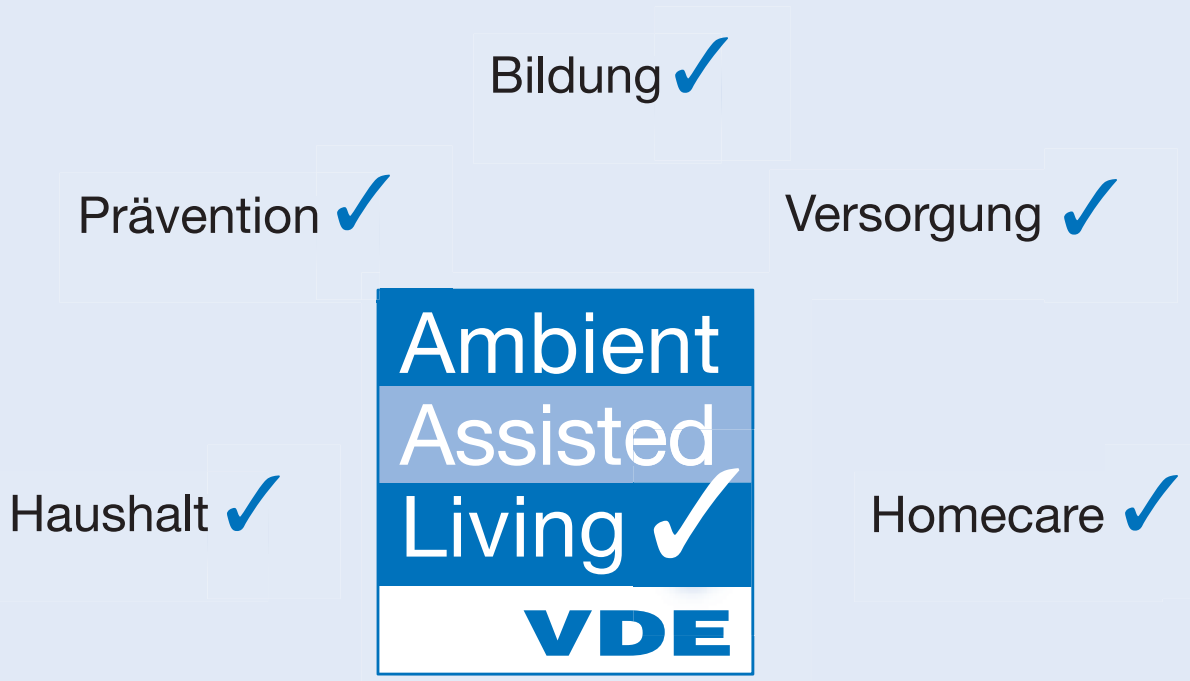
VDE-Positionspapier



Intelligente Assistenz-Systeme

im Dienst für eine reife Gesellschaft

VDE

Impressum:

VDE-Positionspapier Intelligente Assistenz-Systeme
im Dienst für eine reife Gesellschaft

Prof. Dr.-Ing. habil. Sahin Albayrak, DAI-Labor Berlin, Technische Universität Berlin, Fachgebiet „Agententechnologien und Anwendungen der Telekommunikation“
Dr. Eva Susanne Dietrich, WINEG Wissenschaftliches Institut der Techniker Krankenkasse für Nutzen und Effizienz im Gesundheitswesen, Hamburg
Prof. Dr. Frerich Frerichs, Hochschule Vechta, Institut für Gerontologie
Erhard Hackler, Deutsche Seniorenliga e.V., Bonn
Prof. Dr.-Ing. Stefan Jähnichen, Fraunhofer Institut für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik Berlin, Technische Hochschule Berlin, Fachbereich Softwaretechnik
Prof. Dr. Bernd Krieg-Brückner, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Labor Bremen, Forschungsgruppe „Sichere kognitive Systeme“
Prof. Dr. Bernd Kriegesmann, Institut für angewandte Innovationsforschung an der Ruhr-Universität Bochum
Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Litz, Technische Universität Kaiserslautern, Lehrstuhl für Automatisierungstechnik
Prof. Dr. Dr. h. c. Peter Oberender, Oberender & Partner Unternehmensberatung im Gesundheitswesen, Bayreuth
Dr. Eduard Sailer, Miele & Cie & Co., Gütersloh
Prof. Dr. Annette Spellerberg, Technische Universität Kaiserslautern, Lehrgebiet Stadtsoziologie
Prof. Dr. Elisabeth Steinhagen-Thiessen, Charité Berlin, Evangelisches Geriatriezentrum gGmbH
Prof. E. h. Werner Vogt, BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH, München

Projektkoordination: Birgid Eberhardt, VDE Ambient Assisted Living

Fotos und Grafiken:
Bundeszentrale für politische Bildung, Statistisches Bundesamt, Oeppen & Vaupel, Deutsches Institut für Altersvorsorge, Menning, S., Forschungsgruppe Wahlen, Schnur, O. & Zika, G.

Herausgeber/Bezugsquelle:

VDE

**VERBAND DER ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK e.V.**

VDE Ambient Assisted Living
Stresemannallee 15
60596 Frankfurt am Main

Telefon 069 - 63 08 - 3 69
Telefax 069 - 96 31 52 - 17
http://www.vde.com
E-Mail: aal@vde.com

Inhaltsverzeichnis

Handlungsempfehlungen . . . 4
Ambient Assisted Living . . . 6
Ambient Assisted Services . . . 7
Living Lab . . . 8
Demographie und Sozialer Wandel . . . 9
Demographie und Gesundheit . . . 11
Definition der Hochaltrigkeit . . . 11
Folgen der Hochaltrigkeit für die Gesundheit . . . 12
Ressourcen im Alter . . . 13
Kosten für das Gesundheitssystem . . . 14
Der Markt der Senioren . . . 15
Altersarmut in Deutschland . . . 16
Arbeiten bis ins hohe Alter – Anforderungen an die alternsgerechte Arbeitsgestaltung . . . 18
Altersspezifischer Leistungswandel und Arbeitsbedingungen . . . 18
Alternsgerechte Arbeitsgestaltung im Betrieb . . . 19
Ergonomische und lernförderliche Arbeitsplatz- und Arbeitsorganisationsgestaltung . . . 19
Arbeit im Alter – eine Schlussbemerkung . . . 20
Die Perspektive der angewandten Innovationsforschung . . . 21
Auf dem Weg zu AAL – Routineanwendungen heute . . . 22
Assistenz im Haushalt . . . 22
Smart Home und Assisted Living . . . 23
Telemonitoring für die Prävention chronischer Krankheiten . . . 25
Formen der Prävention . . . 25
„Partnership for the Heart“, ein Telemedizinprojekt der Charité . . . 25
Bewertung und Anforderungen an TeleMonitoring-Konzepte . . . 26
Zukünftige Entwicklungen von AAL . . . 27
AAL in der Unterstützung im Haushalt . . . 27
Austausch von Informationen . . . 27
Automatisierung von Prozessen . . . 27
Neue Benutzerinteraktionen . . . 28
AAL-Anwendungsszenarien . . . 29
1. AAL in der Unterstützung sozialer Netze . . . 29
2. AAL-Technologien für ein unabhängiges Leben . . . 30
Zusammenfassung . . . 33
Demographische Entwicklung . . . 33
Bohnenstangengenerationen . . . 35
Demographie und Gesundheit . . . 36
Sozialversicherungssysteme . . . 37
Entwicklung der Wohnformen . . . 37
Erwerbspersonenpotential . . . 37
Erwerbsquote älterer Arbeitnehmer . . . 38
Erwerbsquoten von Frauen . . . 39
Altersarmut . . . 39
Die Alten von morgen sind nicht die Alten von heute . . . 39
AAL-Technologien und Dienstleister . . . 40
AAL-Technologien müssen mit der Zielgruppe entwickelt werden . . . 40
Schlüsseltechnologien für AAL . . . 40
Perspektiven für den Nachwuchs in technischen Berufen . . . 42
Verzeichnis der Abbildungen . . . 43
Glossar . . . 44
Literatur . . . 46

Handlungsempfehlungen

Das weltweite Phänomen alternder Bevölkerungen stellt insbesondere Industrie- und Schwellenländer vor große Herausforderungen. Unter dem Stichwort „Demographie und Gesundheit" beschäftigen sich internationale, nationale und wegen der größeren Betroffenheit auch regionale Einrichtungen und Institutionen damit Lösungen zu finden, um den Folgen eines wachsenden Altersquotienten, der Zunahme chronischer Erkrankungen und einer Verschiebung in der Erwerbsstruktur hin zu einem größeren Anteil Älterer Rechnung zu tragen.

Unter dem Label „Ambient Assisted Living" formieren sich daher Ideen zu Assistenzsystemen für Gesundheit, Sicherheit, Versorgung oder die Gestaltung des sozialen Umfeldes, die ein selbstbestimmtes Leben im Alter ermöglichen sollen.

Auftrieb erhält diese Technologieentwicklung z. B. durch die Förderung AAL169 im 7. Rahmenprogramm der EU. Inzwischen sind 23 Länder der EU und anderer europäischer Staaten dem Programm beigetreten und haben sich dazu verpflichtet, über sechs Jahre hinweg jährlich ca. 35 Millionen Euro zur Verfügung zu stellen, welche über die EU auf ca. 57 Mio. Euro pro Jahr aufgestockt werden.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung stellt in einem eigenen Förderprogramm in den nächsten Jahren ebenfalls einen erheblichen Beitrag für die Entwicklung von Ambient Assisted Living-Systemen bereit.

Beweis des Nutzens von AAL-Systemen unter Routinebedingungen

Nach Ansicht des VDE ist es wichtig, dass geförderte Projekte sich darauf konzentrieren, dass heute bereits verfügbare Geräte und Schlüsselkomponenten so kombiniert werden können, dass sie unter Routinebedingungen Menschen mit Assistenzbedarf helfen können. Hierbei sind sowohl die Belange von mittelbaren Anwendern wie Dienstleistern, welche AAL-Technologien mit ihren Angeboten kombinieren, als auch die der Endnutzer zu berücksichtigen.

Community-Bildung

Nach Auffassung des VDE muss ein Netzwerkes aufgebaut werden, das technische und nutzerbezogene Forschung, Industrie, Dienstleister und Endanwender verbindet. Ziele dieser gemeinsamen Plattform sind kurze Kommunikations- und Informationswege zwischen allen Beteiligten, die Verifizierung von Bedürfnissen und der Austausch von Erfahrungen. Über dieses Netzwerk können regionale Initiativen mit den Initiativen auf Landes- und Bundesebene verknüpft werden.

Referate- und Ministerienübergreifende Informations- und Kommunikationsplattform

Des Weiteren schlägt der VDE eine Referate- und Ministerienübergreifende koordinierende Stelle analog des Koordinierungskreis Medizintechnik vor, die sicherstellt, dass einzelne Förderungen auch für andere Ministerien auf ihre Relevanz geprüft werden. In vielen Ministerien gibt es zum Teil ganz konkrete Anwendungsfelder, die sich mit den Auswirkungen des demographischen Wandels beschäftigen. Passen geförderte Projekte in diese Anwendungsfelder, muss das Ministerium über die Förderungsmaßnahmen unterrichtet werden. So kann sichergestellt werden, dass die Projekte nach der Förderungsphase leichter auf den Markt

gebracht werden. Nach Auffassung des VDE kann nur so garantiert werden, dass technische AAL-Lösungen entwickelt werden, die einerseits nutzerzentriert sind, andererseits aber auch ihren Weg in die Umsetzung, Evaluation und Vermarktung finden.

Sektorenunabhängige Finanzierung

Der Einführung von nachhaltig wirksamen technischen Lösungen steht bislang gerade im Gesundheitswesen und in der Pflege das Denken in Budget- und Sektorengrenzen entgegen. Investitionen in die technische Infrastruktur einer Wohnung, die dazu führen, dass ein Mensch länger zuhause leben kann, lassen sich heute durch die existierenden Finanzierungssysteme der Sozialversicherungen nicht abbilden. Der VDE schlägt daher vor, das häusliche Umfeld als Gesundheits- und Pflegestandort zu fördern. Einerseits kann das durch Regelungen in den Sozialversicherungssystemen geschehen, indem technische Assistenzsysteme in den Katalog erstattungsfähiger Leistungen aufgenommen werden. Denkbar ist auch eine staatliche oder kommunale finanzielle Unterstützung für Um- und Einbauten, die das selbstständige Leben erhalten.

Investition in Infrastruktur

Das Internet ist von zentraler Bedeutung für AAL-Lösungen. Es ist Basis für Kommunikation, Datenübermittlung, zentrale Applikationen. In Städten sind Breitband-Zugänge inzwischen flächendeckend realisiert, im ländlichen Umfeld dagegen nicht. Da gerade in ländliche Regionen die Auswirkungen des demographischen Wandels stärker zu spüren sind, gerade dort die Nutzung des Internets fehlende Infrastruktur z. B. bzgl. Einkaufsmöglichkeiten ausgleichen soll, unterstützt der VDE die Initiative des Bundes, das Netz für bisher un- bzw. unterversorgte Gebiete auszubauen.

Neue Berufsfelder

Nach Meinung des VDE muss geprüft werden, ob für Beratung, Vertrieb und Installation von AAL-Lösungen die bekannten, staatlich anerkannten Berufsfelder ausreichen. Die Anforderungen an gewerkeübergreifende Installationen, das Zusammenspiel von Geräten, Schnittstellen und Software, die Prüfung der Interoperabilität, individuelle Adaptionen und die Notwendigkeit einer Gewährleistung aus einer Hand sprechen dafür, dass die Definition neuer bzw. die qualifizierte Weiterentwicklung vorhandener Berufe notwendig wird.

Förderung von Standardisierung, Interoperabilität und Zertifizierung

Existierende Standards beschreiben Lösungen, die für die Allgemeinheit gelten. Nach Ansicht des VDE benötigt eine alternde Gesellschaft jedoch auch neue Standards oder Ergänzungen zu den bestehenden.

Etliche Standardisierungsansätze sind bereits entwickelt, werden jedoch noch nicht umgesetzt. Hierfür müssen Anreize geschafft werden. Ein Beispiel hierfür ist „Design for All“, eine Vorgabe zur Gestaltung von Geräten, die eine Handhabung durch alle Altersklassen hinweg ermöglicht. Ein weiteres Beispiel ist die Klassen der DIN 11073-Normen, welche die standardisierte Übertragung von Vitalparametern erlaubt.

Richtlinien, beispielsweise für ergonomische Arbeitsplätze, müssen alternsgerecht erweitert werden, um durch Kompensierung von individuellen Funktionseinschränkungen die Produktivität und Leistungsfähigkeit älterer Arbeitnehmer zu erhalten.

Die Unterstützung von Standards und der Nachweis der Interoperabilität sollte nach Ansicht des VDE aktiv gefördert und durch ein Zertifikat Dienstleistern und Endnutzern gegenüber dokumentiert werden.

Pflegestützpunkte sollten über AAL-Entwicklungen auf dem Laufenden sein

Ebenso wichtig ist jedoch auch der Nachweis, dass öffentliche Angebote Qualitätskriterien entsprechen. Der VDE vertritt die Auffassung, dass die geplanten Pflegestützpunkte, welche in der Verantwortung der Länder liegen, nachweislich bestimmte Qualitätskriterien erfüllen müssen. Hierzu sollte unbedingt auch die Kenntnis über verfügbare technische Assistenzsysteme gehören.

Ambient Assisted Living

„Ambient Assisted Living“ (AAL) steht für Entwicklungen und Assistenzsysteme, die eine intelligente Umgebung gestalten. Durch diese Technikunterstützung werden Menschen vor allem in Situationen von Ermüdung, Überforderung und übergroßer Komplexität entlastet.

Die Assistenzsysteme sollen den Nutzer in seinen alltäglichen Handlungen bestmöglich und nahezu unmerklich unterstützen und ihm Kontroll- und Steuerleistungen abnehmen. Durch die technische Assistenz wird gerade der reife Mensch dazu befähigt, altersbedingte Einschränkungen weitgehend zu kompensieren.

Aus Sicht der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) sind das weite Spektrum der Lösungen und das hohe Maß an Interdisziplinarität, das für die erfolgreiche Entwicklung dieser integrierten Systemlösungen notwendig ist, charakteristisch für AAL. Die oftmals personalisierten Assistenzsysteme beinhalten Erinnerungsfunktionen, z. B. zur Einnahme von Medikamenten, sie fordern zur Handlung auf, wie z. B. während der Durchführung eines Bewegungsprogrammes, sie trainieren kognitive Fähigkeiten für den Erhalt der geistigen Kapazität oder sie unterstützen die Fortbewegung zu Hause und im öffentlichen Raum.

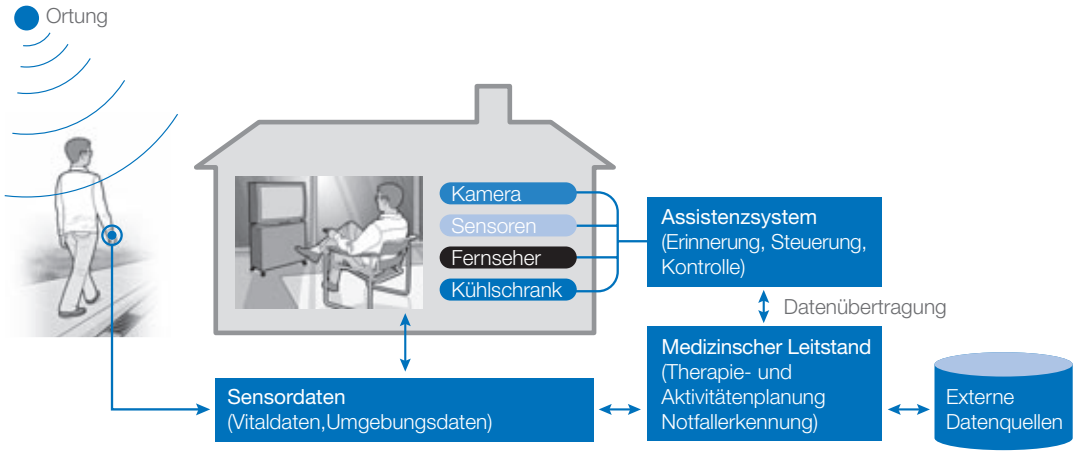


Abb. 1: Zusammenspiel von Geräten, Sensoren, Daten

Um die Eingangsdaten für das Assistenzsystem zu erfassen, interagieren die einzelnen AAL-Anwendungen oftmals mit Sensoren in einer intelligenten Umgebung.

„Ambient Assisted Living“ beruht auf dem Einsatz von IKT in den Gegenständen des täglichen Lebens. Um die notwendige Umgebungs- und Verarbeitungsintelligenz für den Nutzer bereitzustellen, werden hochgradig integrierte und zugleich verteilte Anwendung mit einer hohen Kommunikationsfähigkeit benötigt. Die Erfassung der notwendigen Daten (Vitaldaten, Umgebungsdaten) erfolgt über körpernahe oder räumlich verteilte Sensorssysteme. Die Bandbreite der eingesetzten IT-Technologien reicht dabei von der intelligenten Datenverarbeitung bis zur automatischen Entscheidungsunterstützung. Die Interaktion des Nutzers mit den einzelnen Anwendungen sollte dabei möglichst intuitiv sein. Das System sollte sich an den jeweiligen Benutzerkontext und die physiologischen sowie kognitiven Voraussetzungen des Benutzers anpassen. Über ergonomisch gestaltete User-Interfaces und Endgeräte kann der Benutzer die Daten abrufen und gegebenenfalls beeinflussen. Dabei können die Nutzer solcher Systeme sowohl ältere Menschen wie auch Ärzte oder Pflegende sein. AAL-Anwendungen adressieren so immer auch die Schnittstellen zu anderen Systemen innerhalb einer integrierten digitalen Versorgung im Gesundheitssektor.

AAL soll kostengünstige Lösungen bieten, die verhältnismäßig einfach zu installieren und zudem sehr wartungsfrei sein sollen. Diese Vorteile machen AAL für den gesamten privaten Bereich interessant. Schon heute gibt es Ansätze, auf bereits in einem Haushalt befindliche Geräte (z. B. TV-Bildschirm, PC, Handy) zurückzugreifen, so dass Anschaffungen für die Bedienung und Anzeige weitestgehend entfallen können.

