würden, wenn überhaupt, die meisten Menschen eher zu viel trinken (wohlge-merkt richtet sich der Artikel an trainierte Läufer und nicht an Senioren).

Der Flüssigkeitsbedarf ist nach [27] vom Individuum abhängig, ein Richtwert kann aber anhand des Körpergewichtes berechnet werden. Demnach sollten pro Tag für die ersten zehn Kilogramm Körpergewicht je 100 Milliliter, für die zweiten zehn Kilogramm je 50 Milliliter und für jedes weitere Kilogramm 15 Milliliter Flüssigkeit zu sich genommen werden (bei z.B. 60 kg also 2100 ml). Koffein- und alkoholhaltige Getränke können nicht vollumfänglich zur Trinkration gerechnet werden, da sie die Ausscheidung forcieren.

Wie kann nun aber durch möglichst preiswerte Technik festgestellt werden, wie viel getrunken wurde?

Messungen des Urins (Faustregel: je gelber, desto bedenklicher) auf Menge, Färbung und Geruch könnten den Bedarf (etwas verspätet) anzeigen. Nach [27] kann das spezifische Gewicht von Urin einfach und preiswert untersucht werden. Ein Gewichtsmesser unter dem zugeteilten Becher könnte den Füllstand kontrollieren. Vielleicht kann man unter das Glas einen Sensor kleben, der den Lichteinfall als Wert ausgibt - so kann dann u.U. ein halbvolles von einem leeren Glas unterschieden werden. Ein drahtlos verbundenes System könnte dann entsprechend entschlüsseln, wie die übergebenen Werte zu deuten sind (die Basis hat vielleicht selbst einen Lichtsensor, um so die Umgebung ohne Glas/Flüssigkeit einschätzen zu können). Unterschiedliche Getränkefarben könnten dann noch die Möglichkeit geben, zu unterscheiden, was getrunken wurde. Die Basis könnte die Erkenntnisse, was in dem beobachteten Glas war und (höchstwahrscheinlich) getrunken wurde, in Form eines Trinkplanes dokumentieren. Vielleicht kann ein Sensor an der Hand (vielleicht in der Uhr) ähnlich dem Sturzsensoren die Armbewegung beim Trinken erkennen und so die Flüssigkeitsaufnahme in etwa ermitteln (wenn er ggf. justiert wird oder selbst lernt). U.U. lässt sich eine Austrocknung durch einen Sensor im Band der Armbanduhr erkennen. Schließlich sei eine stehende Hautfalte auf dem Handrücken des (alten) Patienten ein (nach [27] allerdings problematisches) Indiz für eine Dehydratation.

Aussagekräftiger seien der Hautturgor (also der Spannungszustand der Haut) auf der Stirn oder auf dem Brustbein. Im Mundraum können Schleimhaut und Speichelsee unter der Zunge ausreichende Hydratation anzeigen.

Der Flüssigkeitsbedarf scheint nur sehr nah am oder im Menschen erkennbar. Und Probleme sind vorprogrammiert:

Bei der Urinuntersuchung müsste wohl jede Toilette umgerüstet und jeder Bewohner „markiert“ werden. Eine „intelligente“ Windel könnte diese Zuordnung erleichtern, wird aber vermutlich den Urin kaum zuverlässig untersuchen und dabei kostengünstig bleiben können. Außerdem schwitzt mancher mehr, mancher weniger: Die Menge Urin ist vermutlich ein unzureichender Indikator für die Flüssigkeitsaufnahme. Da müsste das System vielleicht angelernt werden, damit es die Standard-Umwandlung von Trinkration und zugehöriger Urinmenge kennt. Zudem müsste die Umgebung einbezogen werden (im Sommer wird mehr Flüssigkeit „verschwitzt“ als im Winter). Das Gewicht unter dem Becher wäre nur ähnlich (un-)zuverlässig wie das Vorgehen, jedem Bewohner morgens eine eigene Flasche zu geben, die abends leer sein muss. Ein Bewohner könnte das Wasser in die Blumen kippen oder irrtümlich aus dem falschen Behältnis trinken.

Vielleicht reicht sogar ein Computersystem, das erfolgreich zum Trinken motiviert, damit die eine Flasche pro Tag auch wirklich geleert wird - dazu ist es nicht zwingend nötig, den „kompletten Überblick“ zu haben, wieviel an diesem Tag getrunken wurde. Man denke einfach daran, dass manche Bewohner schlichtweg nie trinken, wenn man sie nicht darum bittet. Bittet also automatisch in regelmäßigen - vielleicht auf die Person abgestimmten - Intervallen eine Stimme vom Band, doch etwas zu trinken, kann sich das schon positiv auswirken. Bewohner könnten einmalig (oder regelmäßig) vom Fachpersonal klassifiziert werden. Abhängig von der Einschätzung könnte das System dann Impulse zum Trinken geben. Diese Aufforderungen können aber auch nerven, ihr Nutzen müsste erst untersucht werden.

Ein Gewichtsmesser wäre wohl nur unter einem Behältnis, das den ganzen Tagesbedarf fasst, sinnvoll - aus diesem kann aber nicht direkt getrunken werden, d.h. der Bewohner oder eine Pflegeperson müsste in ein kleines Glas umschütten. Vielleicht kann ein Ansatz gegangen werden mit Bechern, die „ab Werk“ schon als Trinkbecher verwendet werden können (0,2 l o.ä.). Diese könnten vielleicht die Flüssigkeit durch einen Gang schleusen, durch den die Menge erfasst werden kann - zudem müsste der Trinkende erkannt werden. Viele Ansätze haben das Problem, dass nicht kontrolliert wird, ob es wirklich der Bewohner, dem das Glas gehört, getrunken hat (und nicht der Sitznachbar, der irrtümlich aus einem fremden Glas trinkt, oder das Getränk gar weggeschüttet wurde).

Es ist also nicht verwunderlich, dass es meines Wissens nach bislang kein System gibt, dessen Einsatz Flüssigkeitsmangel vorbeugt.

13 Ergebnissammlung: Herausforderungen in der Entwicklung

Unter Markttauglichkeit verstehe ich den Anspruch, ein Produkt zu entwickeln, das eine möglichst breite Masse innerhalb einer klar definierten Zielgruppe gebrauchen will und kann. Markttauglichkeit verlangt also insbesondere einen erkenn- und damit verkaufbaren Nutzen, auf dass die Neuheit in mindestens einem wesentlichen Punkt (Funktion, Preis etc.) besser als bestehende Produkte ist.

Gerade bei Älteren muss der alltagsnahe Wert unmittelbar vermittelbar sein ([168]). Ähnliche Erfahrungen waren bei der Vorstellung der „Wii technology for an aging generation“-Projekte an der Universität Potsdam zu hören.

Hinsichtlich der Markttauglichkeit gliedert Martin Becker die Evaluierung aus der Sicht der Beteiligten ([24]). Aus professioneller Sicht seien die Genauigkeit der Situations- bzw. Notfallerkennung, die Effizienzsteigerung bei der Abwicklung eines Rettungsfalls und die Verbesserung der sozialen Interaktion wichtige Aspekte. Anwender würden den Nutzen der Assistenzfunktionen, die Gebrauchstauglichkeit und die gesteigerte Lebensqualität bewerten. Für die Technologie seien die Einhaltung von Spezifikationen und Benutzeranforderungen und die Zuverlässigkeit entscheidende Faktoren.

Nach Cuhls et al. liegen die Hemmnisse bei der Realisierung von AAL-Systemen zuallererst bei den Kosten, der Akzeptanz bei Betroffenen, dem Datenschutz und erst dann den technischen Probleme ([165]).

Grael und Spellerberg ([166]) beleuchten besonders die Nutzungsbereitschaft. Diese scheint immer mehr zu schwinden, je schwerer die Neuerung vorstellbar ist (das automatische Alarmsignal würden 66 Prozent der Befragten nutzen, Gedächtnisunterstützung am Bildschirm nur 18 Prozent), nur ein Drittel der Befragten ist überhaupt zahlungsbereit. Der dringlichste Hilfebedarf wird von den Senioren bei der traditionellen Hausarbeit und den persönlichen Kontakten angesiedelt.

Ähnlich sieht Georgieff ([5]) umfangreiche Innovationsbarrieren u.a. bei fehlenden Geschäftsmodellen, fehlenden Standards bzw. Standardisierungsprozessen³⁶, der geringen Akzeptanz der Technik, geringen Kenntnissen über die Vorteile, Nutzen und Kosten sowie der mangelhaften Bedienbarkeit (S. 37).

Auch die Marktübersicht für SOPRANO zeigt etliche Innovationsbarrieren auf ([2], S. 179 f.). Abwägungen hinsichtlich Würde, Privatsphäre, Sicherheit etc. stehen noch aus. Verfügbare Lösungen werden noch zu wenig beworben. Bedingt durch den bislang unstrukturierten Markt hat sich noch kein Preisniveau o.ä. entwickelt.

Nach [5] sind die schwerwiegendsten Hemmnisse für die Marktentwicklung mangelnde Interoperabilität, fehlende Standardisierung, ungeklärte Finanzierungsfragen im Rahmen des Gesundheitssystems, die Akzeptanz durch die Endanwender sowie Fragen des Daten-

³⁶Manche Firma müsste das auch als Chance sehen, „ihr“ Modell zum Standard zu machen. Anzumerken ist, dass bei den Förderprojekten des BMBF die Standardisierung nicht in den Vordergrund gerückt wurde.

schutzes und der informationellen Selbstbestimmung (S. 6).

Nach Georgieff ([5], S. 12) setzt wegen der höheren Lebenserwartung der Frauen eine Feminisierung des Alters ein, gleichzeitig aber sind Frauen nach Mollenkopf technikskeptischer als Männer ([160]). Nach einer Umfrage ([95]) des Berliner Instituts für Sozialforschung möchten allerdings 58 Prozent der Seniorinnen und nur 37 Prozent der Senioren mit Unterstützung technischer Systeme in den eigenen vier Wänden leben.

Eine Umfrage der Bitkom hat ergeben, dass knapp 60 Prozent aller Deutschen „gerne Telemedizin nutzen würden, um länger in ihrer gewohnten Umgebung leben zu können“ ([147]). In den Kommentaren zu dem Artikel wird nicht nur die Aussagekraft dieser Umfrage in Frage gestellt, sondern auch Kritik an der Namensgebung geäußert: Mit „Ambient Assisted Living“ könne man die Zielgruppe nicht erreichen.

Die Innovationsbarrieren, die insbesondere technische Unterstützungssysteme zu überwinden haben, sind also das Aufzeigen des klaren Nutzwertes (insbesondere die nachweisbare Genauigkeits- und Effizienzsteigerung in der Notfallerkennung und -behandlung), eine einfache Bedienbarkeit, der Nachweis von Zuverlässigkeit, Forschungen zu Datenschutz und Privatsphäre und die fehlende Standardisierung (die im Rahmen der fehlenden technischen Voraussetzungen am schwersten wiegt).

Im Folgenden möchte ich die zusammengetragenen Erkenntnisse durch Beobachtungen ergänzen, die sich im Rahmen der Arbeit ergeben haben:

- Gesellschaftliche Wende: Vorsorge statt Nachsorge

Da aktuelle Entwicklungen teilweise einen präventiven Charakter haben oder haben sollten, muss sich bei den potentiellen Kostenträgern das Prinzip „Vorsorge statt Nachsorge“ durchsetzen. Es muss wissenschaftlich nachgewiesen werden, dass die Ausgaben der Krankenkassen insgesamt verringert werden können, wenn sich dazu entschließen, z.B. ein intelligentes Hausnotrufsystem zu bezahlen.

- Nutzerorientiertes Entwickeln

Die meisten Entwickler versuchen, Sensoren und Aktoren möglichst unsichtbar zu verbauen. Sie versprechen sich davon eine Verbesserung der Markttauglichkeit, wenn der Senior keine Fremdkörper in seiner gewohnten Umgebung dulden muss. Es bleibt vorerst fraglich, ob die Bereitschaft, unter Umständen viel Geld für ein Assistenzsystem auszugeben, nicht sogar größer ist, wenn man etwas Greifbareres als ein System im Verborgenen erwirbt.

Es mag eine Diskrepanz zwischen dem, was den Alltag der Senioren erschwert (sie bräuchten z.B. jemanden, der ihnen die Zeitung oder die Fernsehzeitschrift vorliest), und den Bereichen, in denen die entwickelten Systeme „helfen“, geben. Es muss also mehr

noch auf die Wünsche und Bedürfnisse der Senioren, der Angehörigen und idealerweise aller in den Tagesablauf einbezogenen Personen (Pflegedienst, Arzt) eingegangen werden.

- Vermarktungsdefizite

Die Vermarktung läuft momentan noch nicht mit Blick auf die Betroffenen, vielmehr wird z.B. die Wohnungswirtschaft angesprochen. Sucht man bei Google nach „Ambient Assisted Living“ oder „länger in den eigenen vier Wänden“ findet man (untypisch für Suchmaschinensuchen) nichts, was man kaufen kann. SmartLiving-GmbH.de schaltet zwar Werbung, richtet sich damit aber an Wohnungsbaugenossenschaften. Insbesondere gibt es kein z.B. mit Alarmanlagen vergleichbares (erweiterbares) „Startpaket“ (vom Arzt), mit dem man vielleicht eine typische Zweiraumwohnung mit Sensoren ausstatten kann. Der Ansatz, Wohnungen über die Vermieter aufzurüsten, scheint zumindest für private Vermieter innerhalb einer Wohnungseigentümergeinschaft wenig vielversprechend, wenn die sich oft schon beim Fernsehempfang nicht einig werden.