Ambient Assisted Services

Ambient Assisted Services bezeichnet eine Qualität von Diensten, die den Nutzer zukünftig von der Komplexität aktueller und zukünftiger Technologien im privaten Umfeld entlasten können und eine geräteübergreifende und individualisierte Assistenzfunktion anbieten. Sie sind auf die spezifischen Bedürfnisse der Nutzer zugeschnitten und werden insbesondere in den folgenden Kategorien zur Verfügung gestellt: Informationsversorgung, Kommunikation, Entertainment, Sicherheit und Datenschutz, Ernährung, Gesundheit und Dienste, die den Nutzer an Termine und Tätigkeiten erinnern können.

Die folgenden Eigenschaften sind Kernbestandteile von Ambient Assisted Services:

- *Ständige Verfügbarkeit:* Durch eine adaptive Benutzerschnittstelle wird ein geräteübergreifender Zugriff möglich. Ein Ambient Assisted Service ist überall im Haus und auch von Unterwegs erreichbar und passt sich an die aktuelle Situation des Nutzers durch Berücksichtigung von Kontextinformationen an.
- *Simultane Multimodalität:* Jeder Dienst ist sowohl über Sprache, gestikbasierte Steuerung wie auch über druckempfindliche Oberflächen (Touchscreen) und über mobile Endgeräte steuerbar. Je nach individuellen Fähigkeiten und Einschränkungen des Bewohners ist jeder Ambient Assisted Service komplett über die bevorzugte Modalität des Nutzers (monomodaler Zugriff) als auch über eine Kombination von Modalitäten steuerbar, die simultan mehrere Sinne des Nutzers ansprechen (Multimodalität).
- *Autonomes und intelligentes Verhalten:* Ambient Assisted Services protokollieren ihre Nutzung und passen ihr Verhalten an den Nutzer an. Sie sind proaktiv und können Gefahren-

situationen selbstständig erfassen und sich jederzeit über jedes technische Gerät mit dem Bewohner oder einem vertrauten Dritten in Verbindung setzen.

- *Robustheit durch Fehlertoleranz:* Ambient Assisted Services lernen mit dem Nutzer und sind robust gegenüber Fehlbedienungen oder uneindeutigen Kommandos.
- *Sicherheit und Schutz vertraulicher Informationen:* Sämtliche Informationen über den Nutzer und seine gegenwärtige Situation müssen durch Ambient Assisted Services vertraulich behandelt werden. Es muss durch geeignete Datenschutzmaßnahmen und Kommunikationsprotokolle sichergestellt werden, dass nur explizit autorisierte Dritte Zugriff auf Daten bekommen.

Alle diese Eigenschaften führen zu einem hohe Grad an Assistenz und Mobilität.

Eine umfassende Lösung, die auf AAL-Technologien beruht, basiert aus folgenden Bestandteilen:

- *Ambient Assisted Home Plattform:* Diese Plattform läuft auf einer Hardware, die in die Infrastruktur der Heimumgebung integriert und mit sämtlichen Geräten des Hauses vernetzt ist. Die Plattform stellt die Laufzeitumgebung für Ambient Assisted Services zur Verfügung.
- *Service Provider Platform:* Diese Plattform läuft nicht autonom, sondern ist über Netzwerkkomponenten und -dienste verknüpft. Über diese Plattform werden neue Ambient Assisted Services bereitgestellt und aktuell genutzte Services gewartet und gemanaged. Dazu stehen Basisfunktionalitäten wie z. B. „Authentification, Authorization und Accounting“ (AAA) oder „Session Initiation Protocol“ (SIP) sowie Funktionen für eine automatische Bereitstellung der Dienste zur Verfügung.
- *Ambient Assisted Services*
- Vereinfacht wird die Entwicklung von Ambient Assisted Services durch Bereitstellung von Entwicklungswerkzeugen, die sich in gängige Entwicklungsumgebungen integrieren lassen *(Ambient Assisted Tools)*.

Living Lab

Um die anspruchsvollen AAL-Dienste nutzerzentriert aufsetzen zu können, muss der Nutzer eng in die Entwicklung eingebunden werden. Dies geschieht z. B. in AAL-Testbeds, welche die nötige Infrastruktur zur Verfügung stellen. Ein Beispiel hierfür ist das im Rahmen des „Service Centric Home“-Projektes (www.sercho.de) errichtete. Beim Aufbau eines solchen Testbeds ist zu beachten, dass es einerseits eine Erprobung von Diensten auf Basis des aktuellen Standes der Technik in einer realitätsnahen Umgebung zulässt. Andererseits muss eine solche Umgebung sich auch stets an aktuelle Entwicklungen adaptieren lassen, um Raum für neue Entwicklungen und Ideen zu bieten. Hierzu arbeiten Entwickler, Designer, Usability Experten und Endnutzer eng zusammen, um neue Ideen und Konzepte schnell zu realisieren und zu erproben. Komponenten, die ein solches Umfeld charakterisieren, sind:

- *Netzwerke,* die die Kommunikation zwischen den verschiedenen Komponenten erlauben und so als Basis für das koordinierte Zusammenspiel aller vorhandenen Elemente dienen.

- *Sensoren,* die die Beobachtung von Nutzern, Kontext und Situationen ermöglichen. Erst die Möglichkeit, ihre Umgebung wahrzunehmen, erlaubt es Systemen intelligent zu agieren und sich selbstständig zu adaptieren.
- *Aktoren,* die im Gegenzug eine Beeinflussung der vorhandenen Geräte und Systeme ermöglichen und somit eine Steuerung und Manipulation von Kontext und Situation erlauben.
- *Geräte,* die eine Basisinfrastruktur für das AAL-Testbed zur Verfügung stellen. Hier sind weiße, braune und graue Ware (Haushaltswaren, Unterhaltungselektronik, IKT-Komponenten) gleichermaßen Interessant. Optimal integrierbar sind allerdings in erster Linie Geräte, die eine Kommunikation mit anderen Geräten zulassen.
- *Interaktionsgeräte,* die eine Interaktion mit den Ambient Assisted Services ermöglichen und neue Interaktionsformen verfügbar machen. Beispiele wären hier spezialisierte Eingabegeräte sowie Sprachein- und -ausgabe und Gestik als natürliche Interaktionsformen oder auch die Beobachtung des Nutzers („non-command user interfaces“).

Ausgestattet mit diesen Komponenten schafft das Ambient Assisted Living Testbed ein ideales Umfeld, um mit Experten und End-Nutzern aktuelle Entwicklungen zu evaluieren, neue Ideen zu erproben und Lösungen für aktuelle und zukünftige Probleme zu entwickeln.

Demographie und Sozialer Wandel

Ein Phänomen unserer Gesellschaft ist der demographische Wandel, dessen entscheidende Komponente das steigende Lebensalter eines zunehmenden Anteils der Bevölkerung ist. Der Anteil der Über-65-Jährigen in Westdeutschland wird sich von 19 % im Jahr 2005 auf voraussichtlich 29 %, d. h. 22,1 Millionen Menschen, im Jahr 2030 erhöhen (Stat. Bundesamt 2006). Der Gewinn an überwiegend aktiven Jahren führt dazu, eigene Lebensentwürfe und Wertvorstellungen umsetzen zu können. Fragen nach den Lebenslagen, Lebensstilen und Potentialen von Senioren und Seniorinnen gewinnen damit an Bedeutung, um bedarfsgerechte Konzepte, Unterstützungsleistungen und Rahmenbedingungen für die älteren Menschen zu schaffen.

Um die lange Lebensphase Alter mit unterschiedlichen Ansprüchen und Beeinträchtigungen weiter zu differenzieren, werden junge Alte (bis 65 Jahre), Senioren/innen (ab 65 Jahre) und Hochbetagte (ab 75 oder 80 Jahre), bzw. nach drittem und viertem Lebensalter unterschieden. Unklar bleibt bislang, was die Lebensphase Alter darüber hinaus charakterisiert, angesichts der großen Heterogenität der Lebenslagen und Lebensstile und der großen Spanne an sozialen Ungleichheitslagen, die zentral mit vorherigen Bildungs- und Erwerbschancen korrelieren. Insgesamt gelten die heutigen Älteren als gesünder, aktiver, besser ausgebildet und auch besser ausgestattet als die Generationen vor ihnen. Die Herausforderung für jede/n Einzelnen bleibt, für ein gelingendes Leben im Alter selbst Sorge tragen zu müssen.

93 % der Über-65-Jährigen leben in Deutschland in herkömmlichen Privatwohnungen, nur 7 % leben in Alten- und Pflegeeinrichtungen oder in speziellen Altenwohnungen inklusive des betreuten Wohnens (Oswald 2002: 99). Da das Heiraten und Kinderbekommen in den Nachkriegsjahrzehnten als Norm galt, leben die heutigen Älteren überwiegend als Partnerhaushalt bzw. als Witwe im „empty nest“, wobei in 7 von 10 Fällen ein Kind im gleichen Ort, in der Nachbarschaft oder sogar im gleichen Haus wohnt. Pflegetätigkeiten werden bislang vorwie-

gend von Ehefrauen, Töchtern und Schwiegertöchtern übernommen. Dadurch ist ein Wohnen zu Hause gewährleistet. Diese Pflegekräfte werden zukünftig seltener zu Verfügung stehen, zum einen wegen der veränderten Lebensformen und der Erwerbstätigkeit von Frauen, zum anderen, weil sie selbst in einem Alter sind, in dem sie die Pflege Hochbetagter überfordert (zwischen 60 und 70 Jahre). Auch der Anteil der Partnerhaushalte wird mit dem Anstieg der Scheidungsraten und sinkenden Heiratsneigung zukünftig ab- und das Leben im Singlehaushalt zunehmen.

Entgegen der Annahme, Ältere seien „einsam und allein", ist die Mehrheit der Älteren in soziale Netze eingebunden, verfügt über Unterstützungspotentiale und knüpft auch im hohen Alter noch neue Beziehungen – auch wenn die Zahl der Kontaktpersonen insgesamt mit steigendem Alter abnimmt. Mangelnde Kontaktmöglichkeiten kommen vor allem bei den allein lebenden Hochbetagten vor (BMFSFJ 2006; Mathwig & Mollenkopf 1996:133). Ähnlich wie bei Personen in der mittleren Lebensphase können auch bei den Älteren unterschiedliche Lebensstile identifiziert werden. Schwerpunkte bilden eher passive häusliche Beschäftigungen wie Fernsehen, Basteln und Heimwerken, soziale und kulturelle Aktivitäten oder intensive Computernutzung. Ebenso sind ehrenamtliche oder sportliche Tätigkeiten fester Bestandteil des Alltags vieler Älterer, so sind beispielsweise zwei Drittel der 55–69jährigen sportlich aktiv.

Schon heute existiert eine identifizierbare Gruppe unter Älteren, deren Freizeit wesentlich durch Computer geprägt ist. Die Computer- und Internetnutzer sind häufiger männlich, sehr gut gebildet und verfügen über ein überdurchschnittliches Einkommen (Grauel & Spellerberg 2007). Diese Ergebnisse legen nahe, dass in den nächsten Jahren mit einem weiteren Anstieg der Vertrautheit im Umgang mit Technik zu rechnen ist, da die Computerkenntnisse mit den beruflichen Erfahrungen älterer Menschen in den nächsten Jahren zunehmen werden.

Dieses Ergebnis widerspricht gängigen Altersbildern, nach denen Ältere neue Technologien weniger akzeptieren würden, wenig innovationsfreudig wären oder eine nachlassende Fähigkeit hätten, Neues zu lernen. Sie sind technischen Lösungen gegenüber aufgeschlossener als landläufig gemeint, sofern sie die Selbständigkeit im Alter ermöglichen. Ein entscheidendes Argument für Technikeinsatz im privaten Haushalt wird dabei sein, ob eine technische Lösung preisgünstig ist bzw. kostenneutral ausfällt. Ältere Menschen reagieren nach vorliegenden Studien teilweise sehr zurückhaltend bei der Anschaffung teurer Geräte und Einrichtungen. Das Kostenargument wird aller Voraussicht nach angesichts zunehmender sozialer Polarisierungen und insgesamt sinkender Renten weiter an Bedeutung gewinnen.

Entscheidend für den Einsatz technischer Komponenten im Alltag wird sein, ob es gelingt, an den Lebenslagen, Lebensstilen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Bedürfnissen der älteren und hoch betagten Menschen anzuknüpfen, sie nicht zu überfordern und sie bei einer selbständigen Lebensführung zu unterstützen, ohne ihnen zu viel abzunehmen. Erfolgsversprechend scheint der Einbezug unterschiedlicher Zielgruppen bei der Entwicklung von Produkten und Prozessen. Eine ex-post-Evaluation oder singuläre Befragung dürfte kaum ausreichen, um marktfähige, ambiente Technologien anbieten zu können.

Demographie und Gesundheit

Lag die höchste Lebenserwartung im Jahr 1840 noch bei 45 Jahren (schwedische Frauen), so hat sie sich bis heute fast verdoppelt (japanische Frauen) (Oeppen & Vaupel 2002). Setzt sich der lineare Anstieg der Lebenserwartung fort, wird innerhalb der nächsten 60 Jahre der 100. Geburtstag bei der durchschnittlichen Lebenserwartung überschritten sein. Dabei war die biologische Alterung bisher nicht ausschlaggebend für die Annäherung der Lebenserwartung an einen Maximalwert. Bisher ist also kein „menschliches Verfallsdatum“ erkennbar. Interessant ist, dass sich die von den Vereinten Nationen prognostizierte Lebenserwartung der Japanerinnen zwischen 1999 und 2001 drastisch erhöht hat (Abb. 2 aus Oeppen & Vaupel 2002).

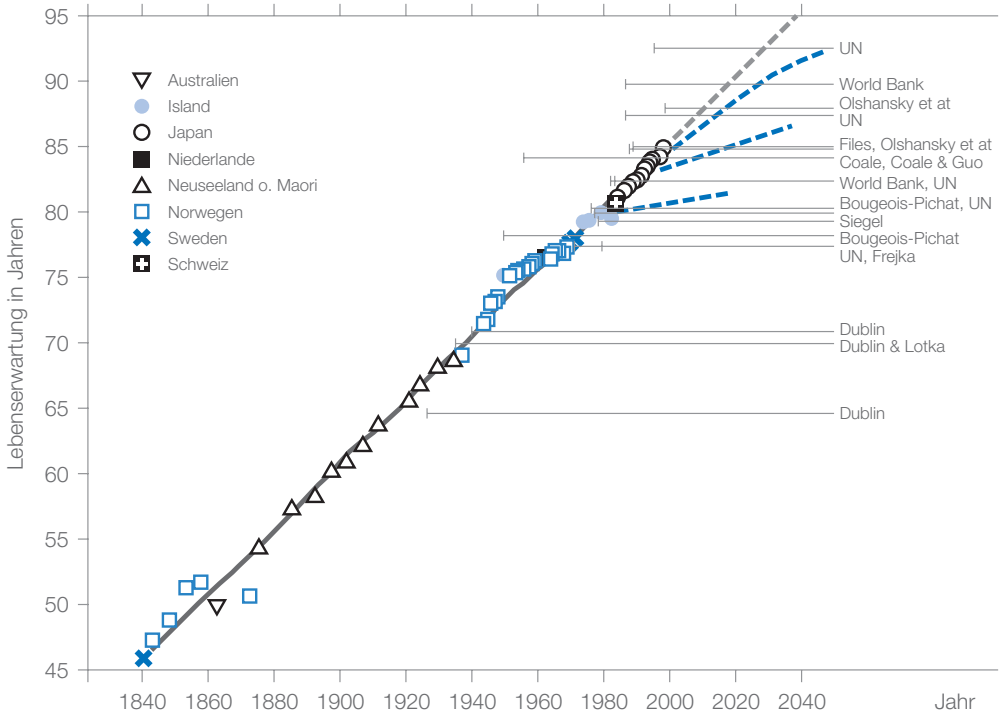


Abb. 2: Lebenserwartung von Frauen von 1840 bis heute. Dargestellt ist jeweils die höchste in allen Ländern verbürgte Lebenserwartung. Der lineare Verlauf ist durch eine graue Linie dargestellt, die extrapolierte Lebenserwartung durch eine gestrichelte graue Linie. Die horizontalen schwarzen Linien zeigen die höchstmögliche ***erwartete*** *Lebenserwartung mit den senkrechten Linien als Jahr der Veröffentlichung. Die gestrichelten blauen Linien zeigen die erwarteten Lebenserwartungen japanischer Frauen, publiziert von den Vereinigten Nationen in den Jahren 1986, 1999 und 2001. Erstaunlich ist die Korrektur nach oben innerhalb der Jahre 1999 und 2001; Quelle: Oeppen Vaupel (2002)*

Die Zunahme hochaltriger Menschen ist eine Folge der demografischen Veränderungen. Nicht nur unter Berücksichtigung der stetig steigenden Lebenserwartung ist die Frage: „Wer sind die Hochaltrigen?“ legitim.

Definition der Hochaltrigkeit

Wird heute von Hochaltrigen gesprochen, sind in der Regel damit die Über-80-Jährigen Menschen gemeint. Die Zugehörigkeit zu der Gruppe der Hochaltrigen impliziert jedoch nicht ein Gebrechen oder eine Krankheit. Selbst der annehmbare Funktionsverlust ist individuell sehr unterschiedlich ausgeprägt und muss nicht alltagsrelevante Auswirkungen haben. Eine

individuellere nachhaltigere Beschreibung des Alters ist notwendig. In der Gerontologie haben sich so genannte „Geriatrische Assessments“ zur objektiveren Beurteilung von Funktionszuständen durchgesetzt. Diese erfordern neben Fachwissen auch je nach Umfang Personal- und Zeitressourcen und können daher heute nicht grundsätzlich in Form eines Screenings angewandt werden.

Die etablierten geriatrischen Assessments, wie z. B. der Barthel Index oder der Functional Independence Measure (FIM) berücksichtigen Funktionsdefizite und erlauben Verlaufsbestimmungen, mit deren Hilfe eine kontinuierliche Beurteilung der Alltagskompetenz möglich ist. Die Alltagskompetenz ist entscheidend bei der Beurteilung der Selbständigkeit und Unabhängigkeit eines Menschen und daher Basis für die Entwicklung und Anwendung therapeutischer, vorbeugender oder unterstützender Dienstleistungen nicht nur in der medizinischen und rehabilitativen Versorgung.

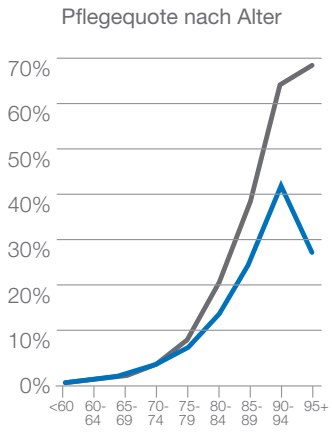
Folgen der Hochaltrigkeit für die Gesundheit

Auch wenn das Alter nicht gleichbedeutend ist mit Krankheit, gibt es statistisch signifikante Unterschiede des Gesundheitszustandes zwischen jungen und alten Menschen. Dies betrifft insbesondere die Multimorbidität im Alter. Es gibt unterschiedliche Daten bezüglich der Prävalenz von chronischen Krankheiten und Multimorbidität im Alter, so berichtet die Arbeitsgruppe von Mayer et al. von 88 % der Über-70-Jährigen mit mindestens fünf körperlichen Erkrankungen (Mayer 1996). Menotti et al. beobachten in ihrer multizentrischen Studie mit 2280 Personen (Finnland, Niederlande, Italien), dass bei einem Drittel der älteren Männer über 65 Jahre eine chronische Krankheit, bzw. bei 10–15 % zwei chronische Krankheiten vorliegen (Menotti et al. 2001). Die Prävalenz der Multimorbidität bei Über-80-Jährigen beträgt ca. 80 %, wohingegen sie bei Über-60-Jährigen ca. 60 % beträgt. Sozial Schwächere sind deutlich häufiger und früher von Multimorbidität betroffen als sozial Stärkere. Multimorbidität führt außerdem zu einem weiteren Problem im Alter: die Multimedikation (Borchelt & Horgas 1994). 56 % der Über-70-Jährigen nehmen 5 und mehr Medikamente ein, was eine Reihe von Komorbiditäten und neuen Geriatrischen Syndromen zur Folge hat.

Die Konsequenz ist eine reduzierte Alltagskompetenz mit erhöhtem Bedarf an medizinischer und pflegerischer Versorgung. Die Zahl der Pflegebedürftigen wird sich aufgrund der höheren Lebenserwartung und der im Alter erhöhten Pflegebedürftigkeit weiter erhöhen (siehe Abb. 3/4). Schätzungen gehen von einer Erhöhung von ca. 50 % bis zum Jahr 2030 aus. Heute werden etwa zwei Drittel aller Pflegebedürftigen zu Hause versorgt. Zu bedenken ist hierbei, dass sich die Zahl der Pflegebedürftigen in stärkerem Maße erhöhen wird als die Zahl der Pflegenden, da aufgrund zunehmender Alterung auch die Zahl der potenziell Pflegenden geringer sein wird. Die Folgen betreffen alle Bevölkerungsgruppen.

Alter	Pflegebedürftige (in 1.000)			
	Männer	Frauen	zu Hause versorgt	in Heimen versorgt
unter 60	165	138	272	31
60 - 64	40	35	57	18
65 - 69	71	67	103	34
70 - 74	84	101	139	46
75 - 79	105	188	209	84
80 - 84	105	333	284	153
85 - 89	65	269	199	134
90 - 95	43	231	145	128
über 95	12	79	43	48
Insgesamt	690	1.438	1.452	667

Quelle: Statistisches Bundesamt



Quelle: Statistisches Bundesamt

Abb. 3: Pflegebedürftigkeit; Abb. 4: Pflegequote nach Alter; Quelle: Statistisches Bundesamt (2005)

Ressourcen im Alter

Mit der Einführung der Internationalen Klassifikation der Schädigungen, Behinderungen, Beeinträchtigungen (ICF; WHO, 2001) werden Kontextfaktoren, d. h. der gesamte Lebenshintergrund mit seinen Umwelt- und personbezogene Faktoren, bei der Beurteilung älterer Menschen zu Recht stärker berücksichtigt als bisher, da sie entscheidenden Einfluss auf Gesundheit, Krankheit, Lebensqualität und Unabhängigkeit im Alter haben. Dabei können sich die Kontextfaktoren sowohl positiv als auch negativ auf den Gesundheitszustand auswirken.

Ressourcen im Alter beinhalten:

- Motivation und Optimismus (Scheier & Carver 1985)
- Selbstbestimmung (Deci & Ryan 1985)
- Wohlbefinden (Diener & Emmons 1984)
- Kognitive Ressourcen: Intelligenz, Weisheit und Kreativität (Baltes 1993)
- Alltagskompetenzen (Baltes et al. 1997, Borchelt & Steinhagen-Thiessen 1992)
- Emotionale Ressourcen: positiver Affekt, Lebenszufriedenheit, Selbstwerterleben (Park et al. 2004)
- Volitionale, vom Willen bestimmte Ressourcen: Handlungsorientierung, Selbstregulation und Selbstkontrolle, Aufmerksamkeitsregulation, Emotionsregulation (Forstmeier 2005)
- Soziale Ressourcen: soziales Netzwerk, soziale Unterstützung, Partnerbeziehung (Laireiter 1997)

Oben genannte Ressourcen werden auch unter dem Begriff „erfolgreiches Altern“ beschrieben (Baltes et al. 1990). Erfolgreiches Altern beinhaltet mindestens ein geringes Ausmaß an Krankheit und Behinderung, hohe kognitive und körperliche Fähigkeiten und ein aktives Lebensengagement. Ein ausreichendes Maß an Ressourcen im Alter ist heute Grundlage in der häuslichen Pflege älterer Menschen, da viele ältere Menschen im Rahmen von Nachbar-

schaftshilfe und Angehörigenpflege tätig sind. Ohne sie wäre die pflegerische Versorgung in der heutigen Form unmöglich.

Ältere, Über-65-Jährige, müssen zukünftig zunehmend in die Lage versetzt werden, ihre Ressourcen zu nutzen und diese auch der Arbeitswelt zur Verfügung zu stellen, um die demografisch bedingte Abnahme der jungen Arbeitskräfte zu kompensieren. Arbeitsbedingungen und Arbeitsmöglichkeiten müssen die Ressourcen des Alters berücksichtigen und konsequent nutzen. Insbesondere für die Älteren gilt aber, dass die korrekte Erfassung und Beschreibung der Ressourcen für deren Nutzbarkeit von entscheidender Bedeutung ist.

Kosten für das Gesundheitssystem

Die erhöhte Lebenserwartung führt zu steigenden Kosten im Gesundheitswesen. Eine Erklärung ist die kostenintensive Behandlung der Multimorbidität von Hochaltrigen insbesondere in den letzten Lebensjahren und die steigenden Kosten für den Fortschritt in der Medizin, die letztendlich mit zu der höheren Lebenserwartung führt. Neue diagnostische oder therapeutische Methoden führen dabei zu einer besseren Vorsorge und rechtzeitigen Behandlung. Menschen mit bisher unheilbaren Krankheiten können dadurch überleben und ins hohe Alter kommen. Neben den Fortschritten in der Früherkennung und Diagnostik sind hier erweiterte chirurgische Behandlungsmethoden und die palliative Behandlung von Malignomen zu nennen. Der medizinische Fortschritt selbst ist dabei mittelbar die Ursache für die Kosten im Gesundheitswesen, da er zu einer längeren Lebenserwartung und damit insgesamt erhöhten Kosten führt. Die Beitragssätze für die GKV könnten unter diesen Voraussetzungen auf bis zu 30 % (2050) steigen.

Sozial stärkeren Gesellschaftsgruppen werden zukünftig verstärkt individuelle Gesundheitsleistungen in Anspruch nehmen. Die bisher im internationalen Vergleich niedrigen Gesundheitsausgaben privater Haushalte in Deutschland werden steigen. Dadurch wird die heute schon bestehende Kluft zwischen medizinisch möglicher und durch die GKV umsetzbarer Versorgung noch größer werden. Die Lebenserwartung wird also zunehmend ökonomisch beeinflusst. Dies ist ein Trend, der in vielen Industrienationen schon lange zum Alltag gehört und bisher in unserer sozial ausgerichteten Gesundheitsversorgung noch gering ausgeprägt war. In der Medizin ist es besonders schwierig einen Mindeststandart für die Versorgung zu definieren, da die Erwartungshaltung hoch ist. Den richtigen Mix aus gesellschaftlich sinnvoller medizinischer Versorgung und privaten Zusatzleistungen zu finden, muss Aufgabe unabhängiger staatlicher Institutionen und Fachkreise sein, wie z. B. des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (http://www.iqwig.de/).

Ziel ist es, kostengünstige aber dennoch effektive Lösungen zu schaffen, die den Bedürfnissen der Bevölkerung nach Lebenszufriedenheit und Glück, Selbstbestimmtheit und Unabhängigkeit, Gesundheit und einem langen Leben entgegenkommt. Dabei müssen sowohl die ältere nicht mehr arbeitende, als auch die arbeitende jüngere Bevölkerung berücksichtigt werden.

Der Markt der Senioren

Für die Industrie rückt die Generation 55plus als Zielgruppe immer stärker in den Marketingfokus. Steigende Geldvermögen und Erbvolumina in dieser Altersgruppe indizieren enorme Marktpotentiale. Was erwarten diese Zielgruppen von den neuen Produkten und Dienstleistungen?

Keine andere Zielgruppe ist so heterogen wie die der 55plus-Generationen. Marketingagenturen unterscheiden „Go-Goes“, die aktiven und mobilen Senioren, und „Slow-Goes“, die bereits mit Einschränkungen leben. Diese haben andere Bedürfnisse und daher eine andere Anspruchshaltung als „No-Goes“, deren Bewegungsspielraum bereits erheblich eingeschränkt ist. „Master-Consumer“, die ausgabefreundlichen, aktiven jungen Alten, wollen anders angesprochen werden als „Maintainer“, gekennzeichnet durch eine Abkehr vom traditionellen Rollenverständnis älterer Vorgängergenerationen, mit Bedacht auf dem Erhalt der Leistungsfähigkeit, eine gute gesundheitliche Konstitution und dem Genießen der neuen Freiheiten in der Freizeit. Eine weitere Zielgruppe sind die „Simplifyer“, die ehemalige Kriegsgeneration, die einen ruhigen, häuslichen Lebensstil bevorzugt und nur in einem nur eingeschränkten Maß am öffentlichen Leben teilnimmt und teilweise über einen vergleichsweise limitierten finanziellen Spielraum verfügt.

Das Marktforschungsunternehmen Gfk hat bereits 2005 ermittelt, dass die 30,2 Millionen Menschen der Generation 50plus über ein jährliches Nettoeinkommen von 643 Milliarden Euro verfügen – und damit in der Summe mehr als die 30- bis 50-Jährigen (GFK 2005).

Der Markt zum Thema „Den Jahren mehr Leben geben“ ist bereits groß und die Nachfrage nach dem Erhalt und der Steigerung von Lebensqualität im Sinne von „länger gesünder leben“ durch Ambient Assisted Living (AAL) wird weiter wachsen.

Best-Ager und Senioren, d. h. alle Menschen über 50 Jahre, werden bei einem ansteigenden Altenquotient zwischen 2007 und 2050 von rund 44 % auf 78 % zur beherrschenden Bevölkerungs- und Konsumentengruppe. Die Anzahl der Über-80-Jährigen steigt von 3,7 Millionen in 2005 auf über 10 Millionen in 2050. Demzufolge steigt auch der Anteil der Patienten mit Polipharmazie: Von den 75- bis 85-Jährigen nehmen 40 % vier oder mehr und 17 % sechs oder mehr Medikamente. Hier lauten die Stichworte: Stärkung der ambulanten Versorgung, Entwicklung innovativer Hilfsmittel, etwa durch Verblisterung. Denn 2,4 bis 7,2 % der Krankenhauseinweisungen gehen bereits heute auf Medikamentenzwischenfälle zurück. 3,4 Milliarden Euro kosten in Deutschland jährlich durch Non-Compliance induzierte Krankenhauseinweisungen.

Eine reifere Bevölkerung möchte durch den Einsatz von IKT-Produkten und Ferndienstleistungen inklusive Betreuungsdiensten so lange wie möglich ein selbstbestimmtes und unabhängiges Leben in ihren eigenen vier Wänden genießen.

Technik und Dienstleistungen helfen bei:

- Erhöhung ihrer Unabhängigkeit und des Selbstvertrauens
- Unterstützung in ihren täglichen Aufgaben
- Zugang zu sozialen, medizinischen und Notfallsystemen
- Überwachung und Erhaltung ihres Gesundheitszustandes

- Erhöhung ihrer Sicherheit, Geborgenheit und Aufwertung ihres Privatlebens.

Die Akzeptanz hängt vom offensichtlichen Vorteil und praktischen Nutzen ab. Spielzeuge und stigmatisierende Geräte sind weniger akzeptiert und werden nicht gekauft. Neue Produkte sollten alte Gewohnheiten der Benutzer berücksichtigen, dem Prinzip „Design for All“ folgen und einen einfachen und intuitiven Gebrauch sicherstellen. Weitere Aspekte sind zu berücksichtigen:

- Multifunktionalität von physischen und elektronischen Benutzerschnittstellen
- Verlässliche und authentische Bestätigung von ferngesteuerten Bedienungsaktivitäten
- Schutz gegen unberechtigten Eingriff und Datenmissbrauch
- Systeme müssen benutzerorientiert sein
- Schnelle und sichere Fehlererkennung und -beseitigung
- Einfache und kostengünstige Erweiterungs- und Integrationsmöglichkeiten entsprechend den Bedürfnissen und Finanzen der Benutzer
- Akzeptable Preise in Bezug auf den nicht immer einfach zu berechnenden Nutzen, besonders für Komfortfunktionen wie klassische Fernbedienungen
- Techniken und Dienstleistung darf keine neuen Risiken erzeugen
- AAL-Lösungen müssen zuverlässig funktionieren, angefangen von der Stromversorgung bis hin zur Vernetzung der einzelnen Komponenten.

Erwartet wird Hilfe in häuslicher Umgebung unter Beachtung der Privatsphäre, Individualität und Autonomie. Das kann oft mit einer Kostensenkung einhergehen. Bei einigen chronischen Erkrankungen konnte bereits nachgewiesen werden, dass durch den Einsatz von TeleMonitoring-Systemen und einer damit einhergehenden optimierten Patientenführung Einsparungen von über 50 % realisierbar sind (Heinen-Kammerer et al. 2006).

Altersarmut in Deutschland

In der Wissenschaft und politischen Öffentlichkeit wird derzeit über die Gefahr steigender Altersarmut diskutiert. Altersarmut kann aus individueller aber auch aus gesellschaftlicher Perspektive als Bedrohung interpretiert werden. Gesellschaftliche Folgen von Altersarmut bestehen in mangelndem Konsum, vor allem auch im Seniorenbereich, in Lücken bei den Gesundheitskassen, in denen Selbstbeteiligungen oder Beiträge nicht gezahlt werden können, oder bei den Sozialkassen wegen wachsender bedürftigkeitsgeprüfter Leistungen wie beispielsweise Grundsicherungen. Nach Expertenberechnungen besteht als Folge der 2004 eingeführten Maßnahmen im Rentenbereich tatsächlich ein Einkommensverlust im Alter, der unter heutigen Voraussetzungen etwa einem Viertel der aktuellen Einkünfte entspricht und damit die Gefahr steigender Altersarmut mit sich bringt.

In der Rentengeneration von heute wurden die Erwerbsbiographien in den Wohlstandsjahren der Bundesrepublik oder unter Bedingungen der Vollbeschäftigung in der DDR durchlebt. Entsprechend finden sich häufig „Normalbiographien“ mit durchgehender Erwerbstätigkeit und entsprechenden Rentenansprüchen bzw. Pensionen. Vor allem westdeutsche Frauen

verfügen wegen des „Hausfrau-Ernährer-Modells“ im Alter jedoch schon über signifikant niedrigere Einkommen als Männer und sind von dem Problem der Altersarmut betroffen. Das Medianeinkommen aus der gesetzlichen Rentenversicherung (GRV) in Westdeutschland beträgt heute im Westen für Männer 1055 € und für Frauen lediglich 382 €, während die Summen in Ostdeutschland entsprechend bei 1030 € und 627 € liegen. Die Armutsquote beträgt bei Über-65-Jährigen insgesamt 11 % und bei den allein lebenden Über-65-Jährigen etwa 20 %. Berechnet wird die Armutsquote nach dem Nettoäquivalenzeinkommen, bei dessen Ermittlung alle Einkünfte einer Bedarfsgemeinschaft durch die Summe der Mitglieder geteilt werden, wobei diese Summe wird nach einem fiktiven Bedarf gewichtet wird. 60 % des Nettoäquivalenzeinkommens beschreiben die Armutsgrenze. Es kann also bereits heute nicht davon gesprochen werden, dass die Altersarmut keine Rolle spielt oder abgenommen hat. Westdeutsche allein lebende ältere Frauen sind häufig arm.

Zu berücksichtigen sind dabei weitere West-Ost-Differenzierungen, denn die Art der Alterseinkommen unterscheidet sich. In den neuen Ländern existieren heute noch keine Pensionszahlungen, geringere Betriebsrenten und häufiger Zusatzversorgungen aus dem öffentlichen Dienst als im Westen der Bundesrepublik (BMFSFJ 2006). Die durchschnittlichen westdeutschen Pensionen liegen schon heute um etwa 1.000 € über den Renten, die allein aus der GRV stammen (2.463 € zu 1.510 € in Westdeutschland und 1.606 € in Ostdeutschland). Die Schere der Alterseinkünfte dürfte wegen der unterschiedlichen Sparfähigkeiten und Bereitschaften zur privaten Vorsorge zukünftig noch weiter auseinander gehen.

Das Vermögen bei Rentnern und Pensionären ist ähnlich ungleich verteilt wie die Einkünfte. Während westdeutsche Rentner/innen im Mittel 150 Tsd. € und ostdeutsche Rentner/innen 49 Tsd. € Vermögenswerte erreichten, sind dies bei Pensionären 253 Tsd. € (BMFSJF 2006).

Zu befürchten ist eine Zunahme der Armutsquoten aus unterschiedlichen Gründen. Zum einen sind die Erwerbsbiographien unsteter geworden, sie sind häufiger durch Arbeitslosigkeit unterbrochen, lange Qualifikationsphasen mindern die Einzahlungszeiten und deutlich häufiger wird geringfügig oder in (Schein-)Selbständigkeit gearbeitet. Vor allem die verschiedenen Formen der freien Mitarbeit und Selbständigkeit führen zu Ausfällen bei den Renteneinzahlungen, Vorsorgemöglichkeiten und Armutsrisiken im Alter.

Die Legitimation der gesetzlichen Rentenversicherung wird in diesem Prozess möglicherweise in Frage gestellt. Ein Anstieg bedürftigkeitsgeprüfter Leistungen zur Bekämpfung von Armut zieht eine Reihe von Fragen nach sich, die das Anrechnen von Vermögen oder die Einbeziehung von Partnern/innen bzw. Haushalts- und Familienmitgliedern betreffen. Auch die Frage nach der Höhe von Beiträgen für die Krankenversicherung oder den Leistungen der Pflegeversicherungen stehen mit Altersarmut und zunehmender sozialer Ungleichheit im Alter in einem Zusammenhang.

In der Bevölkerung herrscht angesichts neuer Maßnahmen, Regeln, Gesetze und Sparmöglichkeiten große Unsicherheit über die Einkommenssituation im Alter. Ein Steigen der Armutsquote würde verhindern, das Potential der Senioren auszuschöpfen für die Gesellschaft, sei es für ehrenamtliche Tätigkeiten, als Nachfrage in der Seniorenwirtschaft oder für Qualifizierungen. Erzwungene Erwerbstätigkeit könnte eine Folge sein – sofern Erwerbsmöglichkeiten für Ältere verfügbar sind. Ein selbst bestimmtes, anregendes und abgesichertes Alter wird aus dieser Perspektive für einen wachsenden Teil der zukünftig Älteren immer unwahrscheinlicher. Aus individueller Sicht kann aus den gewonnen Jahren ein zähes Ringen um gesellschaftliche Teilhabe und alltägliche Existenzsorgen entstehen.

Arbeiten bis ins hohe Alter – Anforderungen an die alternsgerechte Arbeitsgestaltung

Künftig wird auf Grund der demografischen Veränderungen der Erschließung von Arbeitskräftepotentialen älterer Beschäftigter und ihrer Integration in den Betrieb eine hohe Bedeutung zukommen. Für die Zukunft von Wirtschaft und Arbeitsmarkt wird entscheidend sein, ob eine alternde Erwerbsbevölkerung den Anforderungen des wirtschaftlich-technologischen Wandels entsprechen kann und ihre Arbeitsfähigkeit gefördert wird. Betriebliche Risikoanalysen machen dabei deutlich, dass die bisherigen Beschäftigungsschwierigkeiten älterer Arbeitnehmer nicht etwa plötzlich und unerwartet auftreten sondern durch inadäquate, nicht-alternsgerechte Tätigkeiten verursacht sind. Dies gilt sowohl für das höhere Krankheitsrisiko, das zumeist das Ende einer langen „Belastungs- und Beanspruchungskarriere“ signalisiert, wie auch für unterschiedlichen Qualifikationsrisiken.

Will man die Arbeitsfähigkeit von älteren Beschäftigten erhalten bzw. fortentwickeln und diese Beschäftigtengruppe leistungsgerecht einsetzen, so muss man durch alternsgerechte Tätigkeiten ein Auseinanderdriften zwischen einem sich wandelnden physio-psychischen Leistungsvermögen von älter werdenden Beschäftigten einerseits und bestimmten betrieblichen Leistungsanforderungen andererseits verhindern. Dies kann zum einen dadurch geschehen, dass man die Leistungsanforderungen im Erwerbsverlauf im Sinne einer alternsgerechten Personalentwicklung anders gestaltet oder zum anderen auf die Wandlung des physio-psychischen Leistungsvermögens Einfluss nimmt. Zur optimalen Nutzung und Förderung ihres Arbeitskräftepotentials sind dazu neben einer lern- und gesundheitsförderlichen Arbeitsgestaltung vorausschauende Maßnahmen einer alternsbezogenen Berufs- und Laufbahngestaltung erforderlich.