Wenn die Zielgruppe sich der Vorteile nicht bewusst ist, könnte sie z.B. bei einem Wellness-Urlaub im Hotel oder bei einer temporären Urlaubsunterbringung im Heim die Vorzüge in irgendeiner Weise kennenlernen und dann auch zu Hause nutzen wollen. In ähnlicher Weise müssten Modelle auf Messen wie „Aktiv im Alter“ präsentiert werden, die nicht über mangelnden Zulauf klagen können.

Vielleicht sollte das Krankenhaus die passenden Geräte beim „Auschecken“ mitgeben, mit deren Hilfe automatisch wichtige Vitalfunktionen gemessen und damit Trendverschlechterungen und Notfälle schnell erkannt werden können.

In [2] wird betont, dass eine zuverlässige Übersicht für Selbstzahler über erwerbbar Produkte aus dem Bereich AAL dringend nötig ist (S. 180).

Im abschließenden Podium des ersten Potsdamer Assisted Living Initiative Workshops wurde unter anderem das Problem angesprochen, dass Patienten selbst keine Lobby haben, während Krankenkassen i.d.R. nur bezahlen, wozu sie gesetzlich verpflichtet sind. Die Bereitschaft, Strukturen zugunsten einer besseren Zukunft zu ändern, muss thematisiert werden. Die Angst professionellen Pflegepersonals vor Arbeitsplatzabbau durch technische Unterstützung muss abgebaut werden.

- Einfluss des Kostenfaktors

Die hohen Kosten und der gleichzeitig schlecht abschätzbare Nutzen (für den beabsichtigten Kostenträger wie Krankenkasse, Vermieter oder auch Senior) stellen ein großes Problem bei der Vermarktung dar. Die Entwicklung der Systeme wird bereits vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung und aus EU-Mitteln gefördert, ein erster Schritt ist damit getan, um das Kostenproblem einzudämmen. Die verwendeten Bauteile müssen und können, da i.d.R. auf bewährte und verbreitete Komponenten zurückgegriffen wird, einen Endpreis erlauben, den die Kunden bzw. die Kostenträger zu zahlen bereit sind.

Ohnehin muss es nicht grundsätzlich am fehlenden Geld der Senioren scheitern: Im April 2008 hat die Bundesregierung Eckpunkte zur Initiative „Wirtschaftsfaktor Alter“ beschlossen ([146]). Bei einer Kaufkraft von über 316 Milliarden Euro für die Generation 60+ (laut dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung) und einer hohen Konsumquote älterer Haushalte liegt es nahe, dass generationengerechte Produkte entwickelt werden. Trotzdem steht diese spezielle Entwicklung noch am Anfang. Ein Kompetenznetzwerk „Universal Design“ sammelt Informationen und Wissen zu Fragen der Produktgestaltung. Über eine bundesweite Plattform sollen Entwickler Erfahrungen und Ideen austauschen können, um den speziellen Bedürfnissen einer älteren Generation gerecht zu werden.

- Vernachlässigte Aspekte in der Entwicklung

Die Untersuchung von Aspekten der Zuverlässigkeit, des Datenschutzes und der Gebrauchstauglichkeit scheinen erst angestellt zu werden, wenn der Sprung von der Entwicklung unter Laborbedingungen zum Einsatz in der echten Welt versucht wird, sollte aber schon vorher Teil der Planung sein. Gerade bei älteren Anwendern besteht die Gefahr, dass sie das Produkt außer Betrieb nehmen, wenn die Interaktion unerwartet verläuft oder das System anfänglich stört anstatt zu helfen. Schlechte Erfahrungen können das Vertrauen in die Technik vermutlich entscheidend schmälern. Es ist also von höchster Wichtigkeit, Zuverlässigkeit und Einarbeitungsbegleitung während der gesamten Entwicklungsphase im Blick zu behalten.

Viele aktuelle Artikel behandeln die Intelligenz des Assistenzsystems, beschäftigen sich also mit der Ortung des Seniors und versuchen sich an der Erkennung der aktuellen Situation, in der er sich befindet. In [2] wird dazu von „user and environmental context“ geschrieben, der noch in „short-lasting and long-lasting context“ unterteilt werden kann. Kontextrepräsentation geschieht durch „context models“, die Verarbeitung der Informationen gewährleistet ein „context management system“. Aber: „Commercial user context management services are currently not available.“ (S. 125) Dieser erste Schritt bei der automatischen Unterstützung erweist sich bereits als so komplex, dass man nur noch in wenigen Arbeiten liest, wie es weiter gehen kann, wie sich das System also bei dem Senior verständlich macht, inwiefern es überhaupt Hilfe bieten kann, ob es bei Bedarf lediglich eine telefonische Verbindung zu einer Pflegeperson herstellt usw. usf.

Vielleicht sollte im Licht der vielen pflegebedürftigen Rentner, die vom Ehepartner oder einem nahen Angehörigen gepflegt werden, ein etwas anderer Ansatz gewählt werden, um z.B. schon jetzt das Helfen zu implementieren, wenn auch die Situationserkennung noch nicht voll zufriedenstellend ist: Der pflegende Angehörige könnte dem System den Impuls geben, was es jetzt machen soll (z.B. das morgendliche Bad kontrollieren), indem er dem System die aktuelle Situation beschreibt.

Auch unter rechtlichen Gesichtspunkten muss ein computergestütztes Assistenzsystem analysiert werden: Wenn die Heimverordnung schon vorschreibt, wie breit ein Gang in

einem deutschen Pflegeheim sein muss und deshalb erste alternative Wohnformen (wie beispielsweise in Hennigsdorf) wieder schließen müssen, weil ein Haus mit einer Handvoll Bewohner natürlich anders aussieht als eine Standard-Heimunterbringung, stellt sich auch die Frage, ob eine Überwachung der anvertrauten Senioren überhaupt durch ein technisches System geschehen darf. In Deutschland gebe es bereits die Notwendigkeit einer richterlichen Prüfung, wenn ein Demenzkranker kontinuierlich geortet werden soll ([2], S. 192).

Für individuelle Krankheiten (die nichtsdestotrotz oft vorkommen können) wie z.B. die Nachbehandlung eines Schlaganfalls wird noch zu wenig entwickelt.

Befürchtungen, dass Systeme unzuverlässig sind, weil die Mitarbeit des Seniors verlangt wird (Mitführen einer Sensorkarte, Aufladen des Mobilteils), sollten in der Praxis bestätigt oder ausgeräumt werden.

Dass die Vernetzung des Alltags (z.B. bezahlbares mobiles Internet) schnell voranschreitet und in vielen Bereichen kaum noch technische Neuentwicklungen ohne drahtlose Netzwerkanbindung auskommen (Konsolen, Mobiltelefone, Pocket PCs), sollte eine notwendige Standardisierung positiv beeinflussen.

- Andere Länder zum Vorbild nehmen

Die Frage, warum bislang so wenige (elektronische) Hilfsmittel Einzug in die häusliche (Selbst-)pflege gefunden haben, lässt sich vielleicht kulturell ergründen. In unserer Kultur gibt es eine allgemeine „Hilfsmittelzurückhaltung“, die zu überwinden eine Kraftanstrengung der gesamten Gesellschaft erfordert.

In Japan sind Pflegeroboter schon weit durch die örtlichen Behörden verbreitet worden. Das liegt vielleicht daran, dass dort die bei uns zu erwartende Alterung der Gesellschaft schon heute Realität ist. Man kommt um den Einsatz neuer Möglichkeiten schon allein aus Kostengründen nicht mehr herum. Der asiatische Raum hat sicherlich auch einen Vorteil bei der Vermarktung intelligenter Assistenzsysteme: Die dortigen Kunden, die stets mit neuester Technik zu tun haben, treten neuen Errungenschaften offener gegenüber als der westeuropäische Standard-Käufer. Nach Roboterexperte Frank Kirchner von der Universität Bremen werden anders als in Europa Maschinen in Japan nicht als Bedrohung sondern als Hilfe empfunden, die für mehr Autonomie im täglichen Leben sorgen können ([88]).

- Einsatzgebiete prüfen

Entwicklungen in der Altenpflege gibt es auch ohne intelligente Assistenzsysteme: Vielleicht setzen viele Betroffene bzw. ihre Verwandten auf neuartige Wohnformen statt auf technische Unterstützung, was auch zeigt, dass die Kombination von alternativer Unterbringung und technischen Unterstützungssystemen Zukunft haben kann.

Inbesondere muss auch untersucht werden, ob die Systeme berücksichtigen, dass eine Mehrzahl von Senioren eine Pflegeperson (meist den Ehepartner) ambulant bzw. temporär oder ganztags an ihrer Seite hat, die Pflegeumstände also relativ stark variieren. In den AAL-Projekten und -Ideen, die ich mir angesehen habe, fehlt leider oft die (über eine Datenauswertung hinausgehende) Anbindung an die pflegenden Ehefrau oder das Personal eines ambulanten Pflegedienstes.

Ich sehe es als erstrebenswert, dem i.d.R. Vollzeit in Beschlag genommenen pflegenden Angehörigen mithilfe von Computersystemen Freiräume einzuräumen, damit auch er Zeit zur Regeneration findet. Vielleicht kann ein Weg sein, die Situationen nachzuahmen, in denen eine Mutter abschalten kann, wenn ihr Kind z.B. mit anderen spielt. Analog dazu könnte ein Senior mit einem einfachen (Video-)spiel über das Internet mit anderen Senioren beschäftigt werden.

Eine Zusammenstellung einiger Einflüsse auf den Erfolg eines Systems möchte ich in folgender Tabelle geben.

Schlagwort	Einflussfaktoren
Akzeptanz durch Senioren und Verwandte	spürbarer Nutzen, Bedienbarkeit, Zuverlässigkeit, Fehlalarmmanagement, Installationsaufwand, Angst vor Überwachung und Fremdkörpern in der Wohnung, Einstiegshürde, Zielgruppe korrekt erkannt, Wartungsbedarf (System macht mehr Arbeit als es abnimmt)
Akzeptanz durch Pflegepersonal	Angst um Arbeitsplatz und vor Überwachung
Akzeptanz durch mögliche Kostenträger	Preis, mittelfristige Kostenersparnis, Einbeziehung anderer Profiteure
Impulse aus der Gesellschaft	Vorsorge, Prävention stärken, Zukunftsdenken fördern
Verhältnis von Nutzen und Kosten	Bauteilkosten und Entwicklungskosten, einmalige und wiederkehrende (Wartung)
gesetzliche Vorgaben	Entmündigung, selbstbestimmtes Leben, Datenschutz
Einfügung in die Umgebung	Erweiterbarkeit, Netzwerkbasis, einheitlicher Standard, Anpassung bestehender Produkte
technische Grundlagen	Gesichtserkennung, Sensorik, Hausgeräteüberwachung, Spracherkennung, GSM und GPS
Ressourcenschonung	Umweltschutz, Strom- und Energieverbrauch
Marktreife	Testreihen, Fallstudien, Erfahrungen in anderen Ländern
Bekanntmachung	Werbung, Probezeitraum, Produktkatalog
Zustimmung der Mediziner	Unterstützung aus medizinischer Sicht sinnvoll oder kontraproduktiv

14 Eine Bewertung der Markttauglichkeit

14.1 Grundlage

Als Vorlage für eine detaillierte Bewertung der Markttauglichkeit will ich näher auf ein Verfahren eingehen, das in einem ganz anderen Kontext verwendet wird:

Die Immobilienbewertung, d.h. die Ermittlung eines möglichst marktgerechten Verkehrswertes, kann insbesondere bei Eigentumswohnungen (neben anderen Verfahren) anhand des Wohnwerts geschehen.

Der Artikel „Ermittlung des Vergleichswertes von Eigentumswohnungen mit dem Wohn-

wertverfahren“, der in der „Grundstücksmarkt und Grundstückswert“ (GuG) 05/2007 veröffentlicht wurde, bildet dafür die Grundlage ([150]).

Als ein Beispielgutachten ziehe ich das im Juni 2009 erstellte Verkehrswertgutachten mit der Reg.-Nr. 1234 / 09 / WE über eine gewöhnliche Berliner Eigentumswohnung des Sachverständigenbüros Dipl.-Ingenieure Scheuner GbR heran ([151]). Dort wird der Vergleichswert nach dem (dieser Quelle zufolge bereits gerichtlich anerkannten) Wohnwertverfahren ermittelt, da der „normale“ Vergleichswert, bei dem die erzielten Preise der durch den Gutachterausschuss registrierten zurückliegenden (aber möglichst aktuellen) Verkaufsfälle aus der nächsten Umgebung, mit ähnlichem Baujahr, übereinstimmender Bauweise, ähnlicher Wohnfläche und gleichem Vermietungsstand mehr oder weniger gewichtet gemittelt werden, wegen einer unzureichenden Anzahl geeigneter Vergleichspreise nicht zuverlässig ermittelt werden kann. Diese unmittelbaren Vergleichswerte werden lediglich ergebnisstützend aufgeführt.

Das beschriebene einfache Vergleichswertverfahren, bei dem idealerweise einfach Verkaufsfälle aus derselben Wohnanlage herangezogen werden, kann in aller Regel wegen unzureichendem Datenbestand nicht angewendet werden. Zudem genügen nicht alle Verkaufsfälle den Anforderungen an einen Verkehrswert nach der Definition in § 194 BauGB, so kann man aus Erlösen bei Zwangsversteigerungen, Notverkäufen oder innerfamiliären Verkäufen nicht direkt einen Verkehrswert herleiten. Zudem bleiben viele Details des Wohnungskaufs, z.B. schlicht der Zustand des Wohnungseigentums unberücksichtigt.