Altersspezifischer Leistungswandel und Arbeitsbedingungen

Die These vom „alterstypischen Leistungswandel“ hat den Status einer klassisch-gerontologischen Erklärung für die Entwicklung der Arbeitsfähigkeit älterer Arbeitnehmer (Dittman-Kohli & van der Heyden 1996; Frerichs & Naegele 2004). Danach kommt es im Zuge des Alternsprozesses zu einer keineswegs geradlinig verlaufenden Veränderung in der Struktur einzelner Bestandteile des Leistungsvermögens:

- Alterstypisch ist zunächst eine *Abnahme* bestimmter *funktionaler* Fähigkeiten wie Muskelkraft, körperliche und geistige Beweglichkeit und Belastbarkeit, Seh- und Hörvermögen, Umstellungsfähigkeit und Adaptionsvermögen, Geschwindigkeit der Informationsaufnahme und -verarbeitung, Reaktions- und Abstraktionsvermögen. Letzteres wird insbesondere im Nicht-Arbeiterbereich häufig mit rückläufiger Flexibilität älterer Beschäftigter assoziiert. Die individuell anpassbare Ausgestaltung von Arbeitsplätzen, welche technische Hilfsmittel integriert, kann diesen Einschränkungen unterstützend und kompensierend entgegen wirken.
- Andererseits kommt es zu einer alterstypischen *Zunahme* bestimmter *prozessübergreifender* Fähigkeiten wie Geübtheit, Genauigkeit, Erfahrung, Urteilsvermögen, Zuverlässigkeit, Verantwortungsbewusstsein oder betriebsspezifischer Kenntnisse.

- Drittens bleiben wieder andere Qualifikationsbestandteile über die Altersspanne und den Berufsverlauf hinweg *konstant*, so z. B. die Aufmerksamkeit, die Konzentrations- und Merkfähigkeit oder das Langzeitgedächtnis.

Allerdings wäre es stark verkürzt, lediglich nach „altersspezifischen" Hintergründen für den Leistungswandel von älteren Beschäftigten zu suchen. Viel entscheidender für die Frage, ob sich eine Tätigkeit als alternsgerecht erweist, sind oftmals die Arbeitsbedingungen, die einen vorzeitigen gesundheitlichen und/oder qualifikatorischen Verschleiß begünstigen. Fasst man die vorliegenden Befunde zum Zusammenhang von Altern und Gesundheitszustand zusammen, so lassen sich vor allem folgende drei Gruppen von betrieblichen Risikofaktoren identifizieren, die über den Berufsverlauf, d. h. mit längerer Expositionsdauer, die Arbeitsfähigkeit Älterer beeinträchtigen (vgl. u. a. Naegele 1992; Ilmarinen 2005; Landau et al. 2007):

- Zu hohe physische Arbeitsanforderungen (statische Muskelarbeit, hoher Krafteinsatz, Heben und Tragen, sonstige Spitzenbelastungen, repetitive Arbeit, gleichzeitig gebeugte und gedrehte Körperhaltung); technische Unterstützung, die geeignet ist, solche Anforderungen zu verringern, kann einem Verschleiß entgegenwirken und gerade den älteren Arbeitnehmer entlasten.
- Belastende und gefährliche Arbeitsumgebung (schmutzige oder nasse Arbeitsumgebung, Unfallrisiko, Hitze, Kälte oder rasche Temperaturänderungen); soweit Arbeiten in einer solchen Umgebung nicht generell durch Einsatz von Technik überflüssig werden können, müssen ältere Arbeitnehmer durch Systeme unterstützt werden, welche die Belastung durch die Umgebungsfaktoren minimieren.
- Mangelhaft organisierte Arbeit (Rollenkonflikte, Angst vor Fehlleistungen, Mangel an Freiheitsgraden, Zeitdruck, Mangel an Einflussmöglichkeiten auf die eigene Arbeit, Mangel an beruflicher Perspektive, mangelhafte Anerkennung durch Vorgesetzte).

Alternsgerechte Arbeitsgestaltung im Betrieb

Aus arbeitswissenschaftlicher Sicht besteht die nachhaltigste und effektivste Strategie zur Förderung der Arbeitsfähigkeit in einer dem Menschen mit seinen physischen, psychischen und sozialen Bedürfnissen angemessenen Gestaltung der Arbeitssysteme. Arbeitssysteme umfassen dabei das Zusammenwirken von Arbeitsmitteln, -abläufen und -aufgaben sowie die räumlichen Umgebungsbedingungen. Ihre alternsgerechte Gestaltung zielt primär auf:

- Eine ergonomische und lernförderliche Arbeitsplatz- und Arbeitsorganisationsgestaltung,
- Sozial- und gesundheitsverträgliche, alternsgrechte Arbeitszeiten.

Ergonomische und lernförderliche Arbeitsplatz- und Arbeitsorganisationsgestaltung

Berufsbedingten Gesundheitsschädigungen kann einerseits durch die systematische Nutzung der klassischen Arbeitsschutzinstrumente entgegengesteuert werden. Hierzu zählen etwa technische Hilfsmittel (z. B. Hebehilfen, Schutzausrüstungen), die ergonomische Gestaltung von Arbeitsmitteln (z. B. Rückenschonende Bürostühle), Optimierungen der Arbeitsumgebung (z. B. Lärm- und Dämmschutz, Filteranlagen, Verbesserung der Beleuchtung), ein altersgruppengerechter Personaleinsatz (Versetzung älterer Beschäftigter an weniger belastende Arbeitsplätze, Verringerung der Belastungsexposition durch regelmäßige Arbeitswechsel,

Anpassung der Leistungsnormen) sowie eine belastungs- und altersangepasste Pausengestaltung (vgl. u. a. Morschhäuser 1999; Frieling 2003, Landau et al. 2007). Da Arbeitsplätze erhebliche Unterschiede in ihren Belastungsprofilen aufweisen, existiert zu diesem Maßnahmenbereich eine entsprechend große Anzahl an ergonomischen Richtlinien, Normen und Gestaltungskriterien. Sowohl für die generelle Erweiterung dieser Richtlinien bezüglich der Bedürfnisse älterer Arbeitnehmer als auch für Empfehlungen zur Kompensation bestimmter Funktionseinschränkungen besteht Handlungsbedarf.

Anforderungen, die in diesem Sinne insgesamt an die Form der Arbeitsorganisation zu stellen sind, um Qualifizierungsprozesse am Arbeitsplatz zu erlauben, lassen sich aus der industriesoziologischen, arbeits- und alterspsychologischen Forschung zusammenfassend wie folgt ableiten (vgl. im Überblick Hacker 2004; Frerichs 2007):

Es ist ein Tätigkeitsspielraum erforderlich, der die Möglichkeit zum eigenständigen Zielsetzen und Entscheiden in zeitlicher und inhaltlicher Hinsicht bietet und die individuelle und kollektive Kontrolle über den konkreten Arbeitsprozess erhöht.

- Es muss Anforderungsvielfalt durch Aufgabenintegration und Aufgabenwechsel gewährleistet werden, um Lernanreize zu ermöglichen. Die Aufgabenstruktur muss in Abhängigkeit von der Weiterentwicklung der Qualifikationen der Beschäftigten an erweiterte individuelle Handlungsspielräume anzupassen sein (kontinuierliche Qualifizierung). Veränderungen und Differenzierungen im Leistungsverhalten (über den Erwerbsverlauf) müssen berücksichtigt werden können.
- Die technische Ausstattung und die Arbeitsmittel müssen – soweit arbeitsplatzbezogen möglich und sinnvoll – auch als Lernmittel gestaltbar und an Qualifikationsfortschritte anzupassen sein.
- Kooperations- und Kommunikationsmöglichkeiten müssen gegeben sein, um eine soziale Unterstützung des Qualifizierungsprozesses zu ermöglichen und um soziale Kompetenzen zu erhalten und weiterzuentwickeln.
- Partizipation bei der Gestaltung der Arbeitsorganisationssysteme ist zu ermöglichen, um Entscheidungskompetenz zu schaffen und die Arbeitsorganisation selbst weiterentwickeln zu können.

Sofern es gelingt, betriebliche Arbeits- und Qualifizierungsprozesse dementsprechend zu gestalten, kann die Leistungsfähigkeit älterer Beschäftigter bis zur Regelaltersgrenze weitgehend erhalten werden. Einschränkungen ihrer Einsatzfähigkeit im Betrieb sind dann seltener anzutreffen und auch modernste Produktionsprozesse stellen dann kein grundsätzliches Einsatzhindernis dar.

Arbeit im Alter – eine Schlussbemerkung

Bei der zukünftigen Gestaltung der Arbeitsbedingungen müssen Leistungseinschränkungen älterer Mitarbeiter/innen präventiv vermieden bzw. durch intelligente, unterstützende Technik abgefedert werden. Aber auch das aufgezeigte gewandelte Leistungspotential dieser Beschäftigtengruppe muss zukünftig in der betrieblichen Praxis stärker als bisher aktiv genutzt bzw. dessen Entfaltung durch eine Verbesserung der Arbeitsorganisation überhaupt erst ermöglicht werden.

In Zusammenhang mit betriebsspezifischen Problemen der Organisationsentwicklung und einem Altersstrukturwandel der Belegschaften haben bisher nur vereinzelt Betriebe Qualifizierungs- und Personalentwicklungsmaßnahmen speziell für ältere Arbeitnehmer durchgeführt oder legen diese explizit altersintegrativ an (vgl. im Überblick Bertelsmann Stiftung & BDA 2005; European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions 2006). Sofern die Betriebe alternsbezogene Maßnahmen anbieten, stützen sie sich auf praxisnahe und erfahrungsbezogene Konzepte, die den besonderen Kompetenzen älterer Arbeitnehmer entgegenkommen.

Kritisch zu bewerten ist bei diesen Maßnahmen, dass sie meist nicht in eine langfristige Personalentwicklungsstrategie eingebunden sind, sondern vorwiegend aufgrund plötzlicher betrieblicher Umstellungen erfolgen und damit eher defizitorientiert sind. Die Tragweite der betreffenden Qualifizierungs- und Personalentwicklungsmaßnahmen und die Ansätze zu einer Systematisierung und Verstetigung könnten deutlich erhöht werden, wenn sie vorausschauend initiiert und mit einem längeren Planungshorizont versehen würden.

Die Perspektive der angewandten Innovationsforschung

Lange Zeit standen in der Diskussion der Konsequenzen der demographischen Entwicklung Bedrohungsszenarien im Vordergrund. Inzwischen mehren sich Hinweise auf die Chancen für neue Produkte und Dienstleistungen. Unter dem Label AAL formieren sich dabei Ideen zu Assistenzsystemen für Gesundheit, Sicherheit, Versorgung oder die Gestaltung des sozialen Umfeldes, die ein selbstbestimmtes Leben im Alter ermöglichen sollen. Doch die Entwicklung von Zukunftsideen sowie spektakulärer Technologiepotentiale zum AAL machen noch keine Innovationen. Erst bei der Um- und Durchsetzung am Markt kann man von einer Innovation sprechen.

Fehleinschätzungen der Entwicklungs- und Aufnahmefähigkeit bzw. -bereitschaft potenzieller Kunden sowie der Leistungs- und Überzeugungsfähigkeit der häufig technikzentrierten Neuerungen selbst führen aber oftmals zum Scheitern von Innovationsprojekten. Technisch faszinierende Visionen kommen nicht bei der angestrebten Zielgruppe an. Unternehmen können sich eben nicht allein auf das technisch Machbare, dem man aus eigener Überzeugung ein großes Potential prognostiziert, beschränken. Die Erschließung von Innovationspotentialen für neue Produkte und Dienstleistungen setzt vielmehr die Fähigkeit und Bereitschaft voraus, den Kunden neu zu denken und sich auf dessen aktuelle und zukünftige Probleme einzulassen. Das gelingt derzeit vielen Unternehmen nur unzureichend.

Chancen der echten Auseinandersetzung mit den Kundenbedürfnissen bleiben ungenutzt, weil man entweder versucht, den Kunden am grünen Tisch zu simulieren, mittels technokratischer Marktforschungsmethoden, Kundenbedarfe zu identifizieren, die diesem selbst noch nicht bewusst sind, oder unreflektiert öffentlich verkündeten „Zukunftsvisionen“ hinterherläuft. So schafft man aber keine echte Innenkenntnis zu den Anwendungszusammenhängen von AAL-Systemen. Wenn man aber den schnell akzeptierten Mainstream – oft mit dem Orientierungspunkt des hilfsbedürftigen Menschen – verlässt und sich ernsthaft mit dem Kunden auseinandersetzt, wird das Feld, in das Assistenzsysteme eingebracht werden sollen, sehr viel differenzierter. Dann wird sichtbar, dass

- potenzielle Kunden für sich oft gar nicht die Probleme wahrnehmen, zu deren Lösung AAL-Systeme beitragen sollen,
- die AAL-Lösung ein zu großes Gefälle zu den Erfahrungshintergründen und Kompetenzen potenzieller Anwender hat,
- adressierte Kunden keinen Nutzen sehen, Berührungsängste haben, Entmündigung und soziale Isolation fürchten oder
- etwa als Mieter selbst gar nicht entscheiden können, während der Vermieter als Entscheider die Investitionen scheut,
- bauliche Voraussetzungen begrenzend wirken und Inkompatibilitäten zu Anschlusstechnologien oder verfügbaren Dienstleistungsstrukturen bestehen,
- ein erforderliches Wartungs- und Servicenetzwerk unterentwickelt ist etc.

Derartige Barrieren behindern den einzelbetrieblichen Entstehungs- und Diffusionsprozess von Innovationen und verdeutlichen, dass zahlreiche Zusatzentwicklungen über das technische System hinaus erforderlich sind. Da die Überwindung von Innovationswiderständen Voraussetzung einer erfolgreichen Innovation ist, stellen diese eine Art Regulativ für die Aufgaben des Managements von Innovationen dar. Erst die intensive Auseinandersetzung mit den Realzusammenhängen, in die meist technisch orientierte AAL-Systeme integriert werden sollen, bietet die Chance, zu überzeugenden Lösungen zu kommen und eröffnet zugleich die Option, Ansatzpunkte für völlig neue Leistungen zu entdecken.

Auf dem Weg zu AAL – Routineanwendungen heute

Assistenz im Haushalt

Die Hausgeräteindustrie hatte schon immer das Ziel, Menschen durch den Einsatz elektrischer Hausgeräte eine selbstständige Haushaltsführung zu erleichtern. Die verständliche Bedienung der Geräte, ein hoher Bedienkomfort und die Sicherheit für einen großen Kreis unterschiedlicher Bediener spielte für die Haushaltsgeräteindustrie immer eine wichtige Rolle. Der Einsatz elektronischer Steuerungen und neuer Sensoren eröffnete die Möglichkeit vielfältiger Verbesserungen. Manche sind schon heute Realität, andere zeichnen sich für die Zukunft ab. Dabei geht es ganz im Sinne eines „Design for All“ darum, allen Nutzern, auch solchen mit verschiedenen Formen von Behinderungen, alten wie jungen, den sicheren Gebrauch von Hausgeräten noch mehr zu erleichtern.

Als Beispiele heute verfügbarer Lösungen, die sowohl für „Design for All“ als auch für AAL stehen, können genannt werden:

- Die Bedienblenden vieler Standgeräte sind ergonomisch günstig geneigt und mit Klarschrift und nicht mit Symbolen beschriftet. Auf gute Lesbarkeit für Sehbehinderte wird geachtet. Blinden werden leicht montierbare Folien in Blindenschrift angeboten.
- Displays helfen den Benutzern durch nützliche Zusatzinformationen und Hilfestellungen.
- Fleckentipps, Rezeptvorschläge, Gebrauchsanleitungen oder Störungsanzeigen sind Beispiele dafür. Eine umfangreiche Sprachwahl erleichtert die Bedienung durch Personen, die die deutsche Sprache nicht beherrschen.

- Automatik-Programme bei Waschautomaten, Geschirrspülern, Trocknern, Herden und Backöfen, die z. B. Wäschebeladung oder Geschirr erkennen und richtig behandeln, erleichtern unerfahrenen Benutzern den Gebrauch.
- Für viele Waschautomaten wird die Speicherung und automatische Zugabe von Waschmitteln angeboten.
- Touch-Bedienfelder erleichtern Personen mit motorischen Einschränkungen die Nutzung der Geräte.
- Spezielle Werkstoffe für die Oberflächen von Herden und Backöfen verhindern das Anhaften von Speisen an Backblechen, Fettpfannen usw. Die lästige Reinigung mit chemischen Mitteln entfällt. Gibt es dennoch Rückstände im Backofen, so sorgt die Pyrolysetechnik für eine automatische, thermische Selbstreinigung. Viele Marken-Hausgeräte sind bekannt für ihre Langlebigkeit und Qualität. Dies ist ein großer Vorteil für Menschen, die sich auf ihre vertrauten Hausgeräte lange und jederzeit verlassen wollen. Doch im Laufe eines Gerätelebens geht die Entwicklung weiter und Benutzerwünsche ändern sich.
- Damit Beständigkeit und Innovation nicht im Widerspruch stehen, gibt es inzwischen bereits erste Update-Funktion für Hausgeräte. Damit können Programme, z. B. von Waschautomaten und Geschirrspülern beliebig oft nachgeladen oder verändert werden und so auch nach Jahren noch den aktuellen Bedürfnissen (etwa durch neue Textilien, Waschmittel oder eine geänderte familiäre Situation) angepasst werden, ein Plus für die Umwelt und die Benutzer.
- Seit einigen Jahren bietet die Industrie Hausgeräte an für einen vernetzten Haushalt. Hausgeräte sind dabei nur ein Baustein im System neben Heizungs-, Beleuchtungs- und Sicherheitsanlagen, um nur einige zu nennen. Verbraucher verhalten sich diesen Konzepten gegenüber noch abwartend und bevorzugen Lösungen, die alltagsnah sind und einen unmittelbaren praktischen Nutzen haben. So gibt es beispielsweise bereits ein mobiles Anzeigegerät oder auch ein großes zentrales TouchControl-Display auf einem Backofen: auf dem Display werden bei beiden Ausführungen Programmstatus, Hinweise und Fehler der im System angemeldeten Geräte angezeigt, unabhängig davon wo sie im Haushalt stehen. Besonders für Menschen mit Behinderungen oder beeinträchtigten Senioren kann dieses System schon heute eine große Hilfe sein.

Smart Home und Assisted Living

„Musik und Video in jedem Raum“, „Intelligente Hauselektrik, die ganze Szenarien beherrscht“: Unter Schlagworten wie diesen firmiert Smart Home gerne, wenn es auf das Maximum dessen anspricht, was heute technisch möglich ist. Aber bei weitem nicht alles was Smart Home kann, ist aus Sicht von Assisted Living sinnvoll. Und vieles von dem, was Assisted Living benötigt, ist nicht Bestandteil von Smart Home. Versteht man als Ziel von Assisted Living ein möglichst langes selbstbestimmtes Leben und Wohnen in den angestammten vier Wänden, dann lassen sich in Smart Home Konzepten Module identifizieren, die Komfort, Sicherheit und Gesundheit sinnvoll unterstützen und dabei die Selbstbestimmung stets in den Vordergrund stellen. Genau diese Inhalte sind im Pilotprojekt der Kaiserslauterer BauAG mit der TU Kaiserslautern in 20 Wohnungen realisiert. Diese wurden Anfang Dezember 2007 bezogen so dass erste Erfahrungen schon vorliegen. Zu den Inhalten zählen im Bereich Komfort z. B. zentrales Bedienen aller Lichter über eine Bedienkonsole vom Bett aus, die Anzeige

der Zustände von Fenstern (auf oder zu) und der Wohnungstür (verschlossen oder nicht) ebenfalls vom Bett aus, eine automatisch angelegte Historie mit dem betreffenden Bild der vor der Tür stehenden und Einlass begehrenden Person bei Abwesenheit von der Wohnung, das Telefonieren mit Bildwahltasten, fernsteuerbare Rollläden und einiges mehr.