Das Wohnwertverfahren nach Springer und Münchehofe aus GuG 05/2007 ist einerseits nicht abhängig von sehr vergleichbaren Verkäufen, es basiert auf (in aller Regel verfügbaren) Vergleichswerten des regionalen Gutachterausschusses, die wenig spezifisch sind („Weiterverkäufe von Eigentumswohnungen der Baujahre vor 1920 bei mittlerer Wohnlage in Berlin“). Andererseits erlaubt es auch die Berücksichtigung von Details, die im „normalen“ Vergleichsverfahren unberücksichtigt bleiben (wie z.B. Prozessrisiken der Wohnungseigentümergeinschaft oder die Höhe der Instandhaltungsrücklage).

Das Verfahren ist schnell beschrieben: Hat man die Wohnung soweit eingeschätzt, dass man sie z.B. der Rubrik „Weiterverkäufe von Eigentumswohnungen der Baujahre vor 1920 bei mittlerer Wohnlage in Berlin“ zuordnen kann, greift man auf den beim Gutachterausschuss gespeicherten, möglichst aktuellen maximalen Vergleichswert pro Quadratmeter Wohnfläche zurück. Man weiß also ungefähr, was die potentiell beste Wohnung in dieser Rubrik kostet. Man geht davon aus, dass diese Wohnung einen Wohnwert von einhundert Prozent hat.

Anhand einer Checkliste mit den Merkmalsgruppen Lage, Gebäude, Wohnung, Verträge und Sonstiges (z.B. Abwertung wegen eines fehlenden Balkons) wird versucht, den Wohnwert der aktuell zu schätzenden Wohneinheit zu ermitteln. In aller Regel wird er unter dem Maximalwert von 100 Prozent liegen. Entsprechend wird der Preis pro Quadratmeter Wohnfläche auf den ermittelten Wohnwert (von z.B. 61 Prozent) herunterge-

A.	Lage	maximale Punkte	vergebene Punkte	Wichtung in %	Summe in %
1.	Wohnlage in der Stadt	70	23		
	bevorzugte Wohnlage	70			
	nicht bevorzugte Wohnlage	10			
2.	Straße	10	8		
	ruhige Nebenstraße	10			
	Durchgangsstraße	5			
	Hauptstraße	1			
3.	Nähe zu Einkaufszentrum/Schulen	10	8		
	unmittelbar	10			
	nähere Umgebung	5			
	größere Entfernung	1			
4.	Nähe zu öffentlichen Verkehrsmitteln	5	5		
	Bus, Straßenbahn, U-Bahn oder S-Bahn	5			
5.	Nähe zu Naherholungsgebieten	5	3		
	zu Fuß erreichbar	5			
	mit dem Fahrzeug gut erreichbar	1			
		100	47	0,40	18,80
B.	Gebäude	maximale Punkte	vergebene Punkte	Wichtung in %	Summe in %
1.	Baujahr:	70	70		
	Altbau bis 1914, modernisiert	60			
	1950-1972	50			
	soz. Wohnungsbau 1950-1956	30			
	nach 1972	70			
2.	Bauzustand und Qualität	20	20		
	gut, Wärme- und Schalldämmung vorh.	20			
	normale, altersbedingte Wertminderung	10			
	schlecht, Instandhaltungstau	1			
3.	Erschließungsanlagen	5	5		
	Heizung, Strom, Wasser, Telefon, Kabelanschluss, Straße ausgebaut und bezahlt	5			
4.	Außenanlagen	5	3		
	Grünflächen, Parkplatz, Kinderspielplatz	5			
		100	98	0,20	19,60
C.	Wohnung	maximale Punkte	vergebene Punkte	Wichtung in %	Summe in %
1.	Grundrissgestaltung	25	25		
	alle Räume vom Flur zugänglich	25			
	Wohnung mit Berliner Zimmer	10			
	Grundrissgestaltung nicht marktfähig	1			
2.	Größe der Wohnung	20	5		
	Bis 44,9 m ²	5			
	45 - 79,9 m ²	15			
	80 - 110 m ²	20			
	darüber	10			
3.	Ausstattung	20	20		
	gehoben, Bad, Küche, Fußboden modern	20			
	mittel	10			
	einfach	1			
4.	Licht und Blick	15	7		
	natürliche Ausleuchtung und Ausblick	15			
5.	Geschoss	10	10		
	1.-3. OG	10			
	4. OG	3			
	ab 5. OG	1			
	Fahrstuhl vorhanden	9			
6.	Abstell- und Nutzungsmöglichkeit	10	8		
	eigener Kellerraum, Gartennutzung, gemeins. Waschküche, Fahrradraum	10			
		100	75	0,20	15,00
D.	Wohnung	maximale Punkte	vergebene Punkte	Wichtung in %	Summe in %
1.	ETW bezugsfrei, kein Mietvertrag	80	50		
	2,5 bis 5-Zimmer Wohnung, bezugsfrei	80			
	1 bis 2-Zimmerwohnung, bezugsfrei	50			
2.	Instandhaltungsrücklage	20	10		
	Instandhaltung durchgeführt und angemessene Rücklage vorhanden	20			
		100	60	0,20	12,00
E.	Zwischensumme				Summe in % 65,40
F.	Sonstiges - besondere Merkmale				Summe in %
1.	Abschläge für störende Einflüsse (z. B. Gewerbeflächen im EG)				0,00
2.	Lärmbelästigung durch Straßen u./o. Fluglärm				0,00
3.	Abschlag wg. Wohnanlagengröße				-1,00
4.	Zu- und Abschläge für besondere Wertgesichtspunkte: Abschlag für EG-Lage (./, 15%) Abschlag für Lage im Seitenflügel bzw. im Quergebäude (./, 10%)				0,00
5.	kein Balkon				0,00
6.	Abschlag wg. nicht erfolgt. Objektbegeh.				-5,00
7.	Abschlag f. Innenhofgestaltung/Aussicht				0,00
8.	Zuschläge für sog. "Kiez-Lage" und/oder Objektqualität				0,00
	Summe Zu- bzw. Abschläge				-7,00

Abbildung 29: Ermittlung eines Wohnwertes für eine Eigentumswohnung (aus [152])

rechnet, ein Schätzwert liegt vor.

Der Einschätzung eines passenden Wohnwerts kommt dabei große Bedeutung zu. Deshalb werden die genannten fünf Merkmalsgruppen gewichtet und ihrerseits anhand passender Unterteilungen bewertet. Eine Einschätzung der elementaren Bewertungskriterien erfolgt durch die Vergabe von Punkten (z.B. werden bei „Straße“ der Gruppe „Lage“ 8 von maximal 10 Punkten vergeben, während die „Wohnlage in der Stadt“ mit maximal 70 Punkten den entscheidensten Beitrag zur „Lage“ leistet).

Aus dem Gutachten Nr. 1903/09 des Dipl.-Ing. Jan-Peter Benecke stammt die nachfolgende Checkliste nach Springer und Münchehofe mit beispielhaft vergebenen Punkten ([152]).

Natürlich ist eine Bewertung nach diesem Verfahren nicht frei von Unwägbarkeiten, die z.B. durch die subjektive Einschätzung des Gutachters oder die Nichtverfügbarkeit wichtiger Daten (Protokolle der Eigentümerversammlungen etc.) verursacht sein können. Insbesondere spielt auch der herangezogene Vergleichswert bei einem Wohnwert von einhundert Prozent eine sehr entscheidene Rolle. Es ist also besonders wichtig, dass dieser (z.B. vom Gutachterausschuss) korrekt er- und übermittelt wird. Außerdem können sich einzelne Kriterien je nach Zeit oder Ort werterhöhend oder wertmindernd auswirken (z.B. die Größe der Wohnung).

Dieses Verfahren wird teilweise leicht abgewandelt verwendet, wenn die Gewichtungen variieren, der maximale Wohnwert des höchsten Verkaufspreises pro Quadratmeter Wohnfläche nicht mit 100, sondern z.B. mit 95 Prozent assoziiert wird oder einzelne Bewertungskriterien verändert werden (z.B. „Wert des Grundstücksanteils“). Eine solche Variation findet sich in dem Verkehrswertgutachtens Nr. 0571-2007 des Diplom-Ingenieurs Ingolf Ludwig vom August 2007.

14.2 Ein Bewertungsbogen

Auf Basis der Feststellungen der vorhergehenden Abschnitte will ich eine Bewertung für die Markttauglichkeit von Konzepten des AAL in analoger Weise kreieren.

Vertrauen schaffen	maximale Punkte	vergebene Punkte	Wichtung in %	Summe in %
Bedienung und Installation	30			
einfach/vollautomatisch	30			
schwer/viele Eingaben nötig	0			
Wahrung der Privatsphäre, Datenschutz	25			
Empfehlungen von, Vermarktung bei	20			
von Bekannten und Verwandten	20			
bei Vermietern	5			
Rückhalt in der Gesellschaft und beim Gesetzgeber	15			
Bonus durch vertrauten Träger, Personalkompetenz	5			
Probeangebote	5			
	100		0,25	

Nutzwert	maximale Punkte	vergebene Punkte	Wichtung in %	Summe in %
klar erkennbarer, dauerhafter Nutzen	25			
Abgrenzung zu bzw. Verbesserung von bestehenden Hilfsmitteln, Neuheitenbonus, Alleinstellungsmerkmal	20			
Umfang der Hilfsleistungen	15			
Sinnhaftigkeit aus medizinischer Sicht	15			
Vermittlung eines guten Gefühls	10			
Erweiterungsmöglichkeiten, individuelle Services	10			
Einbindung von Dienstleistern	5			
	100		0,20	

Kosten	maximale Punkte	vergebene Punkte	Wichtung in %	Summe in %
einmalige Kosten	35			
Installationskosten	15			
Materialkosten, Ressourcenverbrauch	10			
Wiederverkaufswert, Mitnahmemöglichkeit	10			
wiederkehrende Belastungen	35			
Vertragsbindung und -konditionen	25			
Wartungsbedarf, nötige Updates	10			
(Teil-)kostenübernahme, mittelfristige Kostenersparnis	20			
Überschaubarkeit, klare Preisstruktur	10			
	100		0,20	

Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit	maximale Punkte	vergebene Punkte	Wichtung in %	Summe in %
Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit der eingesetzten Hard- und Softwarekomponenten	45			
Abhängigkeit von Mitarbeit und Gedächtnis des Gepflegten	25			
keine	25			
manueller Batteriewechsel, Mitführen einer ID-Karte	0			
Voraussetzungen zur Nutzung	20			
keine	20			
Telefon, Breitbandinternet, GSM-Empfang	0			
erfolgreiche Tests, gute Erfahrungen der Vergangenheit	10			
	100		0,20	

Sonderblock „Alltag, Notfall und Nachsorge“	maximale Punkte	vergebene Punkte	Wichtung in %	Summe in %
Möglichkeit der Beibehaltung gewohnter Abläufe	40			
keine Stigmatisierung	25			
keine Notwendigkeit, Privatleben anzupassen	15			
Wahrscheinlichkeit, dass im Bedarfsfall Hilfe erfolgt	35			
Wahrscheinlichkeit und Problematik eines Fehlalarms	20			
Anbindung an Pflegepersonal	5			
	100		0,15	

Sonderblock „Vorsorge“	maximale Punkte	vergebene Punkte	Wichtung in %	Summe in %
leichter Einstieg	70			
Anfangsskepsis überwinden	30			
Spaßfaktor	25			
Design	15			
Anbindung an Pflegepersonal	30			
	100		0,15	

Sonderblock „Hilfe für Helfer“	maximale Punkte	vergebene Punkte	Wichtung in %	Summe in %
positiver Einfluss auf den Gepflegten	60			
Möglichkeit der Beibehaltung gewohnter Abläufe	40			
keine Notwendigkeit, Privatleben anzupassen	30			
keine Stigmatisierung	10			
	100		0,15	

Auf- und Abwertungen	Summe in %
innovatives Bedienkonzept Nutzen im und außer Haus Nutzen auch in unvorhergesehenen Situationen Nutzen (zusätzlich) innerhalb einer Pflegeeinrichtung oder andernorts, Größe der Zielgruppe Pluspunkte innerhalb einer nicht zugeordneten AAL-Konzeptssäule nachgewiesene Kostenreduktion, eingesparte Pflegezeit „Lust auf mehr“-Gefühl (Zurückhaltung auflösen, persönliche Note einbeziehen) Nutzung von (frei verfügbaren) Standard-Lösungen Einarbeitung der Hilfspersonen: Zeitersparnis oder zusätzliche Arbeit Sicherheitsrisiken	
Summe der Zu- bzw. Abschläge	

Ergebnis	Summe in %

Ich kann mir vorstellen, dass eine auf die Problematiken bei AAL-Systemen zugeschnittene Checkliste wie die obige mindestens grob verraten kann, ob ein Vorhaben seinen Platz am Markt findet. Auf alle Fälle zeigt es möglichst viele (idealerweise im Laufe der Marktbeobachtung immer besser gewichtete) Faktoren auf, die bei der Konzeption beachtet werden sollten. Die vergebene Wichtung für die einzelnen Bewertungskriterien orientiert sich an der Auswertung der Innovationsbarrieren. Sie kann aufzeigen, an welchen Stellen ein System verbessert werden sollte, um die Marktchancen zu erhöhen. Im Blick der Wertung liegt immer die Hilfe für die Senioren, ein System, das sich viele Vermieter verkaufen lassen, das aber keinen über Komfortfunktionen hinausgehenden spürbaren Nutzen hat, ist also nicht gewünscht (würde nach meiner Definition aber auch nicht als AAL-System angesehen und damit von der Bewertung nicht erfasst). Sollte die Gewichtung einen Umstand nicht gut genug beschreiben können, können Auf- oder Abwertungen vergeben werden. Unter Umständen sollten manche Kriterien immer eine Abwertung nach sich ziehen, wenn zum Beispiel aus medizinischer Sicht kein Nutzen gegeben und die Hilfe sogar kontraproduktiv ist. Sollte sich trotz Nichtbeachtens einer großen Innovationsbarriere eine hohe Wertung ergeben, scheint es sinnvoll, eine Abwertung (vergleichbar mit den Abwertungen bei Autoreifen-Tests des ADAC) vorzusehen, wenn ein entscheidender Faktor besonders vernachlässigt wird (wenn z.B. der Preis einen Einsatz langfristig verhindert oder Gefahr für Leib und Leben besteht).

Die angegebenen Maximalpunkte der Unterkriterien (z.B. „Installationskosten“) sind je nach vermuteter Auswirkung nicht zwingend einzuhalten, die Maximalpunkte des Kriteriums (hier: „einmalige Kosten“) dürfen aber nicht überschritten werden.

Die Erstellung eines ersten Bewertungsschemas, das für alle AAL-Systeme gleichermaßen einzusetzen ist, ist daran gescheitert, dass manche Bewertungspunkte (z.B. „Wahrscheinlichkeit, dass im Bedarfsfall Hilfe erfolgt“) aus Gedanken an eine spezifische Hilfe entstanden sind, die aber der Säule „Vorsorge“ nicht innewohnt. Da z.B. der Roboterheuler „Paro“ systembedingt keine Einschränkungen bei der „Möglichkeit der Beibehaltung gewohnter Abläufe“ vorgibt, müssten hohe Punktzahlen vergeben werden. Ein Hilfsmittel, das kaum Hilfe leistet, würde mit einer hohen Bewertung belohnt.

Um dieser Problematik zu entgehen und gleichzeitig den Detailgrad des Bewertungskatalogs beizubehalten, wurden diese zusätzlichen Bewertungskriterien basierend auf der AAL-Konzeptklassifikation ausgegliedert, so dass neben den Standard-Anforderungen je nach Eingliederung des zu bewertenden Systems ein spezieller Bewertungsblock herangezogen wird. Dabei hat sich herausgestellt, dass die Säulen „Alltag“ und „Notfall und Nachsorge“ bedingt durch den Wunsch nach zufriedenstellender Hilfe gleiche Bewertungskriterien erlauben.

Zukünftige Bewertungen müssten zeigen, ob durch die Bewertungsblöcke auch eine Vergleichbarkeit von Produkten verschiedener AAL-Konzepte ermöglicht werden kann. Im Gegensatz zu der Bewertungsvorlage zur Verkehrswertermittlung wird die Ergebnis-

prozentzahl nicht zur Manipulation eines Vergleichswertes benutzt, sie selbst dient als Maß zur Einschätzung der Güte des Produktes.

14.3 Kriterium „Vertrauen schaffen“

Eine der bedeutendsten Innovationsbarrieren ist die mangelnde Akzeptanz durch die Senioren. Sie kann durch die Schaffung von Vertrauen in die Technik aufgelöst werden. Die Bedienung (insbesondere als erster Kontakt mit dem System) muss sich einfach und intuitiv gestalten. Für jedes technische System, das mit sensiblen Daten arbeitet, müssen hohe Anforderungen an den Datenschutz und die Wahrung der Privatsphäre gestellt werden. Empfehlungen durch Bekannte und Verwandte oder Ärzte dürften sich als einnehmender herausstellen als (unaufgeforderte) Umbaumaßnahmen des Vermieters. Es geht also um die Möglichkeiten, das Produkt bekannt zu machen. (Befürchtet der Arzt eine Mehrarbeit, wird er von Empfehlungen Abstand nehmen.) Der Rückhalt in der Gesellschaft (Schaffung oder Angst vor Abbau von Arbeitsplätzen, Beruhigung und Entlastung Angehöriger) und beim Gesetzgeber (staatliche Unterstützungskampagne oder Warnungen des Datenschutzbeauftragten) sind ebenfalls wichtige Aspekte. Steht ein vertrauenswürdiger Anbieter hinter dem Angebot und wird mit kompetenten Anprechpartnern zusammengearbeitet (z.B. dem eigenen Hausarzt), steigt die Akzeptanz ebenso wie durch die Möglichkeit, das Angebot ohne Verpflichtung selbst zu testen.

Für die Säule „Vorsorge“ ist ein leichter Einstieg von ganz besonderer Bedeutung, da man sich zu einer Vorsorge stets motivieren muss. Ist die Hürde der anfänglichen Skepsis genommen, was z.B. das Design entscheiden kann, sind Spaßfaktor und die Freude über Erfolgserlebnisse bestimmend, die mit der Nutzung einhergehen.

Für die übrigen drei Säulen ist die Möglichkeit der Beibehaltung gewohnter Abläufe entscheidend. Besteht Angst vor einem (gefühlten) Verlust der Selbstbestimmung, so wird das System kaum gekauft werden. Sichtbare Kennzeichen wie ein Halsband (das vielleicht wie eine Fußfessel wirkt) oder die Notwendigkeit, neue Produkte (Kühlschrank, Herd) kennenzulernen, wirken abschreckend. Es darf keinesfalls der Eindruck vermittelt werden, den Kunden nicht als vollwertigen Menschen anzuerkennen.

14.4 Kriterium „Nutzwert“

Der Nutzen muss insbesondere für den Anwender klar erkennbar (vielleicht sogar messbar) und möglichst auf Dauer sein. (Aus diesem Grund wird es sich kaum lohnen, „Paro“ privat zu erwerben.) In diesem Zusammenhang bietet es sich auch an, wesentliche von unwesentlichen Funktionen zu unterscheiden, um eine Überfrachtung mit Funktionen zu vermeiden. Ganz wichtig ist auch, nicht zu viel zu versprechen, um nicht nach dem ersten Einsatz eine Ernüchterung zu erleben.³⁷ Das Produkt sollte auch so angelegt sein, dass

³⁷Man denke an die aufpreispflichtige Option, den Kofferraumdeckel im Fahrzeug auf Knopfdruck automatisch öffnen zu lassen und die Erkenntnis, dass man dann zwar beim Einladen keine Probleme

sich durch seinen Einsatz keine neuen Probleme ergeben (z.B. Stolperfallen, Gefahr von Bränden). Das Preis-Leistungs-Verhältnis muss im Hinblick auf bestehende technische und nicht-technische Systeme, die sich des gleichen Problems annehmen, überzeugen, um viele Anwender für sich zu gewinnen. Ein Alleinstellungsmerkmal sollte diese Anforderung sicherstellen. Der Umfang der Hilfsleistungen gibt an, inwiefern das System hilft (aktive Wiederbelebung oder nur Alarmierung eines Zivildienstleistenden, Information an die Nachbarn). Der Nutzen muss auch aus medizinischer Sicht nachhaltig sein, der Einsatz darf sich also keinesfalls negativ auf die Gesundheit auswirken. Es besteht die Gefahr von nachlassenden Fähigkeiten, wenn der Grundsatz „anregen, nicht ersetzen“ nicht beachtet wird. Der Nutzen sollte so weit gehen, dass der Senior eine erhöhte Lebensqualität wahrnimmt und damit ein gutes Gefühl bekommt.

Die Säulen „Alltag“, „Notfall und Nachsorge“ und „Vorsorge“ beziehen auch die Anbindung an Pflegepersonal mit ein, auf dass diese z.B. die Messwerte einsehen und beurteilen können. Damit wird ihnen eine Beurteilung der Befindlichkeit des Gepflegten ermöglicht und eventuell Arbeit abgenommen.

14.5 Kriterium „Kosten“

Die Kostenfragen sind weitgehend selbsterklärend, die Entwicklungskosten finden sich insofern wieder, als dass die einmaligen und wiederkehrenden Kosten von ihnen abhängig sind. Indirekte Kosten lauern z.B. beim Energieverbrauch. Die Haltbarkeit der eingesetzten Komponenten wird durch den Wartungsbedarf eingeschätzt. Der gewöhnliche Hausnotruf zeigt mit einer Aufpreispolitik (die Schlüssel hinterlegung kostet z.B. extra) und individuellen Angebotspreisen leider, dass es teilweise an einer Überschaubarkeit und klaren Preisstruktur mangelt. Dadurch wirkt das Produkt „elitär“ und wenig einladend.

Muss das System fest verbaut werden oder kann es bei einem Umzug (z.B. zu den Kindern) mitgenommen werden? Ist eine regelmäßige Wartung oder Justierung nötig, kann sie ggf. von einem Familienmitglied oder dem Gepflegten selbst übernommen werden?

14.6 Kriterium „Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit“

Die Zuverlässigkeit der eingesetzten Hard- und Softwarekomponenten (bzw. des schwächsten Glieds in der Kette) ist von entscheidender Bedeutung. Während zuverlässige Netzwerkstrukturen vergleichsweise unproblematisch sind, erweisen sich Gesichts- und Spracherkennung unter realen Bedingungen noch als verbesserungsbedürftig. Datenbanken mit Patientendaten müssen stets verfügbar gehalten werden.

Manche Systeme verlangen vom Nutzer, dass er eine Sensorkarte mit sich führt oder regelmäßig das Telefon lädt. Je abhängiger das Produkt von dieser möglicherweise vergessenen Handlung für den Betrieb ist, desto weniger Punkte erhält es.

hat, diese aber beim Ausladen spürt, weil sich bedingt durch die verbaute Hydraulik der Deckel nur noch sehr schwer schließen lässt.

Manche Produkte stellen Anforderungen an die Umgebungsbedingungen, so funktionieren sie vielleicht nur, wenn die Internetverbindung steht, falls die Intelligenz bei einer entfernten Serviceplattform liegt. Mancher Roboter wird in kleinen Wohnungen seinen Weg nicht finden.

Ist die Zuverlässigkeit durch erfolgreiche Studien oder gute Erfahrungen z.B. in anderen Ländern gezeigt, gibt es Pluspunkte.

Für die Säulen „Notfall und Nachsorge“ und „Alltag“ gibt es in diesem Bereich die entscheidenden Punkte für die Wahrscheinlichkeit, dass im Bedarfsfall auch wirklich Hilfe erfolgt. Dazu gehört auch, dass das System Selbsttestfunktionen beinhaltet, die eine korrekte Konfiguration bestätigen können. Wichtig ist auch, dass das System Fehlalarme möglichst vermeidet bzw. Möglichkeiten bereithält, sie rechtzeitig zu erkennen und Entwarnung zu geben.

14.7 Auf- und Abwertungen

Die Auf- und Abwertungen sollten selbsterklärend sein. Ist die Zielgruppe (Alleinstehende, Paare, alle ab 60, jeder mit Brille) besonders groß oder klein, kann dies durch Zu- oder Abschlag berücksichtigt werden. Nutzen auch in unvorhergesehenen Situationen bedeutet z.B., dass man ein Servicecenter auch anrufen kann und Hilfe erhält, wenn man sich zu Hause ausgesperrt hat. Pluspunkte innerhalb einer nicht zugeordneten AAL-Konzeptssäule kann es geben, wenn ein Produkt mehr als eine Säule abdeckt (z.B. Notfall und Vorsorge), man sich für die Bewertung für die Zuordnung „Notfall“ entscheidet, der besonders erwähnenswerte leichte Einstieg aber ebenfalls vorhanden ist. Das „Lust auf mehr“-Gefühl, das z.B. eine persönliche Note (interessensabhängige Fernsehprogramm-aufnahmen etc.) auslöst, bewirkt nicht nur ein Benutzen des Produktes, sondern verwandelt auch die Skepsis für Technik im Allgemeinen in Neugierde.

15 Fazit

Deutschland befindet sich in einem Wandel, der von zunehmender Intensität gekennzeichnet ist: Bedingt durch unbefriedigende Geburtenraten und eine erhöhte Lebenserwartung nimmt die Zahl der alten und sehr alten Menschen immer mehr zu, während die Zahl der jungen Menschen schrumpft. Obwohl immer mehr Menschen alt werden, bleibt es dabei, dass das Vierte Lebensalter von Multimorbidität und einer erhöhten Häufigkeit von Krankheiten geprägt ist. Ein Hilfs- oder Pflegebedarf ist demzufolge wahrscheinlich. Da es schlicht an den Ressourcen (menschlich wie monetär) fehlt, diesen Bedarf über das konventionelle Leben im Alter (z.B. im Heim) zu decken, müssen Möglichkeiten gefunden werden, die Altenpflege zu optimieren. Technische Unterstützungssysteme, die einen möglichst langen Verbleib in den eigenen vier Wänden ermöglichen, bieten sich besonders an, da sie einen häufigen Wunsch der Senioren aufgreifen und damit auch dem Trend aktueller neuer Unterbringungsformen wie dem betreuten Wohnen folgen, die die Selbstbestimmung fördern sollen.

Da viele dieser Entwicklungen auf eine Umgebungszintelligenz setzen, werden sie unter dem Label „Ambient Assisted Living“ zusammengefasst. Der Themenbereich ist bislang allerdings noch unstrukturiert, so dass es auch Entwicklungen gibt, die ohne eine vernetzte Umgebung funktionieren und je nach Definition trotzdem dem (Ambient) Assisted Living zugeordnet werden können. In meiner Arbeit findet sich eine Definition, die versucht, die Diskrepanz zwischen bereits vorhandenen Definitionen, den (tlw. in Entwicklung befindlichen) Produkten und den wichtigen Aspekten im Alter, die besonders zu unterstützen sind, zu überbrücken. So berücksichtigt sie, dass auch der geistigen Gesundheit (insb. der Zufriedenheit) im Alter Aufmerksamkeit geschenkt werden muss. Mit dem Wissen, dass sehr viele alte Menschen von der Familie - insbesondere der Ehefrau - gepflegt werden (und auch sollen), muss auch die Hilfe für die (Laien-)helfer ebenso wie Vorbeugung und Therapiebegleitung in den Vordergrund gestellt werden. Gleichfalls muss sich die Technik an den Nutzerwünschen orientieren, so dass sie nicht zwingend immer versteckt sein muss.