Selbstbestimmung im Zusammenhang mit Komfort bedeutet, dass es nicht – wie oft im reinen Smart Home Bereich – darum geht, die Automatisierung so weit wie möglich zu treiben. Als Beispiel seien die Rollläden genannt. Sie sind elektrisch betätigt und fernsteuerbar. Es wird aber bewusst darauf verzichtet, sie automatisch über Helligkeitssensoren zu steuern. Erstens sollen die Mieter durch Betätigung von Schaltern selbst bestimmen, wann sie öffnen oder schließen sollen. Zweitens wird die Betätigung der Schalter als eines von vielen Aktivitätssignalen wahrgenommen. Die vollautomatisch betätigten Rollläden würden überdies eine belebte Wohnung selbst dann nach außen vortäuschen, wenn sich ein Bewohner längere Zeit hilflos in der Wohnung befindet. Dieses Beispiel zeigt, dass Smart Home und Assisted Living durchaus unterschiedliche Ziele verfolgen und Technik anders einsetzen.

Zum Bereich Sicherheit tragen folgende Elemente bei, die aus Smart Home bekannt sind: eine Türsprechanlage mit Videobild des Besuchers, das Vermeiden von Wasserschäden durch die Beobachtung der verbrauchten Wassermenge pro Zeiteinheit oder auch das Abschalten gefährlicher Verbraucher wie z. B. Bügeleisen oder Kaffeemaschine. Deutlich über Smart Home hinausgehen wird dabei der neue Ansatz, aus den vielfältigen automatisch einlaufenden Informationen – pro Wohnung sind es 41 unterschiedliche – ein Aktivitätsprofil des einzelnen Bewohners zu erlernen und aus diesem Schlussfolgerungen über die Gesundheit abzuleiten. Ein wichtiges Stichwort in diesem Zusammenhang ist die Analyse des typischen Tagesablaufes mit bestimmten, wiederkehrenden Verhaltensmustern. Die Erkennung und Interpretation dieser Muster ist eine große wissenschaftliche Herausforderung, die im weiteren Verlauf des Projektes im Vordergrund stehen wird.

Eine zentrale Komponente des Kaiserslauterer Assisted-Living-Pilotprojekts ist PAUL, der **p**ersönliche **A**ssistent für **u**nterstütztes **L**eben (Abb. 5), der vorzugsweise am Bett aufgestellt wird. Zum einen ist er die „Steuerzentrale“ für alle Komfort- und Sicherheitsfunktionen – mit seiner Hilfe können z. B. die Rollläden einzeln oder alle auf einmal bedient oder die Türkamera angesprochen werden, auf einem einzigen Bild kann man sich vom Zustand der Fenster und der Wohnungstür überzeugen. Zum anderen bietet er auch zusätzliche Kommunikations- und Unterhaltungsfunktionen wie z. B. TV, Radio oder Internet. Nicht zuletzt sammelt und interpretiert PAUL jedoch auch die Daten von den 41 Sensoren und Schaltern, um daraus automatisch Rückschlüsse auf das Aktivitätsprofil der Bewohner und mittelbar auf die Gesundheit der Bewohner zu ziehen. In Zukunft soll PAUL auch, je nach erkannter Gefahr, einen automatischen Alarm auslösen können. Der Alarm kann dabei je nach Bewohner individuell konfiguriert werden. Es wird also möglich sein, Verwandte, Freunde oder

Abb. 5: PAUL (Persönlicher Assistent für ein Unterstütztes Leben)

Hilfsdienste bzw. auch Kombinationen davon zu rufen. Weitere Funktionen werden abhängig vom laufend ermittelten Bedarf der Bewohner entwickelt und angepasst.

Telemonitoring für die Prävention chronischer Krankheiten

Telemonitoring-Konzepte sind in Deutschland im Bereich der Prävention von chronischen Erkrankungen bisher noch nicht flächendeckend verbreitet. Dies ist zum einen darauf zurück zu führen, dass die erforderlichen Technologien erst seit einigen Jahren ausgereift sind. Zum anderen sind die Besonderheiten einer präventiven Versorgung in den traditionell gewachsenen Strukturen des deutschen Gesundheitswesens schwer abzubilden. Aus Sicht der Kostenträger geht Prävention mit Investitionen einher, die nicht direkt, sondern z. T. erst nach einigen Jahren zu medizinischen Qualitätsverbesserungen und evtl. zu Einsparungen führen. Hinzu kommt, dass Prävention typischerweise nicht eindeutig einem Sektor in unserem weitgehend sektoral strukturiertem Gesundheitswesen zugeordnet werden können.

Formen der Prävention

Prävention hat das Ziel, eine gesundheitliche Schädigung durch gezielte Aktivitäten zu verhindern, weniger wahrscheinlich zu machen oder zu verzögern. Hierbei unterscheidet man zwischen der *Verhaltensprävention*, die auf das Verhalten von Individuen und Gruppen abzielt und der *Verhältnisprävention*. Bei letzterer werden gesellschaftliche Strukturen und Rahmenbedingungen, wie Lebens-, Arbeits- und Umweltbedingungen präventiv wirksam gestaltet.

Mit dieser Definition können drei Ebenen der Prävention unterschieden werden:

Die *primäre Prävention* (Risikoprävention) zielt auf die generelle Vermeidung von Risikofaktoren bestimmter Erkrankungen oder ihre individuelle Erkennung und Beeinflussung. Die *sekundäre Prävention* (Früherkennung) bezieht sich demgegenüber auf die Entdeckung eines Frühstadiums einer Krankheit und deren erfolgreiche Frühtherapie. Wohingegen die *tertiäre Prävention* (Rehabilitation) im weiteren Sinne als wirksame Behandlung einer symptomatisch gewordenen Erkrankung verstanden werden kann, mit dem Ziel ihre Verschlimmerung zu verhüten oder verzögern.

Alle drei Ebenen der Prävention können durch TeleMonitoring-Konzepte unterstützt werden, wobei im Rahmen der Primärprävention TeleMonitoring-Konzepte in der Regel nur bei Risikogruppen eingesetzt werden, um ein Überversorgung zu vermeiden.

„Partnership for the Heart“, ein Telemedizinprojekt der Charité

„Partnership for the Heart“ ist ein telemonitorisches Tertiärpräventionskonzept für Herzinsuffiziente. Ziel ist es, Patienten, die bereits schwer an Herzinsuffizienz erkrankt sind, zuhause zu überwachen um so Verschlechterungen frühzeitig zu erkennen. Auf diese Weise kann die Erkrankung besser gesteuert, schwere Komplikationen vermieden und die Patientensicherheit erhöht werden.

Herzinsuffizienz ist eine Referenzindikation für Telemedizin. Es handelt sich um eine häufige chronische Erkrankung deren Bedeutung mit der demographischen Entwicklung in Deutschland stetig ansteigt. Patienten bemerken eine Verschlechterung in der Regel erst so spät, dass Komplikationen und Krankenhausaufenthalte notwendig werden. Ein Fachmann hingegen ist in der Lage, eine Verschlechterung frühzeitig zu erkennen und Maßnahmen einzulei-

ten, um zwei häufige Komplikationen – den plötzlichen Herztod und die kardiale Dekompensation – zu vermeiden.

Im Projekt „Partnership for the Heart“ werden Patienten mit mobilen Messgeräten ausgestattet. Sie messen zu Hause allmorgendlich Blutdruck, Gewicht und Herzströme. Ein Bewegungsprofil wird über einen am Gürtel zu tragenden Aktivitätssensor aufgezeichnet. Die Daten werden von den Geräten automatisiert an einen Mobilen Medizinischen Assistenten (MMA, eine Art Taschencomputer) übertragen, der diese mittels moderner Mobilfunktechnik über eine sichere Verbindung an ein TeleMedizinisches Zentrum (TMZ) sendet. Dort werden die Daten ausgewertet, von Fachärzten und Pflegepersonal überwacht und bei Bedarf Maßnahmen eingeleitet. Neben der Routinedatenerfassung und -auswertung können angeschlossene Patienten jederzeit einen Notruf absetzten und werden dann sofort mit einem Arzt aus dem TMZ verbunden; die elektronische Akte des Patienten wird in diesem Fall automatisch auf den Bildschirm des Arztes geladen. Bei auffälligen Werten entscheidet der Arzt des TMZ, ob beispielsweise eine sofortige Notfalleinweisung in ein Krankenhaus erforderlich ist, oder ob der betreuende Niedergelassene Kollege zeitnah die medikamentöse Therapie umstellen sollte. Ist der betreuende Arzt nicht verfügbar, kann auch der Arzt des TMZ eine Anpassung der Medikamenten Dosis im Rahmen einer TeleTherapie vornehmen.

Bewertung und Anforderungen an TeleMonitoring-Konzepte

Gute TeleMonitoring-Konzepte ermöglichen eine bessere Therapiesteuerung bei chronischen Krankheiten. Monitoring-Konzepte wie in „Partnership for the Heart“ können die Versorgung von Patienten wesentlich verbessern. Ein großer Vorteil aus Sicht der Herzinsuffizienzpatienten liegt in der wahrgenommenen gesteigerten Patientensicherheit, die es den Patienten ermöglicht, wieder aktiver ihre Freizeit zu gestalten. Insbesondere in Gebieten, in denen eine flächendeckende (fach-)ärztliche Versorgung nicht aufrechterhalten werden kann, stellen TeleMonitoring-Konzepte zukunftsfähige Alternativen dar. Allerdings werden besondere Anforderungen an die Qualifikation des Arztes und die Patienten-Compliance gestellt. Ärzte in telemedizinischen Zentren sehen in der Regel nur einen kleinen Ausschnitt des Patienten – etwa ein elektronisch übermitteltes EKG – und müssen auf Basis dieser eingeschränkten Information in der Lagen sein, Notfälle zuverlässig zu erkennen und die richtigen Maßnahmen einzuleiten. Darüber hinaus werden die Möglichkeiten durch fehlende Infrastruktur und Datenschutz begrenzt.

Ein erfolgreiches TeleMonitoring-System erfüllt Idealerweise folgende Voraussetzungen:

- Keine Störung des Arzt-Patienten-Verhältnisses, sondern aktive Einbindung der behandelnden Ärzte.
- Validierung durch Evaluation des gewählten Betreuungsmodells.
- Minimalinvasivität der Sensoren für einen möglichst hohen Tragekomfort.
- Hohe Messfrequenz, z. B. kontinuierliche Überwachungsmöglichkeiten akut gefährdeter Patienten und Anbindung an ein Notfallsystem.
- Keine Einschränkung im Alltag, Robustheit gegenüber wechselnden Einsatz- und Umgebungsbedingungen.

- Anwenderfreundlichkeit durch intuitiv bedienbare Mensch-Maschine-Schnittstellen; Benutzerfreundlichkeit, insbesondere zur möglichst einfachen Inbetriebnahme der Systeme durch Patienten.
- Klinisch validierbare Genauigkeit der Messung.

Telemedizin wird in den nächsten Jahren insbesondere im Bereich der Tertiärprävention chronischer Erkrankungen deutlich an Bedeutung gewinnen. Die demographische Entwicklung in Kombination mit dem zunehmenden Wunsch vieler Menschen nach Unabhängigkeit im Alter führt zu einer steigenden Nachfrage. Innovative Technologien wie implantierbare Blutdruckmessgeräte und neue Übertragungstechniken arbeiten weitgehend selbständig, sind intuitiv benutzbar und tragen so der steigenden Nachfrage zunehmend Rechnung.

Zukünftige Entwicklungen von AAL

AAL in der Unterstützung im Haushalt

Voraussetzung für ein langes selbstbestimmtes Leben ist die weitgehend eigenständige Bewältigung von Aufgaben im häuslichen Bereich. Beispiele hierfür sind die Zubereitung von Nahrung und die Reinigung und Pflege der Wohnung.

Eine gute und leichte Bedienbarkeit von Hausgeräten ist dazu Grundvoraussetzung. Längst ist die ergonomische Gestaltung ein Wettbewerbsthema. Das darüber hinausgehende Ziel der „barrierefreien Gestaltung“ bzw. „Design for All“ ist, die Nutzbarkeit von Geräten für möglichst alle sicherzustellen. Dabei sollen auch Benutzer mit unterschiedlichen Einschränkungen oder Behinderungen die Geräte in gewohnter Art und Weise bedienen können. Dementsprechend sind die Anzeige- und Bedienelemente der Hausgeräte so zu gestalten, dass diese leicht zugänglich sind und eine eindeutige Zuordnung der Bedienlogik und der Funktionen problemlos möglich ist.

Ein konsequenter Schritt zur Unterstützung des „Ambient Assisted Living“ (AAL) ist die Integration von Informations- und Kommunikationstechnologien in Hausgeräte. Möglichkeiten bestehen in den Bereichen Überwachung und Steuerung unter Nutzung des Informationsaustausches per RFID (Radio Frequency Identification), Wireless LAN oder Power-Line, der Integration von Sprache und Gestik sowie der Entwicklung neuer Dienstleistungen.

Austausch von Informationen

Vernetzte Hausgeräte können aus der Ferne (z. B. per Mobiltelefon) bedient und überwacht werden. So sind Geräte, die unbeabsichtigt in Betrieb sind – wie die „vergessene“ Kochplatte – auch von unterwegs abzuschalten. Auch die Fernwartung und -diagnose durch den Kundendienst sind durch die Vernetzung möglich. Falls die anstehende Reinigung eines Gerätes fällig wird (wie etwa die Entkalkung einer Kaffeemaschine), greift eine automatische Benachrichtigung. Über Sensoren werden sicherheitsrelevante Daten erfasst und bei Bedarf gemeldet.

Automatisierung von Prozessen

Die RFID-Technologie wird seit Jahren erfolgreich in Produktion, Logistik und Handel eingesetzt. Auch auf Privatverbraucherebene ist diese Technologie längst keine Vision mehr, wie

Fernbedienbar
Eine Fernbedienung ermöglicht, dass autorisierte Personen wie z. B. Familienangehörige, Pfleger, Freunde und Nachbarn, jederzeit hilfreich zur Seite stehen können, sei es bei der Aktivierung einer selten genutzten Funktion eines Produktes oder bei einem vergessenen Abschalten der Kochstelle. Aber auch bei komplexen Bedienungsabläufen oder in einem Fehlerfall kann eine mittels Fernbedienung geleistete Unterstützung sehr hilfreich sein.

Fernüberwachbar
Eine Fernüberwachung ermöglicht die Abfrage des Betriebszustandes eines Gerätes aus der Ferne. Es ist somit möglich, zu überwachen, ob die Hausgeräte sachgerecht, effizient und sicher betrieben werden oder etwaige Unregelmäßigkeiten, wie überaus lange Betriebsdauern, auffallen.

der elektronische Reisepass, die RFID-gestützte Wegfahrsperre im Auto oder die Zugangskontrollen zu Gebäuden zeigen.

Für den Haushaltsbereich ergeben sich diverse Einsatzmöglichkeiten der RFID-Technologie, die sowohl die Sicherheit erhöhen, indem sie Fehlbedienungen reduzieren, als auch einen Zugewinn an Komfort ermöglichen. Informationen über das zu garende Lebensmittel werden über RFID an die Kochstelle oder den Backofen übermittelt, woraufhin entsprechend Prozesse ablaufen. Auch die Anwesenheitsüberprüfung von Personen mittels RFID ist grundsätzlich möglich. So kann die aktivierte Kochstelle bei Abwesenheit der Person selbst entsprechende Prozessregulierungen vornehmen.

Die RFID-Technik kann dazu benutzt werden, um z. B. festzustellen, ob beim Wäsche waschen die Wäschesortierung korrekt ist und ob das eingestellte Programm dazu passt. Ein besser geeignetes Programm kann vorgeschlagen werden. Auch meldet sich der Kühlschrank, noch bevor das Verfallsdatum von Lebensmitteln abgelaufen ist. Und falls Auffüllbedarf besteht, wird ein Lieferdienst angefordert.

Neue Benutzerinteraktionen

Sprachausgabe
Ein sprechendes Hausgerät informiert den Benutzer mittels natürlicher Sprache intuitiv auf akustischem Wege. Die Quittierung von Eingaben oder das aktive Navigieren in einem Menü mittels Sprache ermöglichen eine effizientere Nutzung von Geräten und geben zugleich ein Sicherheitsgefühl. Somit werden Fehlbedienungen vom Benutzer leichter erkannt.

Spracheingabe
Bisher noch wenig erforscht ist die Nutzung der gesprochenen menschlichen Sprache und Gestik zur Bedienung von Hausgeräten. Beide Methoden erscheinen sehr interessant, da sie versprechen, sehr intuitiv und leicht erlern- und nutzbar zu sein.

Neue Dienste
Durch die Vernetzung von Hausgeräten mit anderen Geräten der Haustechnik, Unterhaltungselektronik und Informationstechnik lassen sich ganz neue Dienste realisieren:

- Hausgeräte in Küche, Wohnraum und Keller können vom Fernseher im Wohn- oder Schlafraum aus bedient und kontrolliert werden.

- Die Bedienung der Geräte kann über eine einzige Fernbedienung erfolgen, deren Benutzerschnittstelle z. B. in Schriftgröße oder Menü-Umfang personalisiert werden, also den Anforderungen des Einzelnen individuell angepasst werden kann. Somit wird erreicht, dass für alle integrierten Geräte dasselbe Bedienkonzept gilt. Bei Problemen z. B. mit selten genutzten Funktionen können Avatare, d. h. grafische Stellvertreter einer realen Person, helfen, ggf. kann externe Hilfe erbeten werden.
- Die Kommunikation und die sozialen Kontakte mit der Familie und Freunden werden vertieft. So kann man z. B. über große Distanzen gemeinsam kochen.
- Weniger mobile Menschen können sich sog. Communities (Gruppen) anschließen. Tagesplanung, Erinnerungssysteme (Medikamenteneinnahme), Sicherheits- und Notfallsysteme, Beratungs- und Informationsdienste können intelligent die vernetzten Geräte nutzen, um den Menschen mehr Selbstständigkeit, Komfort und Sicherheit zu geben.

AAL-Anwendungsszenarien

Die Ausgestaltung von Szenarien ist eine Methode, welche gerade für interdisziplinäre Entwicklungen eine gemeinsame Verständnisbasis offeriert. Das Ziel dabei ist, ein Feld von Problemen bildhaft so zu beschreiben, das durch die konstruierten Situationen Lösungsansätze in ihrer zeitlichen, räumlichen – aber auch technischen – Dimension deutlich werden.

1. AAL in der Unterstützung sozialer Netze

Communities sind seit je her ein essentieller Bestandteil der menschlichen Gesellschaft.

Durch die Verfügbarkeit moderner internetbasierter Infrastruktur (Netze, Hardware, Software) sind in den letzten Jahren viele Community-Dienste entstanden. Auch wenn Dienste wie z. B. Chat, Internet-Enzyklopädien, Fotoalben oder Tauschbörsen bislang vornehmlich von einem jungen Publikum genutzt werden, stehen diese Technologien der reifen Gesellschaft zur Verfügung.

Nachdem die Familie von Frau K. in den Norden Deutschlands gezogen ist, telefoniert sie häufiger über ihr Telekonferenzsystem mit der Familie. Ganz besonders gern sieht sie sich die Fotos vom letzten Familienurlaub an, weil ihr Enkel so lebhaft davon erzählt. Zu ihrer Freude spielt ihr Enkel gerne mit ihr „virtuelles Memory“, manchmal lösen sie auch ein Rätsel gemeinsam. Über das Telekonferenzsystem hat Frau K. auch schon neue Bekanntschaften in der Nachbarschaft gewonnen. Fühlt sie sich nicht wohl genug für einen Besuch außer Haus, tauscht sie in ihrem „Virtuellen Kaffeekränzchen“ Rezepte mit ihren alten und neuen Freundinnen aus. Manchmal wird natürlich auch über das körperliche Wohlbefinden gesprochen und da hat jede ihrer Freundinnen so ihre Tipps, die sie bereitwillig mitteilen. Wenn sie eine medizinische Frage hat, kann sie eine Telekonsultation bei ihrem Hausarzt in Anspruch nehmen. Das beruhigt sie, weil sie weiß, dass rund um die Uhr Hilfe vorhanden ist. Nachts, wenn sie öfter einmal aufwacht, kann sie sich auf Wunsch über das Konferenzsystem an eine Seelsorge-Einrichtung weiterleiten lassen.