Obwohl die meisten Entwicklungen durch das genannte Ziel motiviert sind, möglichst lange in gewohnter Umgebung verbleiben zu können, wird den Gründen für einen Umzug oder Heimeintritt noch zu wenig Beachtung geschenkt. Einzelne Aspekte scheinen für sich genommen keinen Umzug nötig zu machen. Ausschlaggebend ist die Gesamtsituation, die maßgeblich durch die (schlechte) Stimmung von Senior und Familie geprägt sein dürfte. Probleme im Alter wurden in der Arbeit zusammengestellt, wobei neben der Verringerung der Leistungs- und Wahrnehmungsfähigkeit auch die veränderten Lebensumstände im Alter, mangelndes Wissen um Beschäftigungsmöglichkeiten und die (negative) Gefühlswelt der Seniorin Beachtung finden. Ein günstiges Zusammenspiel von Körper und Geist ist wünschenswert.

Momentan haben viele Entwicklungen eine Modernisierung des (empfehlenswerten)

Hausnotrufs zum Ziel, indem die (körperliche) Gesundheit ständig automatisch überwacht wird. In der Regel werden die Systeme durch Komfortfunktionen eines intelligenten Hauses ergänzt, die sich im Rahmen der ohnehin notwendigen Vernetzung leicht installieren lassen. Häufig werden bestehende Techniken und Komponenten z.B. aus der Logistik verbaut. Eine Überwachung der Hausgerätenutzung wird inzwischen oft eingeplant, der Nutzen muss allerdings erst noch nachgewiesen werden. Der Alltag (und damit das „Living“ aus AAL) im und außer Haus wird noch unzureichend unterstützt, so dass es Aufgabe zukünftiger Forschung ist, die Erkenntnisse um die Situation des Hilfsbedürftigen durch Interaktion und Aktoren auch zu einer Hilfe zu nutzen.³⁸ Neue Ein- und Ausgabemöglichkeiten müssen gesucht werden, um nicht darauf hoffen zu müssen, dass die nächste Senioren generation durchgängig mit heutiger Technik vertraut ist.

Dabei muss beachtet werden, dass die Unterstützung bei den Activities of Daily Living nicht ausreicht, da sie weitgehend nur überlebensnotwendige Aspekte des täglichen Lebens erfassen, das Wohlbefinden auch hier wieder außen vor bleibt. Insbesondere bei den Systemen des intelligenten Hauses fällt auf, dass die Anforderungen angedachter Kostenträger (z.B. der Vermieter) mehr Beachtung finden als die Bedürfnisse der potentiellen Nutzer.

Noch fehlen Forschungen, inwieweit Messwerte von (Vital-)sensoren akute Probleme erkennen oder wie im Fall der Herzinsuffizienz kritische Zustände vorhersehen lassen. Während die Wichtigkeit eines (möglichst frühen) Erkennens von Verschlechterungen des Gesundheitszustandes Berücksichtigung findet, wird die Vorbeugung von Seiten der Entwickler und innerhalb der Gesellschaft (Gesundheitssystem, gesunde wie kranke Bevölkerung) noch vernachlässigt. Die Meinung fachkundiger Mediziner wird noch zu wenig in die Entwicklung einbezogen. Neben ihrer Fachkenntnis muss auch die Motivation zur Mitarbeit ergründet werden: Telemedizinische Systeme könnten Sie durch eine Vielzahl von eingehenden Sensordaten oder Gesundheitsmeldungen überfordern. Fraglich ist auch, ob der Facharzt (auch aus abrechnungstechnischer Sicht) bereit ist, auf nächtliche Alarmrufe selbst zu reagieren.

Der Intelligenz hinter den Messwerten wird noch zu wenig Beachtung (bzw. Dokumentation) geschenkt.

Im Rahmen der Arbeit wurden die Konzepte des AAL klassifiziert. Insbesondere wurde auch versucht, den Alltag in elementare Bestandteile zu zerlegen, so dass die vielfältige Rolle der Informatik bei der Hilfe herausgestellt werden kann.

Bei der Zusammenstellung der verschiedenen Innovationsbarrieren fällt auf, dass es nicht vorrangig die technische Realisierbarkeit ist, die einer Produktentwicklung oder -vermarktung im Wege steht. Es scheitert oft schon schlicht daran, dass die hilfsbedürftige Seniorin nicht weiß, was sie wo kaufen kann. Dieses Marketing wird noch zu wenig forciert.

³⁸Um selbstbestimmtes Leben zu ermöglichen, darf ein technisches System nicht „den Takt des Alltags vorgeben“, sondern sollte die Entscheidungsfindung und die Entscheidungen unterstützen.

Das Problem hoher Kosten lässt sich eindämmen, indem langfristige Kostenersparnis durch den Einsatz nachgewiesen wird und ein Umdenken hin zu Vorsorge statt (teurer) Nachsorge vorangetrieben wird. Die Verwendung von erprobten Bauteilen aus anderen Bereichen der Informatik sollte eine preiswerte Massenfertigung erlauben, die Zusammenarbeit von Dienstleistern Kosten reduzieren.

Ressourcen wie telemedizinische Servicecenter werden noch nicht geteilt, insgesamt lässt sich festhalten, dass bislang Standards fehlen (trotz der verbindenden Netzwerktechnik), Entwicklungen sind untereinander noch nicht kompatibel.

Untersuchungen zu ausreichendem Datenschutz und verantwortungsvoller Wahrung der Privatsphäre (gerade bei unsichtbaren Lösungen) werden zwar eingefordert, sind aber noch nicht angestellt worden.

Schlechte Erfahrungen mit konventionellen, nicht-technischen Hilfsmitteln (unzureichend aufgepumpter Rollstuhl, falsch eingestellter Rollator, nervenkostende Pillenbox) schüren Skepsis bei der Zielgruppe. Auch bei konventionellen Hilfsmitteln besteht eine Hilfsmittelzurückhaltung: Der Hausnotruf hat sich bereits bewährt und sein Nutzwert ist leicht zu erkennen. Trotzdem ist er (in Deutschland) nicht zufriedenstellend verbreitet, es liegt also nicht nur in der Hand der Entwickler, Vertrauen zu schaffen.

Viele Projekte erreichen keinen finalen Status, die (öffentliche) Dokumentation wird häufig vernachlässigt, so dass Ergebnisse schwer für weitere Forschungsarbeiten verwendet werden können. Gerade bei öffentlich geförderten Projekten sollten die Beteiligten angehalten werden, Forschungsergebnisse in verwertbarer Form zu publizieren, um Standards zu ermöglichen und Doppelentwicklungen zu vermeiden.

Es muss herausgestellt werden, dass AAL nur ein Bestandteil zukünftiger Pflege ist. Die kompetente menschliche Hilfe, die im Notfall hoffentlich alarmiert wird, bleibt die entscheidende ausführende Kraft. Technische Unterstützungssysteme ermöglichen es idealerweise, auch im Normalfall mehr Zeit für das Menschliche in der Pflege zu schaffen. Konventionelle Hilfsmittel werden ebensowenig überflüssig wie barrierefreie Wohnungen, wo möglichst kein AAL-System Unfälle provoziert (man denke an niedrige Roboter). Die weit verbreitete, häufig beschwerliche Pflege durch enge Angehörige bleibt weiterhin notwendig, so dass der Unterstützung ihrer Arbeit und ihrer Befindlichkeit besondere Aufmerksamkeit zukommen muss. Die Verbesserung bisheriger Abläufe oder der Kostenverteilung im Pflegebereich wird nicht ersetzt, Forschungen auf dem Bereich des AAL bieten aber die Möglichkeit, diese Optimierung zu unterstützen.

Gesetzliche Regelungen (wie die Notwendigkeit einer richterlichen Genehmigung bei einer kontinuierlichen Lokalisierung von Demenzkranken in Deutschland) sollten einen Rahmen aufzeigen, der u.U. erst noch umspannend geschaffen werden muss. Aufgabe des Gesetzgebers ist es, einen gesellschaftlichen Konsens zu schaffen und festzuhalten, der vorgibt, inwieweit AAL-Systeme insbesondere dann gewünscht sind, wenn die Benutzung z.B. in einem Heim nicht vom Gepflegten initiiert wird.

Abschließend soll ein skeptischer (Rück-)blick auf Komfortfunktionen geworfen werden:

Vermutlich würde jeder bestätigen, dass er froh wäre, wenn ihm ein wie auch immer geartetes System lästige Arbeiten abnimmt. Man kann sich leicht vorstellen, dass man sich dann mehr seinen Hobbys widmen könnte, mal Zeit hätte, ein Buch zu lesen oder einer anderen Tätigkeit nachgehen könnte, für die man sonst keine Zeit findet. Man darf aber nicht vergessen, dass es für viele Senioren schon jetzt schwer ist, ihren Alltag sinnvoll zu nutzen. Etwas selbst zu leisten, kann den Alltag bereichern. Senioren sollten eigentlich die Zeit und Muße haben, ihr Brillenetui selbst zu suchen. Möglichkeiten, die Freizeitgestaltung zu verbessern, sollten daher näher in das Blickfeld der Entwicklung gerückt werden.

Zuletzt sei hier an die Folge „Das verlockende Angebot“ der Zeichentrickserie „Die Simpsons“ erinnert: Die Frau des Hauses genießt nach einem Umzug alle Annehmlichkeiten der modernen Technik. Weil der Backofen sich selbst reinigt, der Staubsauger selbstständig seine Runden dreht und das Baby von einer Automatik versorgt wird, ergibt sich Marge vor lauter Langeweile dem Alkohol (besser: *einem* Glas Wein).

16 Quellen

Ich versichere, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig verfasst sowie keine anderen Quellen als die angegebenen benutzt habe.

Literatur

- [1] Paul Panek et altera *eHome - Wohnen mit unterstützender Technologie*. CEIT RALTEC, Fortec (TU Wien), IT-Forum Schwechat 06/2007.
http://www.eschwechat.at/fileadmin/media_data/presentations_pdf/talkmatch_it_20071112/Praesentation_Paul_Panek_20071112.pdf.
- [2] SOPRANO consortium *SOPRANO - Service oriented programmable smart environments for older Europeans - Review state-of-the-art and market analysis*. Deliverable D1.1.2, 2007.
http://www.soprano-ip.org/Documents/SOPRANO_D.1.1.2_SOTA_v12.pdf.
- [3] Wolfgang L. Zagler *AAL - Verbesserung der Selbständigkeit in der gewohnten Wohnumgebung - insbesondere für ältere Menschen*. Institut „integriert studieren“ der TU Wien, CEIT Central European Institute of Technology, IT-FORUM 06/2007.
http://www.eschwechat.at/fileadmin/media_data/presentations_pdf/Praesentation_Wolfgang_Zagler_20060728.pdf.
- [4] Verband der Elektrotechnik *VDE-Hintergrundpapier Intelligente Assistenz-Systeme*. Frankfurt, 2008.
http://www.portel.de/uploads/media/VDE_AAL_Hintergrundpapier_01-2008.pdf.
- [5] Peter Georgieff *Ambient Assisted Living - Marktpotenziale IT-unterstützter Pflege für ein selbstbestimmtes Altern*. MFG Stiftung Baden-Württemberg, Oktober 2008.
http://www.fazit-forschung.de/fileadmin/_fazit-forschung/downloads/FAZIT-Schriftenreihe_Band_17.pdf.
- [6] Franziska Köck *Neue Herausforderungen im Gesundheitswesen - Tele-Gesundheits- und Tele-Krankenschwester/-pfleger*. Masterarbeit, Medizinische Universität Graz, Mai 2009.
https://online.meduni-graz.at/mug_online/edit.getVollText?pDocumentNr=16324.