Nach einer Hüftoperation ist Frau K. leider etwas unsicherer bei ihrer Fortbewegung geworden. In der ersten Zeit nach der Operation helfen ihr ihre Freundinnen mit Einkäufen oder Hausbesuchen. Sie hat jetzt aber immer stärkere Bedenken, alleine das Haus zu verlassen. Daher nimmt Frau K. gerne ihren intelligenten Rollator, der sie bei der Wahl ihrer Route

Herr Professor Krieg-Brückner, wie reif ist die deutsche Gesellschaft für den Einsatz von Robotik im häuslichen Umfeld?

Der Einsatz von Robotik im häuslichen Umfeld wird in der deutschen Gesellschaft, im Gegensatz z. B. zur japanischen, derzeit ohne Frage sehr skeptisch gesehen: es wird befürchtet, dass ein Roboter Menschen bzw. deren Zuwendung ersetzen soll; Roboterhunde gelten als Spielerei und sind keine Konkurrenz für das lebendige Haustier.

Aus meiner Sicht ändert sich diese Einschätzung schlagartig, wenn es um die Ergänzung bzw. den Ersatz von Kompetenzen geht, die etwa durch Alter oder Krankheit verloren gegangen sind. Sowohl physische als auch kognitive Fähigkeiten können und sollten durch robotische Assistenzsysteme kompensiert werden; sie werden akzeptiert, wenn sie physisch und kognitiv adäquat konstruiert sind und gerade die geschwundenen Fähigkeiten abdecken (aber nicht überkompensieren). Menschliche Hilfe, so notwendig und willkommen die Zuwendung ist, kann auch bei ständiger Präsenz als Übermaß empfunden werden; man muss allerdings leider feststellen, dass sie im Kontext des öffentlichen Gesundheitswesen bzw. schwindender Pensionen zu oft schlicht nicht finanziert werden kann.

So kann beispielsweise der intelligente Rollstuhl zu Mobilität und Autonomie verhelfen, die geradezu ein neue Welt außerhalb des Krankenzimmers eröffnet; der intelligente Rollator unterstützt nicht nur beim Gehen, sondern auch bei der Navigation zu einem gegebenen Ziel und, vor allem, beim Zurückfinden, wenn das Kurzzeitgedächtnis nachlässt – mithilfe des elektronischen Einkaufszettels vergisst er nichts beim Einkaufen und findet im Supermarkt zu den richtigen Regalen.

Meine Prognose ist, dass manches „Abfallprodukt“ der Entwicklung von Assistenzsystemen zu einem Produkt werden wird, dass wir alle nicht mehr missen wollen: wer würde nicht gerne die Aufnahme seiner Lieblingssendung durch einen Sprachdialog steuern können? Ganz zu schweigen vom Staubsaugerroboter, wenn er wirklich einmal intelligent und nicht nur zufallsgesteuert herumfährt …

Wichtig ist, dass bei Forschung und Entwicklung die Robotik im engeren Sinn durch Kooperation mit weiteren Disziplinen wie Kognition, Künstliche Intelligenz, Computerlinguistik und Informatik ergänzt wird; nur so können auch die Herausforderungen an geeignete und individuell anpassbare Schnittstellen für die Mensch-Maschine-Interaktion im multimodalen Dialog gemeistert werden.

unterstützt und ihr das Gefühl der Sicherheit gibt. Der intelligente Rollator mit eingebauten Navigations- und Ortungssystem gibt ihr Hinweise bei der Wegführung, z. B. wie sie barrierefrei an ihr Einkaufsziel gelangen kann. Bei einem Unfall (Sturz/Schwächeanfall) kann sie ein Notsignal aussenden, sodass ihre Position an einen Rettungsleitstand gemeldet wird, der am besten geeigneten und dem Unfallort am nächsten befindlichen Dienstleister alarmiert. Auf dem Weg in den Supermarkt erhält sie durch das Navigationssystem den Hinweis, dass Frau T., eine Nachbarin, auf einer Bank um die Ecke sitzt. Sie sucht sie für ein kurzes Gespräch auf und freut sich über die Möglichkeit eines Gespräches an der frischen Luft.

2. AAL-Technologien für ein unabhängiges Leben

Konstanze W. ist 74 Jahre alt und hat seit ihrem Sturz im vergangenen Winter Angst erneut zu stürzen. Frau W. verlässt seitdem immer seltener die Wohnung, in der sie bisher selbständig wohnt. Frau W. hat sich beraten und ihre Wohnung auf ihre Bedürfnisse umbauen lassen. Seitdem kann sie auf ein erweiterbares System zur unterstützten Wohnraumgestaltung zurückgreifen, das bei ihr derzeit mehrere Module umfasst. Installiert sind die Module Mobilität, Sturz, Medikamente, Kommunikation, Inkontinenz und Ernährung.

Modul 1 – Kommunikation
Frau W. fühlt sich oft alleingelassen und einsam. Sie leidet, wie jeder fünfte in ihrem Alter, an einer leichten Depression. Daher freut es sie ganz besonders jederzeit mit ihren Freundinnen und Familienangehörigen per Videokommunikation sprechen zu können. Es hat sich etabliert jede Woche eine Videokonferenz am Fernseher zu führen, wo sich die Freundinnen zu verschiedenen Aktivitäten verabreden und Gedanken austauschen. Das „virtuelle Kaffeekränzchen“ kommt so gut an, das viele, die davon gehört haben aufgrund dieser Funktion auch das Grundsystem zur unterstützten Wohnraumgestaltung selbst finanzieren. Die einfache Bedienung erlaubt es den Familienangehörigen häufiger mit den Eltern und Großeltern Kontakt aufzunehmen, was auf beiden Seiten für mehr Sicherheit sorgt und das Gefühl der Einsamkeit reduziert.

Modul 2 – Medikamente
Frau W. nimmt fünf verschiedene Medikamente zur Herzinfarkt- und Schlaganfallprophylaxe ein. Obwohl sie sich in der Regel an die Einnahme der Medikamente erinnern kann, verwirrt sie doch der häufige Wechsel der Präparate aufgrund der „Kosten“, wie ihr Hausarzt sagt. Es kam in letzter Zeit häufiger zu Umstellungen der Medikation, die Frau W. aber nicht immer richtig umsetzen konnte. Sie hat nun die Möglichkeit durch einen „interaktiven Blister“ (iBlister) an die Medikamenteneinnahme erinnert zu werden. Praktisch ist die Funktion eine bestimmte Dosis des Medikamentes durch den Hausarzt ferngesteuert zu variieren und durch den iBlister auszugeben zu lassen. Der Hausarzt hat so die Möglichkeit einen virtuellen Hausbesuch in Verbindung mit dem Modul Kommunikation durchzuführen. Der Hausarzt kann seitdem viel schneller auf drohende Krankheitszustände reagieren.

Frau Dr. Dietrich, stellen Sie sich eine Medikamentenbox vor, zu bestücken im Raster 7 x 5, mit Alarmfunktion für jede Einheit, mit einem Sensor in jedem Fach, welcher registriert, ob die Medikamente entnommen wurden, mit einem speziellen Alarm zur Erinnerung an das Wiederauffüllen der Box. Die Befüllung könnte durch die betroffene Person, einen Angehörigen, eine Pflegeperson oder auch eine Apotheke vorgenommen werden. Was für Überlegungen würden unsere Sozialversicherungssysteme anstellen, um zu entscheiden, in solche Assistenzsysteme zu investieren bzw. sie zu fördern, um Medikamenteneinnahmetreue und -compliance zu erhöhen?

Die Antwort hängt ganz entscheidend vom Kosten-Nutzen-Verhältnis der Box ab.

Aspekt Preis:
- Was kostet die Box?
- Wie hoch ist das Honorar eines Pflegers oder Apothekers für die Befüllung der Box?

Aspekt Nutzen:
- Wie schlecht ist die Compliance bei der Patientengruppe, die die Box verwendet?
- Schlägt sich die ggf. schlechtere Compliance in schlechteren klinischen Outcomes nieder?
- Wird ein evtl. reduzierter Therapieeffekt durch deutlich reduzierte Neben- oder Wechselwirkungsraten kompensiert?
- Ist die Ursache für eine evtl. schlechtere Compliance im Vergessen der Einnahme oder einer nicht zeitgerechten Einnahme zu sehen? Oder gibt es andere Gründe für die Non-Compliance?
- Im Gegensatz zu einem neueren Auto, wo ein penetrantes Signal bei Nichtanschnallen nur durch Anschnallen abgestellt werden kann – also durch Compliance –, kann der Nutzer der Box die Tablette entnehmen, wegwerfen und somit trotzdem non-compliant sein.
- Kann auch eine schwerhörige alleinlebende Person das Signal hören?

Modul 3 – Inkontinenz

Eine der häufigsten Ursachen für eine Pflegeheimeinweisung ist das Fehlen der Kontrolle über Stuhlgang und Miktion (Harnlassen) und die damit häufig verbundene Pflegeproblematik in häuslichem Umfeld. Frau W. hat ein intelligentes WC mithilfe dessen sie täglich mehrmals ein visuell unterstütztes Blasentraining und Beckenbodentraining durchführt. Die Werte sowie auch die Daten der Urinanalysen werden nach Bedarf durch den Hausarzt beim virtuellen Hausbesuch oder bei einem drohenden Notfall durch die Notfallzentrale eingesehen. Durch die automatische Bedienung kann Frau W. ohne fremde Hilfe eine Intimwaschung durchführen. Weiterhin können einige Medikamentenüberdosierungen rechtzeitig erkannt und im virtuellen Hausbesuch vom Arzt entsprechend interveniert werden.

Modul 4 – Mobilität

Ein tragbares Sensorsystem (ähnlich einer Armbanduhr) erlaubt es unabhängig vom Ort die Gangsicherheit, das Gleichgewicht und Vitalwerte von Frau W. zu überwachen. Ermittelte Daten werden dazu genutzt, ihr sowohl häusliches als auch außerhäusliches Bewegungsprogramm zu koordinieren und gezielt auszurichten. Zuletzt gab ihr das System ein positives Feedback, da sie durch ihre regelmäßigen Übungen deutlich Gangsicherer geworden sei. Dennoch trägt sie derzeit Hüftprotektoren, da sie zu einem besonders gefährdeten Kollektiv gehört. Es handelt sich um Hüftprotektoren der 2. Generation, die einen Sturz kurz zuvor voraussagen können und den geeigneten Protektor aktivieren (Sturzairbag). Eine Sensorsohle im ergonomischen Schuh verstärkt über einen Feedbackmechanismus das Kontaktgefühl zum Boden und warnt vor Hindernissen.

Modul 5 – Sturz

Durch die barrierefreie Wohnung fühlt sich Frau W. sicherer in ihrem zu Hause und ist auch für eine spätere Lebensphase gut gerüstet. Ein Sensorsystem, das aus individuellen und optischen Systemen besteht und den Lebensraum überwacht, kann Stürze rund um die Uhr mit hoher Sicherheit, auch bei fehlender Kommunikationsfähigkeit, detektieren und an eine Notrufzentrale weiterleiten. Bei einem Sturz wird eine Notfallkette in Gang gesetzt, die ihren Hausarzt, ihre Angehörigen und das nahe gelegene Geriatriezentrum informiert. Frau W. hat außerdem eine individuelle Informationsübermittlung aktiviert, die den behandelnden Ärzten Zugriff auf ihre Gesundheitsdaten erlaubt. Dadurch ist es den behandelnden Ärzten möglich Einsicht in die aktuelle Medikation der Patientin zu haben und die notwendige Neudosierung ihres gerinnungshemmenden Medikaments einzuleiten, was vor einer Operation lebenswichtig sein kann. In der stationären Diagnostik können Bewegungsmusteranalysen aus der Bewegungssensorik von Frau W. dazu beitragen Krankheitsursachen zu erkennen und gezielt zu intervenieren.

Modul 6 – Ernährung

Frau W. hat ein erhöhtes Risiko für eine Mangelernährung und hat sich daher auch für das Modul Ernährung entschieden. Neben einem täglich auf einem Ernährungsassessment aufbauendem Speiseplan gibt der Ernährungsmanager bei Bedarf auch den notwendigen Einkaufszettel aus oder bestellt direkt über einen Dienstleister. Die Zusammenstellung des Speiseplanes berücksichtigt neben den Assessmentdaten auch die Wünsche von Frau W. und den Inhalt des Kühlschrankes. Der Ernährungsmanager arbeitet mit den Modulen Kommunikation und Mobilität zusammen, um ein bedarfsgerechtes Bewegungsprogramm zu

organisieren und den Kalorien- und Nährstoffbedarf anzupassen. Letztlich können über die Urinanalysen des Inkontinenzmoduls auch Stoffwechselprodukte bestimmt und die Nährstoffverwertung des Körpers direkt bestimmt werden. Am besten gefallen Frau W. aber die webbasierten Kochrezepte, die sprachunterstütztes Kochen und Backen erlauben.

Fazit:

- Stärkung des sozialen Netzes und der Kommunikation (Modul 1)
- Sicherheit in der häuslichen Umgebung (Modul 1)
- Verhinderung von Krankenhausaufnahmen durch virtuelle Hausbesuche (Module 1 und 2)
- Erhaltung von Selbständigkeit und Würde durch das intelligente WC (Modul 3)
- Verminderung des häuslichen Pflegebedarfs durch selbständige Intimpflege (Modul 3)
- Vorbeugung der Harn- und Stuhlinkontinenz durch visuelles Beckenbodentraining und damit Verzögerung der Pflegebedürftigkeit (Modul 3)
- Kontinuierliche automatisierte Erfassung des Sturzrisikos und des Grades der Mobilität (Modul 4)
- Multimodale Sturzprophylaxe und damit Vermeidung von Sturzfolgen (Module 1–6)
- Kontinuierliche intelligente Sturzdetektion und damit Reduktion der Morbidität und Mortalität des Sturzes, Sicherheit für den Notfall (Modul 5)
- Überwachung chronischer Krankheiten: hier Herzinsuffizienz, chronische Niereninsuffizienz, Wasser- und Elektrolythaushalt (Erweiterungen möglich); Module 1–6
- Häusliches Ernährungsassessment und Ernährungsmonitoring zur Prävention von Mangelernährung, Monitoring von Stoffwechselkrankheiten und chronischen Krankheiten.
- Unterstützung bei der häuslichen Arbeit durch Koch- und Einkaufshilfe zur längeren Selbständigkeit und Selbstbestimmung im häuslichen Umfeld.
- Freunde und Lebensqualität durch eine ausgewogene und bedarfsgerechte Ernährung

Zusammenfassung

Demographische Entwicklung

Die Menschheit altert, ihr Wachstum verringert sich, in absehbarer Zeit schrumpft sie sogar. Gründe für die Veränderungen liegen in dem durch medizinischen Fortschritt höheren Lebensalter und einer geringeren Reproduktionsrate. In Deutschland ist heute jeder zweite Mann älter als 37 Jahre, jede zweite Frau älter als 39 Jahre. 2050 wird jeder zweite Mann älter als 51 Jahre sein und jede zweite Frau wird älter als 53 Jahre sein.

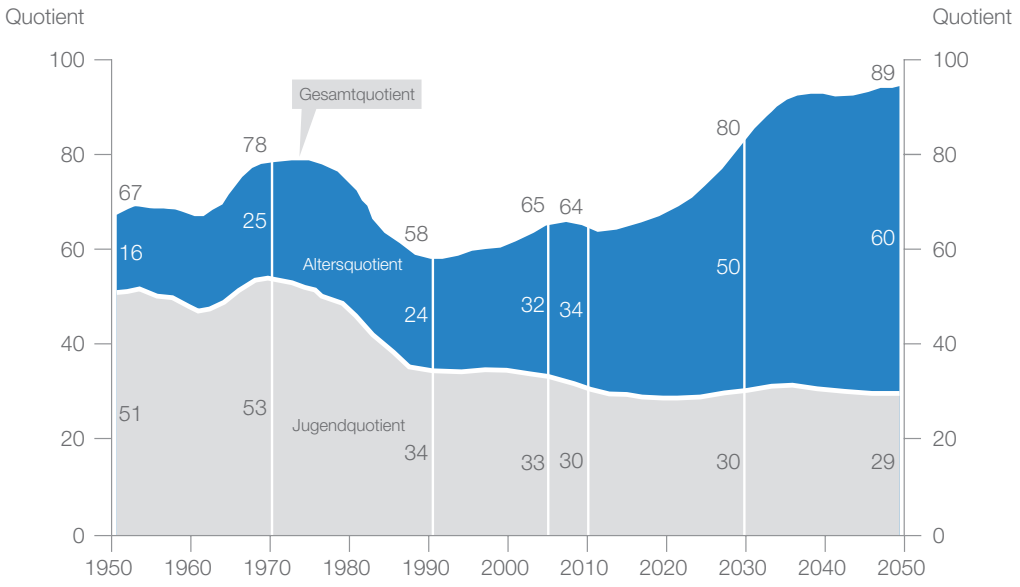


Abb. 6: Jugend-, Alten- und Gesamtquotient mit Altersgrenzen 20 und 65 Jahren (ab 2006 Ergebnisse der 11. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, Variante „mittlere" Bevölkerung, Obergrenze); Quelle: Statistisches Bundesamt (2006)

Dieses Phänomen spiegelt sich im internationalen Vergleich wieder.

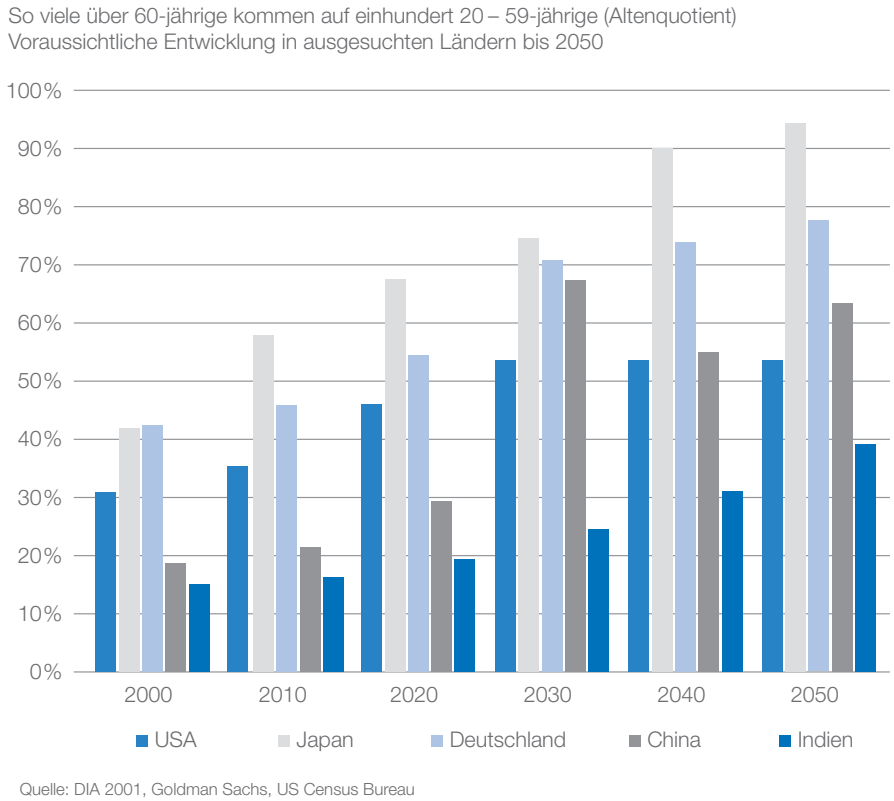


Abbildung 7: Anzahl der Über-60-Jährigen auf hundert 20–59-Jährige (Altenquotient); Quelle: Deutsches Institut für Altersvorsorge (2002)

Das zunehmende Alter führt zu körperlichen und geistigen Funktionsverlagerungen und später zu Aktivitätseinschränkungen. Gewohnte Tätigkeiten können im hohen Alter nur schwer oder nicht mehr ausgeübt werden, Aktionsspielräume werden eingeengt, Ältere zu Hilfe- oder Pflegebedürftigen.