- [7] Statistisches Bundesamt Deutschland *11. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung - Annahmen und Ergebnisse*. Gruppe VI A, Wiesbaden, 2006.
<https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1019439>.
- [8] Deutsches Zentrum für Altersfragen *Statistisches Informationssystem GeroStat*. Berlin, 2008.
<http://www.gerostat.de/>.
- [9] Deutsches Zentrum für Altersfragen: Elke Hoffmann, Juliane Nachtmann *Alter und Pflege*. GeroStat Report Altersfragen 03/2007, Berlin.
http://www.dza.de/SharedDocs/Publikationen/GeroStat_20Report_20Altersdaten/GeroStat__Report__20Altersdaten__Heft__3__2007,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/GeroStat_Report_Altersdaten_Heft_3_2007.pdf.
- [10] Deutsches Zentrum für Altersfragen *Wohin geht der Trend? - Struktur der Haushalte älterer Menschen - ein Zeitvergleich 1991 bis 1999*. Informationsdienst Altersfragen Heft 11/12/2000, Berlin.
http://www.dza.de/SharedDocs/Publikationen/Informationsdienst_20Altersfragen/Informationsdienst__Altersfragen__Heft__11__12__2000,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Informationsdienst_Altersfragen_Heft_11_12_2000.pdf.
- [11] Deutsches Zentrum für Altersfragen *Lebenserwartung und Mortalität im Alter - ein Überblick*. Informationsdienst Altersfragen Heft 02/2006, Berlin.
http://www.dza.de/SharedDocs/Publikationen/Informationsdienst_20Altersfragen/Informationsdienst__Altersfragen__Heft__02__2006,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Informationsdienst_Altersfragen_Heft_02_2006.pdf.
- [12] Deutsches Zentrum für Altersfragen *Die Inanspruchnahme ambulanter ärztlicher Leistungen durch ältere Menschen*. Informationsdienst Altersfragen Heft 01/2007, Berlin.
http://www.dza.de/SharedDocs/Publikationen/Informationsdienst_20Altersfragen/Informationsdienst__Altersfragen__Heft__01__2007,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Informationsdienst_Altersfragen_Heft_01_2007.pdf.
- [13] Deutsches Zentrum für Altersfragen *Außerhäusliche Aktivität im Alter*. Informationsdienst Altersfragen Heft 01/2005, Berlin.
http://www.dza.de/SharedDocs/Publikationen/Informationsdienst_20Altersfragen/Informationsdienst__Altersfragen__Heft__01__2005,

- templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Informationsdienst_ Altersfragen_Heft_01_2005.pdf.
- [14] Universität Zürich - Zentrum für Gerontologie *Warum ins Heim? - Motive für den Eintritt ins Altersheim*. Zürich, 2005.
http://www.zfg.uzh.ch/projekt/alt/motiv/Kurzbericht_Motive_AHZ.pdf.
- [15] Reiner Wichert *Ambient Assisted Living - nur eine Vision oder demnächst Wirklichkeit*. Fraunhofer IGD & AAL, 03/2008.
http://ivd-mitte2.web-daten.de/uploads/media/071107_Intelligentes_Wohnen.pdf.
- [16] Matthai Philipose et alera *Inferring Activities from Interactions with Objects*. Intel Research Seattle, University of Washington, University of Freiburg, PERVASIVEcomputing 10-12/2004.
http://www.cs.rochester.edu/~kautz/papers/pervasive_proact_final.pdf.
- [17] Jan Koch, Jens Wettach, Eduard Bloch, Karsten Berns *Indoor Localisation of Humans, Objects, and mobile Robots with RFID Infrastructure*. Technische Universität Kaiserslautern.
http://www.eit.uni-kl.de/litz/assisted_living/index.htm.
- [18] Wolfgang Deiters, Armin Hartmann, Klaus Scherer *Smarter Wohnen NRW - IT gestützte Mehrwertdienste auf der Basis vernetzter Haustechnik*. HWG eG, Fraunhofer IMS & ISST, Tagung „Software Engineering“, München, 02/2008.
http://www.ag-seniorenwirtschaft.de/docs%20AA1/1-3-1_WolfgangDeiters.pdf.
- [19] Fraunhofer ISST, Fraunhofer IMS, HWG eG *Das Projekt Smarter Wohnen NRW*. Tagung - Service-Wohnen zur Mieterbindung: Lösungskonzepte für die Wohnungswirtschaft und neue Potenziale für Dienstleister, 2008.
<http://www.isst.fhg.de/events/events2008/tagung/index.jsp>.
- [20] Jared Glover et alera *A Robotically-Augmented Walker for Older Adults*. Carnegie Mellon University, Pittsburgh, 2003.
<http://robots.stanford.edu/papers/glover.walker-tr.pdf>.
- [21] Johannes Oberzaucher *eSHOE - Entwicklung eines Systems zur Sturzerkennung und -prävention*. CEIT, IT-Forum Schwechat 06/2007.
http://www.eschwechat.at/fileadmin/media_data/presentations_pdf/Praesentation_Johannes_Oberzaucher_20060728.pdf.
- [22] Martin Becker *Software Architecture and Technology for AAL*. Fraunhofer IESE (Institut Experimentelles Software Engineering), Dagstuhl Seminar AAL 11/2007.

- <http://kathrin.dagstuhl.de/files/Materials/07/07462/07462.BeckerMartin.Slides.ppt>.
- [23] Karsten Berns *Artos - Mobile Robotik ermöglicht unabhängiges Leben im Alter*. TU Kaiserslautern, Fachvortrag vom 27.11.2008 auf dem 1. „PALIW“.
<http://agrosy.informatik.uni-kl.de/>.
- [24] Martin Becker *Intelligente Lebensassistenten - Wenn die Wohnung mitdenkt*. Fraunhofer Institut Experimentelles Software Engineering, AG Seniorenwirtschaft, Jan. 2008.
http://www.ag-seniorenwirtschaft.de/docs/AAL_Dr_Martin_Becker.pdf.
- [25] Bundesministerium für Bildung und Forschung und VDI/VDE Innovation und Technik GmbH *Assistenzsysteme im Dienste des älteren Menschen*. 2009.
<http://www.aal-deutschland.de/deutschland/dokumente/projektportrats-aal.pdf>.
- [26] Axel Steinhage, Christl Lauterbach *SensFloor: Ein AAL Sensorsystem für Sicherheit, Homecare und Komfort*. Future-Shape GmbH, Höhenkirchen-Siegertsbrunn, Stand Oktober 2009.
http://www.future-shape.de/downloads/SensFloor_Steinhage.pdf.
- [27] Andreas Kutschke *Dehydration*. geronto.at - Die Website für Wissen in Geriatrie, Gerontopsychiatrie und Altenpflege, Stand Oktober 2009.
http://www.geronto.at/Artikel/Spezielle_Themen_der_Altenpflege/Dehydration/dehydration.html.
- [28] Josef Martin et al. *Befragung zur Lebenssituation älterer Menschen - deren Wünsche und Bedürfnisse - in Baden-Württemberg*. Arbeitsgemeinschaft Seniorengemeinschaften in der Arbes Baden-Württemberg, November 2003.
<http://www.martin-riedlingen.de/downloads/Befragung-ausfuehrlich.pdf>.pdf.
- [29] Ingrid Rügge *Maßnahme „Mobile Anwendungen im Gesundheitswesen“ - Zwischenbericht*. Technologie-Zentrum Informatik, Universität Bremen, Februar 2003.
http://www.tzi.de/fileadmin/user_upload/wearlab/downloads/Z_Bericht_V7_public.pdf.

- [30] Gert Anhalt *Es muss nicht immer Sushi sein*. ZDF-Studio Tokio, ausgestrahlt bei Phoenix, 2001.
[http://www.phoenix.de/content/phoenix/die_sendungen/dokumentationen/mein_ausland:_es_muss_nicht_immer_sushi_sein_\(1_ausgabe\)/70760?datum=2006-05-19](http://www.phoenix.de/content/phoenix/die_sendungen/dokumentationen/mein_ausland:_es_muss_nicht_immer_sushi_sein_(1_ausgabe)/70760?datum=2006-05-19).
- [31] Judy Bray, Ernest H. Rosenbaum *Self-Care and Activities of Daily Living*. Cancer Supportive Care Programs, Juli 2008.
<http://www.cancersupportivecare.com/selfcare.html>.
- [32] IST Advisory Group *Ambient Intelligence: from vision to reality*. 2003.
ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/istag-ist2003_consolidated_report.pdf.
- [33] Peter Neumann *Das neue elektronische Ticket funktioniert sogar in der Hosentasche*. Berliner Zeitung vom 05. Februar 2001.
<http://www.berlinonline.de/berliner-zeitung/archiv/.bin/dump.fcgi/2001/0205/none/0023/index.html>.
- [34] Wikipedia *Ambient Intelligence*. Stand Oktober 2009.
http://de.wikipedia.org/wiki/Ambient_Intelligence.
- [35] Bundesministerium für Bildung und Forschung *Bekanntmachung Förderprojekt „Altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben - AAL*. 2008.
<http://www.bmbf.de/foerderungen/12394.php>.
- [36] TU Kaiserslautern *Forschungsschwerpunkt Ambient Intelligence (AmI)*. Inhalte und Aktivitäten, Sept. 2007.
http://www.eit.uni-kl.de/ami/frame.html?de_inhalte.
- [37] VDI/VDE Innovation + Technik und Bundesministerium für Bildung und Forschung *Ambient Assisted Living*. Stand Oktober 2009.
<http://www.aal-deutschland.de/>.
- [38] Telemedizinführer Deutschland *Telemonitoring*. Run Digital Glossary, Stand Oktober 2009.
http://www.telemedizin Fuehrer.de/index.php?option=com_rd_glossary&task=view&id=36.
- [39] fremdwort.de *Suche nach „tele“*. Stand Oktober 2009.
<http://www.fremdwort.de/suche.php>.
- [40] Odysso *Demenz: Bewegung heilt*. SWR Fernsehen, 2008.
<http://www.swr.de/odysso/-/id=1046894/nid=1046894/did=3062066/dp0wp1/index.html>.

- [41] Denise Bergert *Wii Fit: Über 6 Millionen verkaufte Einheiten*. Onlinewelten.com, März 2009.
<http://www.onlinewelten.com/games/news/-54733-wii-fit-6-millionen-verkaufte-einheiten/>.
- [42] Gamezone.de *Dr. Kawashima: Gehirn-Jogging - Nachfolger angekündigt*. Mai 2007.
http://www.gamezone.de/news_detail.asp?nid=52475.
- [43] Natascha Mörs für MEDICA.de *Ambient Assisted Living: „Technik soll und kann das Personal nicht ersetzen“*. Interview mit Udo Gaden, Ambient Assisted Living GmbH, Nov. 2008.
http://www.medica.de/cipp/md_medica/custom/pub/content,lang,1/oid,26257/ticket,g_u_e_s_t/local_lang,1/~/\T1\quotedblbaseTechnik_soll_und_kann_das_Personal_nicht_ersetzen\T1\textquotedblleft.html.
- [44] Heike E. Krüger-Brand *Ambient Assisted Living – Assistenzsysteme: Technik hilft auf Schritt und Tritt*. Deutsches Ärzteblatt, 2009.
<http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?id=63398>.
- [45] Ulrich Kraetzer *Alten-WG: Alternative zur Heimbetreuung*. Rundfunk Berlin-Brandenburg, Sendung KLARTEXT vom 07.03.2007.
http://www.rbb-online.de/_/fernsehen/magazine/beitrag_jsp/key=rbb_beitrag_5570580.html.
- [46] Potsdamer Neueste Nachrichten *Karikatur*. Printausgabe vom 29. Aug. 2008.
<http://www.pnn.de/>.
- [47] Sozialgesetzbuch.de *Bundessozialhilfegesetz § 3a: Vorrang der offenen Hilfe*. Dezember 2003.
http://www.sozialgesetzbuch.de/gesetze/13/index.php?norm_ID=1300301.
- [48] Eva Dignös *Alle unter einem Dach - Wie mehrere Generationen gut zusammen leben*. Nachrichtenagentur ddp, Hannover, April 2004.
http://www.lichtblick99.de/ticker303_04.html.
- [49] Potsdamer Neueste Nachrichten *Eigene Wohnung statt Pflegeheim*. Printausgabe vom 18. August 2008.
<http://www.pnn.de/potsdam/4269/>.
- [50] Ministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Familie des Landes Brandenburg *Später beginnt jetzt - Pflegeinitiative Brandenburg*. 2008.
<http://www.pflegeinitiative-brandenburg.de/>.
- [51] Wolf Schmidt *Schwarzarbeit im Schlafzimmer*. Juni 2007.
<http://www.taz.de/1/archiv/dossiers/dossier-pflege/artikel/1/schwarzarbeit-im-schlafzimmer/>.

- [52] SAGES eG - Serviceagentur für Senioren und Familien *Den Alltag mit Dienstleistungen für Senioren und Familien erleichtern*. Freiburg, Stand Oktober 2009.
<http://www.3.de/>.
- [53] GEWOBA Wohnungsverwaltungsgesellschaft Potsdam mbH *Dienstleistungen rund um das Wohnen*. Potsdam, Stand Oktober 2009.
<http://www.gewoba-plus.de/>.
- [54] Potsdamer Neueste Nachrichten *Wer guckt am Kiewitt nach den Älteren?* Printausgabe vom 24. Juni 2008.
<http://www.pnn.de/potsdam/15347/>.
- [55] Tamara Eberhart *Pflegende Angehörige - Anforderung und Überforderung*. Bachelorarbeit Pflegewissenschaft, Medizinische Universität Graz, Okt. 2008.
https://online.meduni-graz.at/mug_online/edit.getVollText?pDocumentNr=13284.
- [56] Potsdam am Sonntag *Jeden Tag Erdbeermarmelade*. Printausgabe vom 17. Aug. 2008.
<http://www.potsdam-am-sonntag.net/>.
- [57] Katja Thimm *Rolf, ich und Alzheimer*. DER SPIEGEL 26/2008.
<http://wissen.spiegel.de/wissen/dokument/dokument.html?id=57570321&top=SPIEGEL>.
- [58] Vicco von Bülow *Mein Arzt sagt: Sie haben gar nichts - Sie sind alt*. STERN, April 2009.
<http://wefind.stern.de/stern/search?query=loriot+interview>.
- [59] Gesundheitsmagazin Apotheken Umschau *Alzheimer trübt Geruchssinn*. 3/2005.
http://www.paradisi.de/Health_und_Ernaehrung/Erkrankungen/Alzheimer/News/2059.php.
- [60] Fachredaktion DIABETES AKTUELL *Nervenerkrankungen als Folgeerkrankung des Diabetes*. Dez. 2006.
http://www.diabetes-aktuell.com/deda1_a/01/index2.php?url=17971frame.
- [61] Parkinson Schweiz, Parkinson.ch *Parkinson - Symptome*. Stand Oktober 2009.
<http://www.senioren.ch/parkinsonkrankheit01.html>.
- [62] Medizinauskunft.de *Chronische Schmerzen im Alter - oft ein Leiden unter vielen anderen*. Sept. 2003.
http://www.medizinauskunft.de/artikel/familie/senioren/22_09_schmerzen.php.