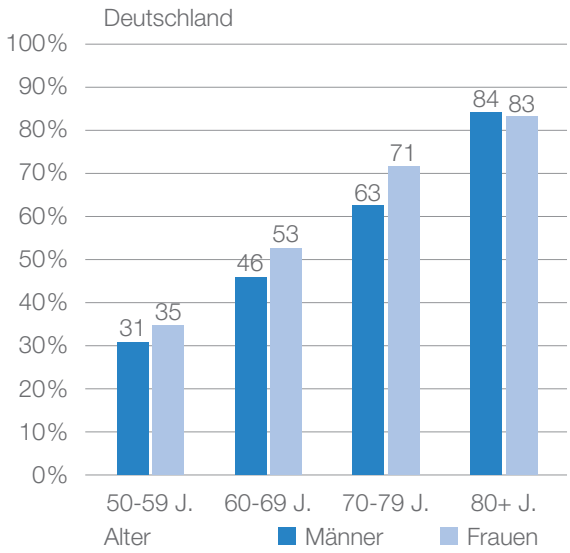


Abb. 8: Aktivitätseinschränkungen (GALI) nach Alter und Geschlecht. Sie beschreiben, inwieweit Befragte innerhalb eines bestimmten Zeitraums durch gesundheitliche Probleme an der Ausübung ihrer üblichen Aktivitäten gehindert werden. Quelle: MENNING, S (2006)

Die Kompensation von Funktionseinschränkungen ist ein wichtiger Treiber für die Entwicklung von AAL-Technologien.

Zwei Drittel aller Pflegebedürftigen leben heutzutage zuhause, ein Drittel wird durch Familienangehörige gepflegt. Häufig zählen Pflegende auch bereits zu Senioren. Auch die Unterstützung der Pflegenden ist ein Treiber für AAL-Technologien.

Bohnenstangengenerationen

Da Frauen im Schnitt später und weniger Kinder gebären, vergrößert sich nicht nur der Abstand der Generationen, in jeder jüngeren Generation finden sich weniger Menschen. Insgesamt nimmt damit die Zahl der Angehörigen ab, auf deren Schultern sich die Sorge um die Älteren verteilen kann.

AAL-Technologien versetzen Familien in die Lage, auch über geographische Distanzen hinweg Kontakt zu halten und in kritischen Situationen frühzeitig involviert zu werden.

Demographie und Gesundheit

Zusätzlich zu altersbedingten Funktionseinschränkungen leben Ältere zunehmend mit langjährigen chronischen Erkrankungen und Multimorbidität.

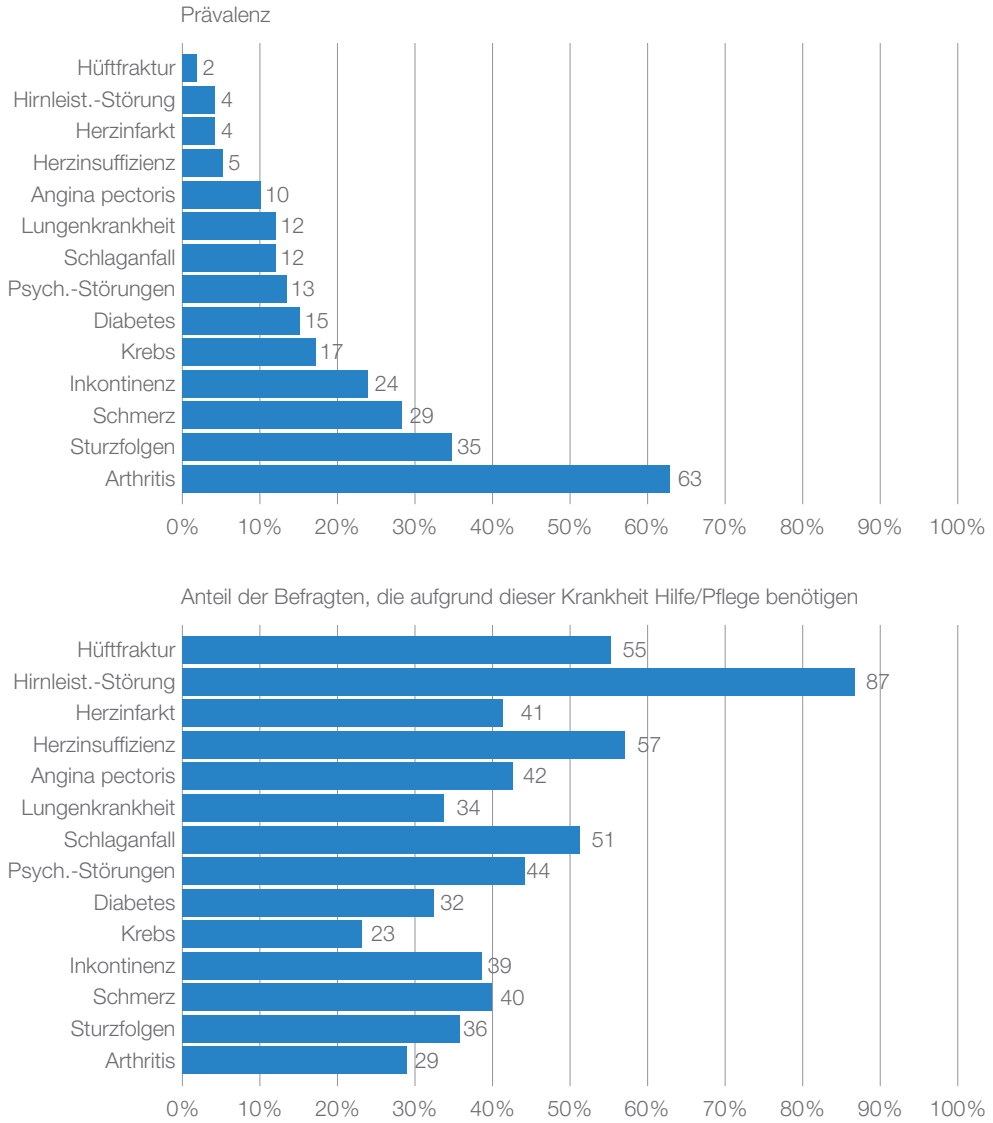


Abb. 9: Prävalenz und Pflegebedarf bei in Haushalten lebenden 75-Jährigen und Älteren und daraus resultierendem Pflegebedarf; Quelle: Menning, S (2006)

AAL-Technologien sind sowohl dafür geeignet, präventiv dafür zu sorgen, dass Erkrankungen nicht auftreten bzw. sich nicht manifestieren als auch durch dafür, dass diese stabil bleiben und es nicht zu Notfällen kommt.

Im Gesundheitswesen müssen hierfür Investitionen in Medizintechnik unabhängig von Sektorengrenzen und Einzel- bzw. Jahresbudgets bewertet und finanziert werden.

Sozialversicherungssysteme

Nach Aussage des Deutschen Instituts für Altenvorsorge werden im Jahr 2050 auf 100 Erwerbstätige 58,8 Rentner und 26,4 pflegebedürftige Menschen entfallen. Zum Vergleich: 2005 standen 100 Erwerbstätigen 30,5 Menschen über 65 Jahre und 7,1 Pflegebedürftige gegenüber.

Unsere Sozialversicherungssysteme (Renten- und Pflegeversicherung) basieren auf dem Umlageverfahren. Sie werden nicht nur prozentual höhere Beiträge benötigen, sondern auch ihre Leistungen beschränken müssen.

Erlaubt intelligente AAL-Technologie älteren Menschen länger unabhängig zu leben, wird das Umlageverfahren entlastet.

Entwicklung der Wohnformen

Mit zunehmendem Alter wohnen mehr Menschen alleine. Diese Strukturen werden sich nur leicht zugunsten von 2-Personen-Haushalten verändern. Mehrgenerationenfamilien nehmen ab.

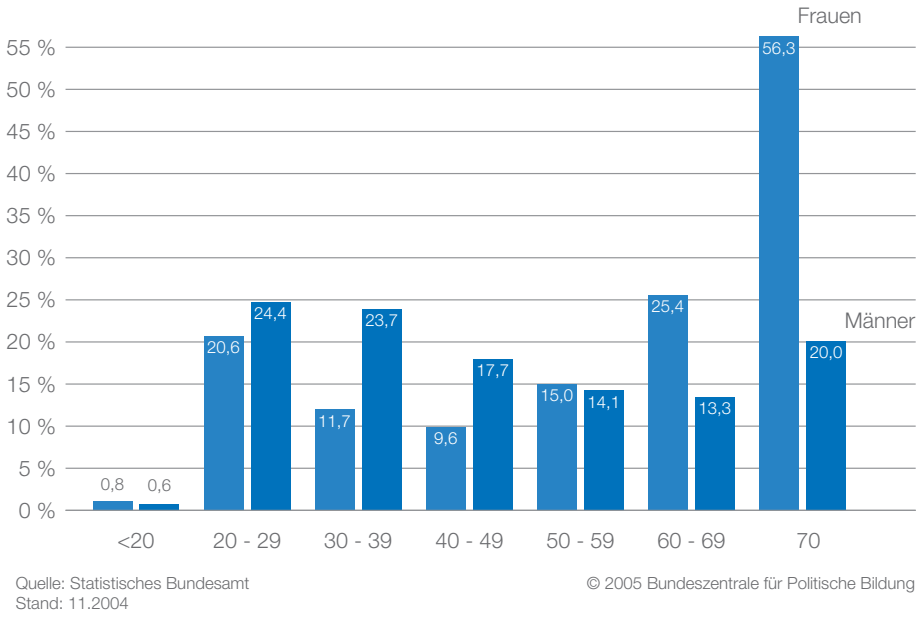


Abbildung 10: Single-Haushalte nach Alter und Geschlecht; Quelle: Statistisches Bundesamt (2004)

Die Wohnungswirtschaft stellt sich mit Hilfe des Einsatzes von AAL-Technologien und durch Zusammenarbeit mit Dienstleistern darauf ein, Menschen darin zu unterstützen, auch im in ihrem vertrauten Wohnraum bleiben zu können.

Erwerbspersonenpotential

In Unternehmen liegt das Durchschnittsalter derzeit bei 40,5 Jahren, 2050 wird es 55 Jahre betragen. Das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung geht in seinen Modellrechnungen davon aus, dass es trotz eines Anstiegs des Renteneinstiegsalters auf 67 Jahre in abseh-

barer Zeit zu einem ungedeckten Bedarf vor allem von qualifizierten Arbeitnehmern kommen wird.

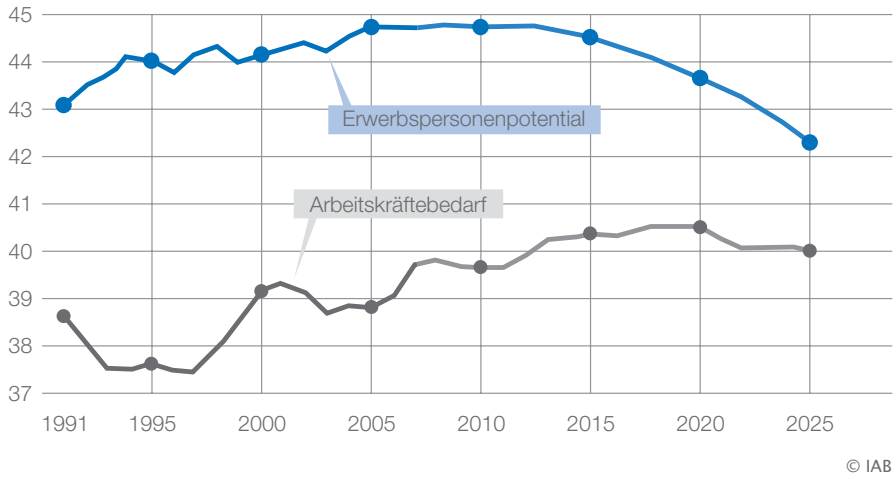


Abbildung 11: Arbeitsmarktbilanz in Deutschland, 1991 bis 2025; Quelle: Schnur, O. & Zika, G. (2007)

Erwerbsquote älterer Arbeitnehmer

Der Anteil älterer Arbeitnehmer wird nicht nur auf Grund des höheren Renteneintrittsalters, sondern vielmehr auch wegen des zunehmenden Fachkräftemangels zunehmen.

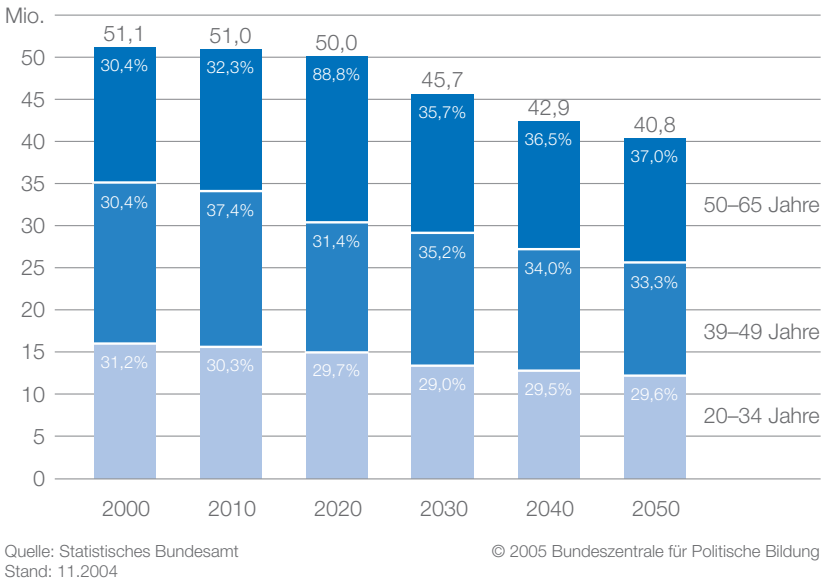


Abb. 12: Altersstruktur der Beschäftigten; Quelle: Statistisches Bundesamt (2004)

Der Erhalt der Arbeitskraft bei guter Gesundheit bis in ein Renteneintrittsalter von 65, 67 oder gar 70 Jahren ist nur möglich, wenn AAL-Technologien helfen, die Arbeit den Anforderungen und Fähigkeiten älterer Arbeitnehmer entsprechend zu unterstützen.

Längere Erwerbstätigkeit wirkt sich positiv auf die Kaufkraft der älteren Bevölkerung aus. Diese erlaubt im Gegenzug eine verstärkte Nachfrage nach Gütern mit AAL-Technologien, welche in der eigenständige Lebensführung unterstützen.

Erwerbsquoten von Frauen

Die bessere Ausbildung der Frauen wird ebenso wie der Fachkräftemangel dazu führen, dass Unternehmen weitere Anreize schaffen werden, Frauen verstärkt nach der Familienpause wieder in das Erwerbsleben einzugliedern. Gleichzeitig wird jedoch nach wie vor der größere Teil der Familien- und Hausarbeit, aber auch der Pflege von älteren Verwandten, Freunden und Nachbarn durch Frauen ausgeführt werden.

Neben der Notwendigkeit von Arbeitsbedingungen, die Familien- und Pflegearbeit vereinbaren helfen, können AAL-Technologien können dazu beitragen, diese Belastung zu verringern.

Altersarmut

Gerade in den alten Bundesländern mit einer deutlich niedrigeren Frauenerwerbsquote liegen viele Renten von Frauen, die nicht oder nur zeitweise berufstätig waren, nahe der Armutsgrenze. Menschen haben oft mehrfach unterbrochene Erwerbsbiografien. Durch die Zunahme gering bezahlter Jobs verschärft sich das Problem in einigen Jahren: nicht einmal jeder zweite Deutsche zahlt gegenwärtig überhaupt noch in die Sozialsysteme ein. Waren bisher vor allem nicht erwerbstätige Mütter die Verlierer der Rentenpolitik, so werden dies in Zukunft Geringverdiener, Arbeitslose und vor allem viele Selbstständige sein.

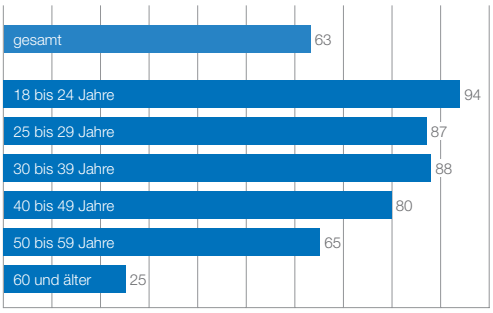
Unterstützung durch AAL-Technologien kann für diese Bevölkerungsgruppe ggf. leichter erschwinglich sein als die Inanspruchnahme von Dienstleistungen.

Die Alten von morgen sind nicht die Alten von heute

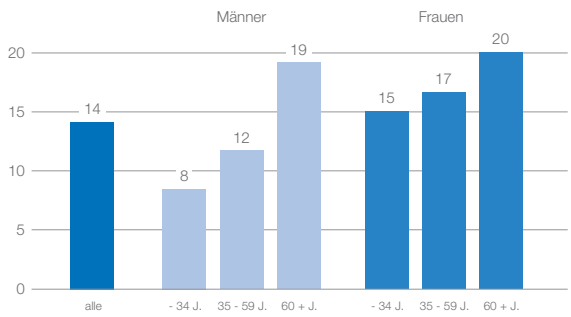
Die Alten von morgen sind bzgl. der Akzeptanz im Umgang mit Technik nicht mit den Alten von heute zu vergleichen. Auch durch die längere Berufstätigkeit bleiben Menschen länger im Umgang mit Technik geübt.

Ältere tendieren zu Autos der mittleren Oberklasse. Diese Fahrzeuge verfügen heute bereits über eine Vielzahl gut akzeptierter Assistenzsysteme.

Ältere nutzen heute zwar deutlich seltener das Internet als jüngere, dann aber durchaus zielgerichtet für ihre Bedürfnisse.



Quelle: Forschungsgruppe Wahlen 10-12/2007, deutsche Erwachsene (n-3916)



Quelle: Forschungsgruppe Wahlen 10-12/2007, deutsche Erwachsene (02.451)

Abb. 13/14: Internetnutzung nach Altersgruppen und zum Kauf von Medikamenten; Quelle: Forschungsgruppe Wahlen (2007)

Das Internet ist eine wichtige Komponente künftiger AAL-Systeme.

AAL-Technologien und Dienstleister

AAL-Technologien entfalten gerade im Zusammenspiel mit Dienstleistern ihre Wirkung. Als Beispiele hierfür sei die Wohnungswirtschaft genannt, die durch Einbau einer AAL-Infrastruktur und in Zusammenarbeit mit Sozialwerken ein Leben auch bei zunehmenden Funktionsstörungen im gewohnten Wohnumfeld ermöglichen kann.

AAL-Technologien müssen mit der Zielgruppe entwickelt werden

Um wirklich die Marktbedürfnisse zu treffen, müssen die Nutznießer frühzeitig zu ihren Bedürfnissen befragt werden. Hierbei ist die Fachkompetenz von Soziologen, Gerontologen und Innovationsforschern einzubeziehen. Generell muss bei der Produktentwicklung Rücksicht darauf genommen werden, dass der Anteil der Gruppe 50Plus, 60Plus und 65Plus wächst und bei weitem keine Randgruppe darstellt. Die Initiative „Design for All“ ist ein wichtiger Ansatz, Produkte für alle nutzbar zu gestalten.

Schlüsseltechnologien für AAL

Mikrosystemtechnik (MST)

Der Trend zur Verkleinerung technischer Lösungen und Konsumgüter hält auch zu Beginn des 21. Jahrhunderts unvermindert an. Würde die gesamte Elektronik, die sich heute im Automobil befindet, ohne Miniaturisierung eingebaut, würde jeder PKW einen Anhänger benötigen. Diese Aussage aus der Industrie ist ein Beleg für die Relevanz der Miniaturisierung. In ihren Abmessungen immer kleinere Notebooks, Handys oder CD-Spieler, die bequem in jeder Jackentasche Platz finden, sind weitere bekannte Beispiele für diese Entwicklung. Doch nicht nur diese augenfälligen Produkte sind herauszuheben. In der Chirurgie, bei medizintechnischen Prothesen, in der Sicherheits- und Gebäudetechnik und nicht zuletzt in der industriellen Produktion haben miniaturisierte technische Lösungen dazu beigetragen, alte Probleme besser zu lösen oder bisher ungelöste Aufgaben lösbar zu machen. Höhere Effektivität bei der Durchführung, geringerer Materialverbrauch und Energieeinsparung sind nur einige Effekte, die durch Miniaturisierung erreicht worden sind.