- [63] suite101.de: Marion Seigel *Daheim oder ins Heim?* Generation 50 plus, 2008.
http://senioren-grosseltern.suite101.de/article.cfm/daheim_oder_ins_heim.
- [64] Rupert Kisser, Land Steiermark *Stürze: täglich müssen 21 Senioren ins Spital*. Stand Oktober 2009.
<http://www.gesundheit.steiermark.at/cms/beitrag/10141304/842125/>.
- [65] Seniorenbüro und Seniorenbeirat der Stadt Neumünster, Volker Großmann *Medizinische Notfälle bei Senioren und Entscheidungshilfen - Es kann Lebensgefahr bestehen*. Stand Oktober 2009.
<http://www.scc-neumuenster.de/Lebensretter.pdf>.
- [66] Barbara John *Senioren gegen Trickbetrüger*. Stand Oktober 2009.
<http://www.pfiffige-senioren.de/>.
- [67] Ernst Koch, Dietrich Jungck *Chronische Schmerzen im Alter*. Zeitschrift DGS 1/1999.
http://www.schmerz-therapie-deutschland.de/pages/zeitschrift/z1_99/art_112.html.
- [68] Ursula Rischaneck *Senioren: Gefahrenquelle Wohnung*. Januar 2008.
http://senioren-grosseltern.suite101.de/article.cfm/senioren_gefahrenquelle_wohnung.
- [69] Uwe Ewert *Senioren als motorisierte Verkehrsteilnehmer*. Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu, 2006.
http://www.bfu.ch/PDFLib/913_105.pdf.
- [70] Anja Adler bei wer-weiss-was *Thema „Mutter ins Heim“*. Januar 2006.
<http://www.wer-weiss-was.de/app/archive/show/3308265>.
- [71] M.N.K. Boulos et altera *Complete Ambient Assisted Living Experiment*. 2007-2008.
<http://www.caalyx.eu/>.
- [72] Senioren Ratgeber *Gesundheitsmagazin*. Wort und Bild Verlag, Stand Oktober 2009.
<http://www.senioren-ratgeber.de/>.
- [73] sen-info *Bewusster Leben mit mehr Wissen*. WEKA Info Verlag, Stand Oktober 2009.
<http://www.sen-info.de/>.
- [74] Bundesarbeitsgemeinschaft der Senioren-Organisationen (BAGSO) *Anpassung des Wohnumfelds an die Bedürfnisse Älterer*. Okt. 2004.
<http://www.bagso.de/wohnumfeld.html>.

- [75] Web4Health *Depression im Alter: Häufigkeit von Depressionen bei Senioren*. 2005.
<http://www.web4health.info/de/answers/bipolar-incid-depr-eld.htm>.
- [76] PFIZER Pharma GmbH *Schmerzen im Alter - kein Schicksal!* 2009.
<http://www.schmerz-tipps.de/patienten/blickpunkt/alter.htm>.
- [77] Medizinauskunft.de *Eiweißmangel: Gefahr für Senioren*. Juni 2003.
http://www.medizinauskunft.de/artikel/familie/senioren/2159_eiweissmangel.php.
- [78] Webservice der Stadt Wien *Fußgänger in Wien*. Stand Oktober 2009.
<http://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/fussgaenger/images/fussgaenger.jpg>.
- [79] Jakota Design Group *Mindmap*. Stand Oktober 2009.
<http://blog.jakota.de/wp-content/uploads/2008/04/mindmap.jpg>.
- [80] Peter Kempin und Wolfgang Neuhaus *Entscheidung für die Unsterblichkeit*. Telepolis magazin, Mai 2005.
<http://www.heise.de/tp/r4/magazin/lit/19863/1.html>.
- [81] IDG BUSINESS MEDIA GMBH *RFID-Chips ersetzen Barcodes*. München, Okt. 2008.
http://www.tecchannel.de/news/themen/business/1774848/rfid_chips_ersetzen_barcodes/.
- [82] SmartHome Paderborn e.V. *SmartHome – So lebt man heute*. Stand Oktober 2009.
<http://www.smarthomepaderborn.de/>.
- [83] ORF 2 „HEUTE in ÖSTERREICH“ *AAL - eShoe - Ganganalyse, Sturzerkennung, -warnung und -prophylaxe*. Stand Oktober 2009.
<http://deutsch.ceit.at/ceit-raltec/projekte/aal---eshoe>.
- [84] Johannes Oberzaucher, Harald Jagos *eSHOE – wearable ambulation measurement*. CEIT RALTEC, Institut für Rehabilitations- und Ambient-Assisted-Living Technologien gemeinnützige GmbH, Schwechat, Stand Oktober 2009.
<http://www.iktforum.at/iktforum2008/Einreichungen/JohannesOberzaucher-eSHOE.doc>.
- [85] Andreas Stamm, Odysso *Überalterung - Pflegeroboter*. SWR Fernsehen, 2008.
<http://www.swr.de/odysso/-/id=1046894/nid=1046894/did=3062076/b62dok/index.html>.
- [86] Marco Kauffmann *Glücksbringer aus dem Labor*. Nov. 2005.
<http://www.taz.de/index.php?id=archivseite&dig=2005/11/18/a0194>.

- [87] Kirstin Wenk *Roboter für die Menschlichkeit*. Juni 2008.
http://www.morgenpost.de/printarchiv/panorama/article296014/Roboter_fuer_die_Menschlichkeit.html.
- [88] futurebytes.ch *Der künstliche Altenpfleger: Riken Ri-Man*. März 2006.
<http://www.futurebytes.ch/nicht-alltaeglich-futurebytes/der-kunstliche-altenpfleger-riken-ri-man/2554/>.
- [89] RP online (ap) *Neue Technik aus den USA - Roboter, die den Haushalt schmeißen*. Okt. 2007.
<http://www.rp-online.de/public/article/digitale/mehr/486748/Roboter-die-den-Haushalt-schmeissen.html>.
- [90] Kristina Grifantini *Hilfreiche Hand*. Technology Review, April 2008.
<http://www.heise.de/tr/artikel/Hilfreiche-Hand-275072.html>.
- [91] Kärcher *RoboCleaner RC 3000*. Stand Oktober 2009.
<http://www.robocleaner.de/german/work2.html>.
- [92] Peter Lamprecht *Roboter lässt Gelähmte wieder gehen*. August 2009.
<http://www.welt.de/die-welt/vermishtes/article4285526/Roboter-laesst-Gelaehmte-wieder-gehen.html>.
- [93] c't magazin *Unsichtbare Augen - Gesichtserkennung zu Hause und in der Öffentlichkeit*. Prüfstand, Aug. 2009.
<http://www.heise.de/ct-tv/artikel/Video-Unsichtbare-Augen-801921.html>.
- [94] Philipp Grätzel von Grätz *Intelligente Haustechnik steht vor Durchbruch*. Ärzte Zeitung, Feb. 2009.
http://www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/pflege/?sid=530854.
- [95] VDE *Breite Nutzung von Ambient Assisted Living bis 2015 erwartet*. Frankfurt am Main, Jan. 2009.
http://www.presseportal.de/pm/9158/1342213/vde_verb_der_elektrotechnik_elektronik.
- [96] Andrea Barthélémy (dpa) *Smart Senior - Mit intelligenter Technik auch im Alter mobil bleiben*. DER SPIEGEL, Mai 2009.
<http://www.spiegel.de/netzwelt/tech/0,1518,626722,00.html>.
- [97] Jürgen Nehmer bei ComputerClub 2 *Senioren und ambiente Technik*. Folge 76, Nov. 2007.
<http://www.cczwei.de/index.php?id=issuearchive&issueid=104>.

- [98] Caterina Schröder *BMW entwickelt Nothalteassistenten - Auto steuert bei Fahrer-ausfall autonom Nothalt an*. ATZ online, Juni 2009.
<http://www.atzonline.de/Aktuell/Nachrichten/1/9837/pr>.
- [99] LifeSensor *Gesundheitsakte*. InterComponentWare AG, Stand Oktober 2009.
<https://www.lifesensor.com/de/de/>.
- [100] Microsoft *HealthVault*. Stand Oktober 2009.
<http://www.healthvault.com/Personal/index.html>.
- [101] Bundesministerium für Bildung und Forschung *Ergebnisse der Bekanntmachung: Altersgerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben*. Ansprechpartner VDI/VDE Innovation und Technik GmbH, Januar 2009.
<http://www.mstonline.de/news/news/ergebnisse-der-bekanntmachung-altersgerechte-assistenzsysteme>.
- [102] FZI Forschungszentrum Informatik et altera *Stroke Angel & Cardio Angel*. 2009.
<http://www.stroke-angel.de/>.
- [103] Christophe Kunze et altera *Kontextsensitive Technologien und Intelligente Sensorik für Ambient-Assisted-Living-Anwendungen*. FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe, 2008.
http://publications.andreas.schmidt.name/Kunze_Holtmann_Schmidt_Stork_AAL08.pdf.
- [104] Bundesministerium für Bildung und Forschung *Kontext-Sensitives kardiologisches Langzeitmonitoring - CALM*. Projektbetreuung VDI/VDE Innovation und Technik GmbH, Projektkoordinator Biocomfort Diagnostics GmbH & Co. KG, Stand Februar 2006.
<http://www1.vde.com/NR/rdonlyres/B250285B-0404-4FCA-93BB-C4911261E050/24742/CALM1.pdf>.
- [105] Bundesministerium für Bildung und Forschung *Mikro-Monitoring zur ganzheitlichen Überwachung kardiologischer Risikopatienten mit integrierter Frühdefibrillation - M μ GUARD*. Projektbetreuung VDI/VDE Innovation und Technik GmbH, Projektkoordinator Metrax GmbH, Stand Oktober 2008.
http://www.mstonline.de/foerderung/projektliste/printable_pdf?vb_nr=V3PMM013.
- [106] Bundesministerium für Bildung und Forschung *Systemintegrierte Kleidung zur kontinuierlichen Erfassung und Transfer von Informationen und Aktivitäten von Risiko- und pflegebedürftigen Personen - CONTAIN*. Projektbetreuung VDI/VDE Innovation und Technik GmbH, Projektkoordinator Corscience GmbH & Co. KG, Stand Januar 2009.

- http://www.mstonline.de/foerderung/projektliste/printable_pdf?vb_nr=V3TEX021.
- [107] Stefan Hey *Ganzheitliche Lösungen für mobile Anforderungen: Das Health Care Competence Center am FZI*. FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe, 2005.
http://www.fzi.de/downloads/ipe/MITK05_FZI_Wagner.pdf.
- [108] U. Schmidt et al. *Modernisierung von Wohn- und Gewerbeobjekten: Hausgeräteüberwachung*. BauNetz Media GmbH, Stand Oktober 2009.
http://www.baunetzwissen.de/standardartikel/Sicherheitstechnik_Modernisierung-von-Wohn-und-Gewerbeobjekten_165050.html.
- [109] Sanitas *SPM 30 - Pulsuhr mit Wechselarmband*. Hans Dinlage GmbH, Stand Oktober 2009.
<http://www.sanitas-online.de/web/de/produkte/pulsuhren/SPM30.php>.
- [110] Wikipedia *Telemonitoring*. Stand Oktober 2009.
<http://de.wikipedia.org/wiki/Telemonitoring>.
- [111] Gert Brettlecker et al. *Towards Reliable Data Stream Processing with OSIRIS-SE*. UMIT, Karlsruhe, 2005.
<http://btw2005.aifb.uni-karlsruhe.de/Folien/S083Brettlecker.pdf>.
- [112] Medizinische Elektronik TUM *Telemedizin: Vitalsensorik für mobile Patientenbetreuung*. München, Stand Oktober 2009.
<http://www.mstonline.de/dienstleistungen/produkte/angebote/detail.html?id=520>.
- [113] Technische Universität München „*Telemetric Personal Health Monitoring*“ - Systeme. Heinz Nixdorf-Lehrstuhl für Medizinische Elektronik, Stand Oktober 2009.
http://www.lme.ei.tum.de/health_monitoring_systeme.htm.
- [114] Universität Karlsruhe (TH) *Personal Health Monitoring System*. Institut für Technik der Informationsverarbeitung, November 2002.
<http://www.phmon.de/deutsch/blutdruck.html>.
- [115] Frank H. Wilhelm et al. *The LifeShirt - An Advanced System for Ambulatory Measurement of Respiratory and Cardiac Function*. Behavior Modification, 27(5), 671-691, 2003.
<http://www.psych.unibas.ch/psychophysiologie/lifeshirt.html>.
- [116] M. Alwan et al. *A Smart and Passive Floor-Vibration Based Fall Detector for Elderly*. University of Virginia, 2006.
http://marc.med.virginia.edu/pdfs/library/ICTTA_fall.pdf.

- [117] C. Zugck et altera *Telemedizin: Luxus oder notwendiger Standard?* Kardiologie up2date, Februar 2008.
http://www.stiftung-telemedizin.de/downloads/publikationen/p020_Zugck_Helms_Kardiologie_up2date_4_2008.pdf.
- [118] Dirk Baden et altera *Telemonitoring bei chronischer Herzinsuffizienz: prädiktiver Wert von Blutdruck- und Gewichtsinstabilitäten in der Früherkennung drohender kardialer Dekompensationen*. Düsseldorf, Presstext DGK 9/2007.
http://www.bkkommunikation.at/uploads/2_Baden.pdf.
- [119] Fraunhofer IIS *senSAVE: Sicherheit und Lebensqualität für Herz- und Kreislaufpatienten*. Erlangen, Februar 2006.
http://www.iuk.fraunhofer.de/index2.html?Dok_ID=82&Sp=1&MID=906.
- [120] Wikipedia *Elektrokardiogramm (EKG)*. Stand Oktober 2009.
<http://de.wikipedia.org/wiki/Elektrokardiogramm>.
- [121] BKK Ford & Rheinland und Partner *CorBene - Verbesserte Versorgung für Patienten mit Herzinsuffizienz*. Stand Oktober 2009.
<http://www.corbene.de/>.
- [122] Scala Electronic GmbH *Pillenbox „Vergiss nix“*. Stand Oktober 2009.
<http://www.scala-electronic.com/pille.shtml>.
- [123] DER SPIEGEL *Risiko Vorsorge: Mediziner zweifeln am Nutzen von Gesundheits-Checks*. Printausgabe 17/2009.
- [124] Wikipedia *Activities of daily living (ADLs)*. Stand Oktober 2009.
http://en.wikipedia.org/wiki/Activities_of_daily_living.
- [125] ZDF nachtstudio *Die Würde der letzten Jahre - Tod und Demenz*. Erstausstrahlung vom 23. November 2008.
http://www.phoenix.de/content/phoenix/die_sendungen/diskussionen/nachtstudio/220723?datum=2009-08-02.
- [126] Stiftung Diakoniestation Kreuztal *Pflegetagebuch - Hilfe für Menschen, die pflegen*. Kreuztal, Stand Oktober 2009.
<http://www.diakoniestation-kreuztal.de/pdf/pflegetagebuch.pdf>.
- [127] Birgit Graf, Christoph Schaeffer *Mobile Roboterassistenten zur aktiven Unterstützung in intelligenten Wohnumgebungen*. Fraunhofer IPA, Stuttgart, 2008.
http://www.care-o-bot.de/Papers/2008_aktiveUnterstützung_AAL.pdf.
- [128] University of Ulster *New Technology Opens Up PC World To Disabled*. November 2002.
<http://news.ulster.ac.uk/releases/2002/631.html>.

- [129] SHARE-it und Partner *BAALL - Bremen Ambient Assisted Living Lab*. Stand Oktober 2009.
http://baall.informatik.uni-bremen.de/en/index.php/Main_Page.
http://baall.informatik.uni-bremen.de/videos/orig/Pizza_im_BAALL.wmv.
- [130] medfuehrer.de und Gesellschaft für Ernährungsmedizin und Diätetik e.V. in Aachen *Richtig Trinken*. Oktober 2008.
http://www.medfuehrer.de/30,134,2398,137/Wellness-Vorsorge/Ernaehrung/Richtig_Trinken-Fluessigkeitsmangel-foerdert-Nierensteinen.html.
- [131] Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. *Flüssigkeitsmangel im Sommer - vor allem für Senioren eine Gefahr*. DGE-aktuell 15/2003, Juli 2003.
<http://www.dge.de/modules.php?name=News&file=article&sid=197>.
- [132] Runner's World *Trinken: Zwei Liter sind genug*. Juli 2006.
http://www.runnersworld.de/print/ernaehrung/fluessigkeitszufuhr_6_goldene_trinkregeln.48921.d_mh_05_artikel_detail_komplett.htm.
- [133] Potsdamer Neueste Nachrichten *Berliner Kita testet: Kind nur gegen Fingerscan*. Printausgabe vom 25. November 2008.
<http://www.pnn.de/titelseite/18059/>.
- [134] Potsdamer Neueste Nachrichten *Kita schaltet Fingerscanner ab*. Printausgabe vom 26. November 2008.
<http://www.pnn.de/brandenburg-berlin/70969/>.
- [135] Marilyn Cash *At Home with AT (Assistive Technology)*. Dementia Voice, The Sir Halley Stewart Trust, Dez. 2004.
http://www.dementia-voice.org.uk/Projects/At_Home_with_AT_exec_summary.pdf.
- [136] Frieder Kraus, COMMON LINK Cross Media Services Ltd. *Der Webshop mit dem persönlichen Service*. Stand Oktober 2009.
<http://www.senioren-onlineshop.de/>.
- [137] Markus Eckstein *Handys für die Generation 70+*. SPIEGEL ONLINE, Connect 9/2006.
<http://www.spiegel.de/netzwelt/mobil/0,1518,437617,00.html>.
- [138] Vitaphone GmbH *Bestellung*. Stand Oktober 2009.
<http://www.vitaphone.de/bestellung0.html>.
- [139] Pentatech (Indexa GmbH) *Alarm- und Notfall-Wählgerät MA 80*. Stand Oktober 2009.
<http://www.pentatech.de/>.

- [140] o2online - Handyfinder *Sie haben Ihr Handy verloren? Hier finden Sie es wieder!* Stand Oktober 2009.
<http://www.o2online.de/nw/meino2/selfcare-public/handyfinder/pageframe.html>.
- [141] Volkssolidarität Bundesverband e.V. *Hausnotruf*. Stand Oktober 2009.
http://www.volkssolidaritaet.de/cms/Navigation/Horizontaler_Bereich-p-9202/Soziale_Angebote-p-9210/Einrichtungssuche.html.
- [142] Der Johanniterorden *Mobilnotruf ... auf Knopfdruck jederzeit Hilfe!* Berlin, Stand Oktober 2009.
<http://www.johanniter.de/org/juh/leistungen/unterwegs/mobilnotruf/deindex.htm>.
- [143] Berliner Rotes Kreuz e.V. *Akute Unterversorgung beim HausNotRuf*. Pressemitteilung, Berlin, April 2008.
http://www.drk-berlin.de/presse/2008/drk_pressemeldung_220.htm.
- [144] Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen *Hausnotruf. Mehr Lebensqualität und Sicherheit - jederzeit!* Düsseldorf, April 2009.
http://www.callnrw.de/broschuerenservice/download/70308/hausnotruf_web.pdf.
- [145] Holger Schmidt *Der Fluch der modernen Technik: Nicht immer geht der Hilferuf raus*. WAZ, Dortmund, 14.11.2008.
<http://www.derwesten.de/nachrichten/staedte/dortmund/2008/11/14/news-90938092/detail.html>.
- [146] Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend *Kabinett beschließt Eckpunkte zur Initiative „Wirtschaftsfaktor Alter“*. April 2008.
<http://www.bmfsfj.de/bmfsfj/generator/BMFSFJ/Presse/pressemitteilungen,did=109732.html>.
- [147] Jürgen Kuri (c't) und IT-Branchenverband Bitkom *Ambient Assisted Living: IT-Technik fürs Alter*. Kurzzusammenfassung repräsentativer Umfrage, Mai 2009.
<http://www.heise.de/newsticker/meldung/Ambient-Assisted-Living-IT-Technik-fuers-Alter-217113.html>.
- [148] Bundesverband Hausnotruf *Fachverband der Wohlfahrtsverbände in Deutschland*. Bremen, Stand Oktober 2009.
<http://www.bv-hausnotruf.de/>.
- [149] Wikipedia *Projekt- oder Machbarkeitsstudie*. Stand Oktober 2009.
<http://de.wikipedia.org/wiki/Projektstudie>.

- [150] Springer und Münchehofe *Ermittlung des Vergleichswertes von Eigentumswohnungen mit dem Wohnwertverfahren*. Grundstücksmarkt und Grundstückswert (GuG) 05/2007.
- [151] Dipl.-Ingenieure Scheuner GbR *Verkehrswertgutachten 1234 / 09 / WE*. Juni 2009.
- [152] Dipl.-Ing. Jan-Peter Benecke *Verkehrswertgutachten 1903/2009*.

- (Indirekte) Quellen, deren Ergebnisse dem umfassenden „Ambient Assisted Living - Marktpotenziale IT-unterstützter Pflege für ein selbstbestimmtes Altern“ von Peter Georgieff [5] entnommen sind
- [153] H.P. Tews *Von der Pyramide zum Pilz. Demographische Veränderungen in der Gesellschaft*. DIFF, Funkkolleg Altern, Studienbrief, hier aus [5], 1996.
- [154] M. Bick, T. Kummer, W. Rössig *Ambient Intelligence in Medical Environments and Devices. Qualitative Studie zu Nutzenpotentialen ambienter Technologien in Krankenhäusern*. ESCP-EAP Working Paper Nr. 36, Berlin, hier aus [5], 2008.
- [155] VDE *Auswertung der Fragebogen. Teilnehmerbefragung anlässlich des 1. Deutschen AAL-Kongresses*. Präsentation, Berlin, hier aus [5], Januar 2008.
- [156] O. Herwig *Universal Design: Lösungen für einen barrierefreien Alltag*. Birkhäuser, Basel, hier aus [5], 2008.
- [157] Statistisches Bundesamt *Pflegestatistik 2005 - Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung - Deutschlandergebnisse*. Wiesbaden, hier aus [5], 2007.
- [158] B. Blinkert, T. Klie *Gesellschaftlicher Wandel und demographische Veränderung als Herausforderung für die Sicherstellung der Versorgung von pflegebedürftigen Menschen*. Sozialer Fortschritt, Bd. 53, hier aus [5], 2004.
- [159] K. Hurrelmann, H. Bründel *Einführung in die Kindheitsforschung*. Beltz, Weinheim/Basel/Berlin, hier aus [5], 2003.
- [160] H. Mollenkopf *Techniknutzung als Lebensstil? IT-basierte Produkte und Dienste für ältere Menschen - Nutzeranforderungen und Technikrends*, Tagungsband zur FAZIT-Fachtagung „Best Ager“ in der Informationsgesellschaft, IRB Verlag, hier aus [5], 2006.
- [161] A. Kruse *Altenfreundliche Umwelten: Der Beitrag der Technik*. Zukunft des Alterns und gesellschaftliche Entwicklung, Berlin, hier aus [5], 2006.
- [162] S. Menning *Gesundheitszustand und gesundheitsrelevantes Verhalten Älterer*. Deutsches Zentrum für Altersfragen, GeroStat Report Altersdaten 02/2006, Berlin, hier aus [5], 2006.
- [163] Charité Universitätsmedizin Berlin *Charité forscht für „Telemedizin auf Rezept“*. Zentrum für kardiovaskuläre Telemedizin, Pressemitteilung vom 02.04.2008, Berlin, hier aus [5], 2008.
- [164] H. Steg et alera *Europe Is Facing a Demographic Challenge - Ambient Assisted Living Offers Solutions*. VDE, Frankfurt, hier aus [5], 2006.

- [165] K. Cuhls et al. *Zukünftige Informationstechnologien für den Gesundheitsbereich*. MFG Stiftung Baden-Württemberg, FAZIT-Schriftenreihe, Band 6, Stuttgart, hier aus [5], 2007.
- [166] J. Grauel, A. Spellerberg *Wohnen mit Zukunft - Soziologische Begleitforschung zu Assisted Living-Projekten*. Seniorengerechte Schnittstelle zur Technik, Zusammenfassung der Beiträge zum Usability Day VI, Pabst Science Publishers, hier aus [5], Mai 2008.
- [167] U. Schneekloth *Entwicklungstrends beim Hilfe- und Pflegebedarf in Privathaushalten - Ergebnisse der Infratest-Repräsentativerhebung*. Selbstständigkeit und Hilfsbedarf bei älteren Menschen in Privathaushalten - Pflegearrangements, Demenz, Versorgungsangebote, Kohlhammer, Stuttgart, hier aus [5], 2008.
- [168] Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend *Alter und Gesellschaft - Dritter Altenbericht*. Berlin, hier aus [5], 2001.

Abbildungsverzeichnis

1	Karikatur „Pieces of Technology“ (aus [1])	6
2	Im Gespräch mit dem Pflegeroboter (Screenshot aus [30])	7
3	Zusammenspiel der Komponenten eines AAL-Systems (aus [4])	13
4	Karikatur „IFA - Neuheiten der Zukunft“ (aus [46])	14
5	Entwicklung der Lebenserwartung 60-Jähriger seit 1871/1881 (aus [7])	16
6	Entwicklung der Bevölkerungsverteilung in Deutschland (aus [7])	17
7	Pflegequoten in Deutschland 2007 (aus [9])	19
8	Haushaltsgrößen bei älteren Frauen und Männern (aus [10])	20
9	Unterbringung pflegebedürftiger älterer Menschen (aus [2], S. 178)	21
10	Gründe für den Heimeintritt (aus [14])	25
11	Eine Straßenkreuzung in Wien (Webservice der Stadt Wien, [78])	34
12	Verminderte Wahrnehmung im Alter beispielhaft illustriert	34
13	Mindmap zu „Rostock“ (aus [79])	35
14	Unvollständiger Wissensbezug im Alter beispielhaft illustriert	35
15	Ein Gehirn (Negativ der Abbildung aus [80])	36
16	Verbildlichte Einschränkungen des Geistes analog zu Abbildung 12	36
17	Ein RFID-Chip zur Diebstahlsicherung	38
18	ADLs, die PROACT erkennen soll (aus [16])	41
19	Ergebnisse der Testdurchläufe von PROACT (aus [16])	42
20	Der intelligente Rollator im Einsatz (aus [14])	45
21	Displayanzeige des intelligenten Rollators (aus [14])	45
22	Gliederung der vom BMBF geförderten Systeme (aus [101])	59
23	Gewicht und Blutdruck zur Frühwarnung bei Herzinsuffizienz (aus [118])	67
24	Eine Einteilung für Systeme des AAL (M. Becker, [22])	70
25	„Säule“ Notfall und Nachsorge	72
26	„Säule“ Vorsorge	72
27	„Säule“ Hilfe für Helfer	72
28	„Säule“ Alltag	73
29	Ermittlung eines Wohnwertes für eine Eigentumswohnung (aus [152])	111