Mikrosystemtechnik ist Basis vieler AAL-Technologien. Nur durch ihre geringe Größe können am Körper oder unauffällig und nicht störend in die Kleidung integrierte getragene Telemonitoring-Lösung Akzeptanz bei ihren Nutzern finden. Die Miniaturisierung ist Voraussetzung dafür, dass AAL-Technologie unsichtbar und unaufdringlich funktionieren kann.

Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT)

Heute durchdringen IKT-Produkte mit robusten und intelligenten Steuerungen als eingebettete Systeme bereits viele unserer Lebenswelten. Ein durchschnittlicher deutscher Mittelklassewagen wird durch ca. 70 Prozessoren geregelt und gesteuert, hierunter zahlreiche Assistenzsysteme, deren Sicherheit und Komfort uns als absolut selbstverständlich erscheinen. Deutschland ist führend im Bereich von eingebetteten IKT-Systemen! IKT findet Anwendung im Maschinen- und Automobilbau, in der Automatisierungstechnik, im Bildungswesen, der Medizintechnik, der Energietechnik, der Logistik und vielen Dienstleistungsbranchen.

IKT mit all seinen Ausprägungen ist ein wichtiger Faktor in der Entwicklung von AAL-Technologien. Nicht nur, weil sie ein wichtiger Baustein bzgl. Infrastruktur, Steuerbarkeit und Sicherheit darstellt, sondern auch, weil AAL-Technologie umso unaufdringlicher, aber auch effizienter wirken kann, wenn sie Informationen von ihrem Nutzer verarbeiten und für die Unterstützung nutzen kann. Ängste, die durch ein Zuviel an Informationstechnologie geschürt werden, beruhen auf Erfahrungen im eigenen Umgang mit Informationstechnologie.

Energietechnik

Die Erfüllung des Traums energieautarker Systeme scheint in der Realität noch weit entfernt. Und doch gelingt es bereits aus dem Drücken eines Schalters genügend Energie für eine Steuerung abzuleiten, will die Autoindustrie irgendwann die Energie für den Regensensor aus der kinetischen Energie der Regentropfen gewinnen, kühlen heute bereits in Autos der Oberklasse Sonnenkollektoren das Wageninnere auf angenehme Temperaturen herab.

Die Energieversorgung von AAL-Technologien muss so sicher gestaltet werden, dass sie rund um die Uhr oder jederzeit verlässlich verfügbar ist.

Robotik

Der Einsatz von Robotik zur Unterstützung von Hilfsbedürftigen scheint für die Deutschen aus heutiger Sicht noch in weiter Ferne. Andere Nationen, beispielsweise Japan, haben auf Grund restriktiver Einreise- und Aufenthaltsbedingungen geringeren Zugriff auf Niedriglohn-Arbeitskräfte aus anderen Ländern. Robotik wird daher dort strategisch als wichtiges neues Kerngeschäft propagiert.

In Deutschland kommen viele Pflegekräfte für die häusliche Pflege aus unseren östlichen Nachbarländern. Noch liegt das Lohnniveau in dieser Ländern deutlich unter unserem. Zukünftig können Roboter im Sinne einer „intelligenten Krücke“ Unterstützungsleistungen für Hilfsbedürftige und deren Pflegende erbringen.

Vernetzung, Interoperabilität

AAL-Technologie steht selten für ein isoliertes Gerät. Das Zusammenspiel mit anderen Geräten ist oft essentiell. Die Definition und Verpflichtung auf einheitliche Schnittstellen und Datenformate ist unabdingbar.

Wie wichtig andere Märkte diese Vernetzung im Zusammenspiel mit intelligenter Technik sehen, zeigt die „Continua Health Alliance“, ein Zusammenschluss von 130 zum großen Teil weltweit agierenden Unternehmen. Sie haben sich u. a. zum Ziel gesetzt, Design-Guidelines zu entwickeln, die Hersteller befähigen, interoperable Sensoren, Hausnetzwerke, Telehealth-Plattformen und Dienstleistungen zur Unterstützung der Gesundheit bzw. von Wellness anzubieten. Gleichzeitig wird ein Zertifizierungsprogramm aufgestellt, welches Anwendern durch ein Logo ein Produkt verspricht, das mit anderen zusammenarbeiten kann.

Getrieben werden sie durch Marktzahlen: ca. 1 Milliarde Menschen sind heute bereits übergewichtig, von diesen sind bereits 300 Millionen klinisch auffällig. Ohne Maßnahmen wird die Zahl der Fettleibigen bis 2015 auf 1,5 Milliarden anwachsen. 600 Millionen Menschen leiden heute bereits an chronischen Erkrankungen. Diese Zahl wird anwachsen. Alleine in den USA geht man davon aus, dass die Kosten hierfür von heute 500 Milliarden auf 685 Milliarden im Jahr 2020 anwachsen werden. Global betrachtet lag die Zahl von Über-60-Jährigen bei 600 Million, bis zum Jahr 2025 wird sich die Zahl auf 1,2 Milliarden verdoppeln.

Perspektiven für den Nachwuchs in technischen Berufen

In Zeiten, in denen Milch aus der Tüte, Strom aus der Steckdose und die Analyse eines Fehlers im Auto über einen Computer angezeigt wird, in denen Haushaltsgeräte nicht mehr repariert, sondern komplett ausgetauscht, bestenfalls vielleicht noch ein ganzes Modul ausgetauscht wird, geht der unmittelbare Bezug zur Technik verloren. Die Zugangszahlen zu Ingenieur-Studiengängen werden mit Sorge beobachtet – zufrieden mit diesen Zahlen ist die Branche schon seit Anfang der 90er Jahre nicht mehr. Vielleicht liegt ein Schlüssel für das Wecken einer Begeisterung darin, Schülerinnen und Schüler, Studentinnen und Studenten über Anwendungsszenarien zu motivieren, sie über die Notwendigkeit der Lösung drängender Probleme zu überzeugen.

Die Lösung von demographischen Problemen durch AAL-Technologien könnte eine andere Art der Erfüllung des Generationenvertrages bedeuten, die Unterstützung Hilfsbedürftiger durch Technik auch eine Entlastung zukünftiger Generationen.

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Zusammenspiel von Geräten, Sensoren, Daten

Abbildung 2: Lebenserwartung von Frauen von 1840 bis heute; Quelle: Oeppen, J. & Vaupel, JW. (2002)

Abbildung 3: Pflegebedürftigkeit; Quelle: Statistisches Bundesamt (2005)

Abbildung 4: Pflegequote nach Alter; Quelle: Statistisches Bundesamt (2005)

Abbildung 5: PAUL (Persönlicher Assistent für ein Unterstütztes Leben)

Abbildung 6: Jugend-, Alten- und Gesamtquotient mit Altersgrenzen 20 und 65 Jahren (ab 2006 Ergebnisse der 11. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung, Variante „mittlere“ Bevölkerung, Obergrenze; Quelle: Statistisches Bundesamt (2006)

Abbildung 7: Anzahl der Über-60-Jährigen auf hundert 20–59-Jährige (Altenquotient); Quelle: Deutsches Instituts für Altersfürsorge (2002)

Abbildung 8: Aktivitätseinschränkungen (GALI) nach Alter und Geschlecht. Sie beschreiben, inwieweit Befragte innerhalb eines bestimmten Zeitraums durch gesundheitliche Probleme an der Ausübung ihrer üblichen Aktivitäten gehindert werden. Quelle: Menning, S. (2006)

Abbildung 9: Prävalenz und Pflegebedarf bei in Haushalten lebenden 75-Jährigen und Älteren und daraus resultierendem Pflegebedarf; Quelle: Menning, S. (2006)

Abbildung 10: Single-Haushalte nach Alter und Geschlecht; Quelle: Bundeszentrale für politische Bildung (2005)

Abbildung 11: Arbeitsmarktbilanz in Deutschland, 1991 bis 2025; Quelle: Schnur, O. & Zika, G. (2007)

Abbildung 12: Altersstruktur der Beschäftigten; Quelle: Bundeszentrale für politische Bildung (2005)

Abbildung 13/14: Internetnutzung nach Altersgruppen und zum Kauf von Medikamenten; Quelle: Forschungsgruppe Wahlen (2007)

Glossar

AAA: Authentification, Authorization, Accounting; Modell für Zugangskontrolle: wer darf auf welche Ressourcen wie zugreifen?
AAL: Siehe Ambient Assisted Living
Affekt, positiver: Positiver Gefühlszustand
Ältere: Menschen ab einem Alter von 60 Jahren
Altenquotient: Verhältnis der Personen im Rentenalter (zurzeit im Alter von 65 Jahren und älter) zu 100 Personen im erwerbstätigen Alter (zurzeit 20 bis 64 Jahre)
Alter: Nach der Definition der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sind 60- bis 75jährige „ältere Menschen", 75- bis 90jährige „alte Menschen", über 90jährige „Hochbetagte" und über 100jährige „Langlebige". Doch meist werden die Begriffe „Hochbetagte", „Hochaltrige" oder „alte Alte" für Menschen ab 80 Jahre verwendet.
Ambient Assisted Living: In die Umgebung integrierte Assistenzsysteme für ein unabhängiges Leben im Alltag
Ambient Assisted Services: Dienste, welche geräteübergreifende und individualisierte Assistenzfunktionen anbieten.
Armutsquote: Prozentualer Anteil der Personen an der gesamten Bevölkerung einer Volkswirtschaft an, die mit einem Einkommen unterhalb der Armutsgrenze auskommen muss
Assessment: Einschätzung, Beurteilung
Avatar: Grafischer Stellvertreter einer echten Person (künstliche Person), dargestellt z. B. in Form eines Bildes oder einer 3D-Figur eines Menschen.
Best Ager: Menschen im Alter über 50 Jahre
Blister: Kunststoff- oder Plastikverpackungseinheit für Medikamente, in welche die Tabletten eingeschweißt sind.
Braune Ware: Geräte der Unterhaltungselektronik
Design for All: Gestaltung barrierefreier Produkte ohne die Definition einer Zielgruppe
GALI: Abkürzung für Global Activity Limitation Indicator; misst, ob Befragte innerhalb eines bestimmten Zeitraums durch gesundheitliche Probleme an der Ausübung ihrer üblichen Aktivitäten gehindert waren.
Geriatrie: Lehre von den Krankheiten des alten Menschen
Geriatrisches Assessment: Umfassende, oft interdisziplinäre Untersuchung älterer Patienten bzgl. ihrer medizinischen, psychosozialen und funktionellen Probleme
Gerontologie: Wissenschaft, die sich mit Alterungsvorgängen in allen ihren Aspekten befasst
GKV: Gesetzliche Krankenversicherung
Graue Ware: Geräte der Informations- und Kommunikationstechnik
GRV: Gesetzliche Rentenversicherung
Herzinsuffizienz: Das Herz kann die vom Körper benötigte Blutmenge nicht mehr bedarfsgerecht befördern.
Hochaltrigkeit: Menschen im Alter ab 80 Jahren
Hochbetagte: Menschen im Alter ab 80 Jahren
IKT: Abkürzung für Informations- und Kommunikationstechnologie
Jugendquotient: Verhältnis der Personen im Alter von 0 bis 19 Jahren zu 100 Personen im erwerbstätigen Alter (in der Regel von 20 bis 59 bzw. 64 Jahre)
Junge Alte: Menschen im Alter zwischen 55 und 65 Jahren
Lebensalter: „Erstes Lebensalter": Kindheit, „Zweites Lebensalter": Erwerbsarbeit, Familie, „Drittes Lebensalter": Rentnerdasein, Zeit der Erfüllung, „Viertes Lebensalter": Phase zunehmender Abhängigkeit von anderen durch eingeschränkte physische und mentale Mobilität

Malignom: Bösartige Neubildung, Tumor
Miktion: Lat. für Harnlassen
MMA: Mobiler Medizinischer Assistent
MST: Mikrosystemtechnik
Multimorbidität: Lat. für Mehrfacherkrankung; das gleichzeitige Vorkommen mehrerer Erkrankungen bei einer Person
Nettoäquivalenzeinkommen: Zur Berechnung werden alle Einkünfte einer Bedarfsgemeinschaft, z. B. einer Familie, durch die Summe der Mitglieder der Bedarfsgemeinschaft geteilt, wobei diese nach einem fiktiven Bedarf gewichtet wird. Nach der OECD-Skala geht der Hauptbezieher des Einkommens mit dem Faktor 1,0 in die Gewichtung ein, alle anderen Mitglieder der Bedarfsgemeinschaft über 14 Jahre mit 0,5 und alle anderen mit 0,3.
OECD: Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
Palliative Behandlung: Lindernde Behandlung im Gegensatz zur kurativen (heilenden) oder prophylaktischen (vorbeugenden) Behandlung
Powerline: Netzwerkverbindung über das Stromnetz
Prävalenz: Krankheitshäufigkeit; gibt Auskunft darüber, wie viele Menschen einer bestimmten Gruppe einer bestimmten Größe an einer bestimmten Krankheit erkrankt sind.
Prävention: Primäre Prävention = Maßnahmen zur Krankheitsverhütung; Sekundär Prävention = Maßnahmen zur Krankheitsfrüherkennung; Tertiär Prävention: Verhütung von Krankheitsverschlechterung
Ressource: Mittel, Quelle
RFID: Radio Frequency Identification; ein Verfahren zur automatischen, berührungslosen Identifikation von Objekten, ggf. auch Tieren oder Personen.
SHARE: Survey of Health, Aging and Retirement in Europe
SIP: Session Initiation Protocol; Protokoll zum Aufbau, Abbau und Kommunikationssitzung zweier Partner über eine Netzwerkverbindung
Senior/Seniorin: Menschen im Rentenalter; in der Regel ab 65 Jahren
Screening: Reihenuntersuchung
Testbed: Testumgebung
TMZ: Telemedizinisches Zentrum
Verhältnisprävention: Gestaltung von Rahmenbedingungen, sodass sie präventiv wirken
Verhaltensprävention: Präventives Verhalten von Individuen
Weiße Ware: Haushaltsgeräte und ähnliche Geräte
Wireless LAN: Drahtloses, lokales Funknetz

Literatur

Baltes, PB. (1993): The aging mind: potential and limits. Gerontologist.Oct 1993;33(5):580–594.

Baltes, PB. und Lindenberger U. (1997): Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: a new window to the study of cognitive aging? On the incomplete architecture of human ontogeny. Selection, optimization, and compensation as foundation of developmental theory. Psychol Aging. Mar-Apr 1997;12(1):12–21.

Baltes, MM.; Wahl HW.; Schmid-Furstoss U. (1990): The daily life of elderly Germans: activity patterns, personal control, and functional health. J Gerontol. Jul 1990;45(4):P173–179.

Behrend, C. und Frerichs, F. (2004): Arbeit und Alter; in: Kruse, A. und Martin, M. (2004), Enzyklopädie der Gerontologie. Alternsprozesse in multidisziplinärer Sicht (S. 97 – 110). Bern: Huber.

Behrens, J. (2003): Fehlzeit Frühberentung. Länger erwerbstätig durch Personal- und Organisationsentwicklung. In: Badura, B.; Schellschmidt, H.; Vetter, C. (Hg.), Fehlzeiten-Report 2002. Demographischer Wandel. Herausforderungen für die betriebliche Personal- und Gesundheitspolitik. Zahlen, Daten, Analysen aus allen Branchen der Wirtschaft (S. 115–136). Berlin; Heidelberg; New York.

Bertelsmann Stiftung & BDA (Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände) (Hg.) (2005): Erfolgreich mit älteren Arbeitnehmern. Strategien und Beispiele für die betriebliche Praxis. Gütersloh.

BAuA (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) (2004): Mit Erfahrung die Zukunft meistern! Altern und Ältere in der Arbeitswelt. Dortmund.

Borchelt, M. und Horgas, AL. (1994): Screening an elderly population for verifiable adverse drug reactions. Methodological approach and initial data of the Berlin Aging Study (BASE). Ann N Y Acad Sci. Jun 30 1994;717:270–281.

Borchelt, MF. und Steinhagen-Thiessen, E. (1992): Physical performance and sensory functions as determinants of independence in activities of daily living in the old and the very old. Ann N Y Acad Sci. Dec 26 1992;673:350–361.

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2006). Bericht zur Lage der älteren Generation in der Bundesrepublik Deutschland. Berlin

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2007). Wirtschaftsmotor Alter. Berlin

Bundeszentrale für Politische Bildung (2005): Lebensformen, Familie und Familienpolitik, S. 37; URL: www.bpb.de\files\E61AH6.pdf (letzter Zugriff: 10. April 2008)

Bundeszentrale für Politische Bildung (2005): Bevölkerungsentwicklung, Alter und Alterssicherung, S. 10; URL: www.bpb.de/files/HXVH9I.pdf (letzter Zugriff: 10. April 2008)

Deci, E. und Ryan, R. (1985): Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior.;1.

Deutscher Bundestag (2002): Schlussbericht der Enquête-Kommission „Demographischer Wandel – Herausforderungen unserer älter werdenden Gesellschaft an den Einzelnen und die Politik“*), Berlin

Deutsches Institut für Altersvorsorge (2002): Die globale Bevölkerungsentwicklung. Köln.

Deutsches Institut für Altersvorsorge (2008): Die Pflegeversicherung in der Krise. Renditen, Leistungsniveau und Versorgungslücken. Köln

Diener, E. und Emmons, RA. (1984): The independence of positive and negative affect. J Pers Soc Psychol. Nov 1984;47(5):1105–1117.

Dittmann-Kohli, F. und Heijden, B. van der (1996): Leistungsfähigkeit älterer Arbeitnehmer – interne und externe Einflußfaktoren. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 5, S. 323–327.

European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (2006): A guide to good practice in age management. Luxembourg.

Forstmeier, S. (2005): Diagnostik von Ressourcen im Alter. Zeitschrift für Gerontopsychologie & -psychiatrie. 2005;18(4):227–257.

Frerichs, F. und Naegele, G. (2004): Arbeitnehmer, ältere. In: Gaugler, E.; Oechsler, W. A.; Weber, W. (Hrsg.), Handwörterbuch des Personalwesens (S. 85–93). Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

Frerichs, F. (2007): Weiterbildung und Personalentwicklung 40plus. Eine praxisorientierte Strukturanalyse. In: Länge, T. W. und Menke, B. (Hg.), Generation 40plus. Demografischer Wandel und Anforderungen an die Arbeitswelt (S. 67–104). Bielefeld.

Frieling, E. (2003): Altersgerechte Arbeitsgestaltung. In: Badura, B.; Schellschmidt, H.; Vetter, C. (Hrsg.), Fehlzeiten-Report 2003 (S. 101–104). Berlin: Springer.

Gfk (2005). Pressemeldung vom 7. März 2005: Jüngere Wohlhabende leben im Süden Deutschlands, Alterspezifische Kaufkraft aus der GfK-Kaufkraftstudie 2005, Nürnberg

Grauel, J. und Spellerberg, A. (2007): Akzeptanz neuer Wohntechniken für ein selbständiges Leben im Alter – Erklärung anhand sozialstruktureller Merkmale, Technikkompetenz und Technikeinstellungen, in: Zeitschrift für Sozialreform, Jg. 53, H. 2, S. 191–215.

Hacker, W. (2004): Leistungs- und Lernfähigkeit älterer Menschen. In: Cranach, M. v.; Schneider, H.-D.; Winkler, R.; Ulich, E. (Hg.), Ältere Menschen im Unternehmen. Chancen, Risiken, Modelle (S. 163–172). Bern.

Ilmarinen, J. (2005): Towards a longer worklife. Ageing and the quality of worklife in the European Union. Helsinki.

Heinen-Kammerer T., Wiosna W., Nelles S., Rychlik R. (2006).Monitoring von Herzfunktionen mit Telemetrie. HTA-Bericht 30. Hrsg.v. deutsche agentur für hta des DIMDI

Hildebrandt, E. und Wotschak, P. (2006): Langzeitkonten und Lebenslaufpolitik. WSI-Mitteilungen, 11, S. 592–600.

Knauth, P. und Hornberger, S. (1997): Schichtarbeit und Nachtarbeit. Probleme – Formen – Empfehlungen. München.

Landau, K.; Weißert-Horn, M.; Rademacher, H.; Brauchler, R.; Bruder, R.; Sinn-Behrendt, A. (2007). Altersmanagement als betriebliche Herausforderung. Stuttgart.

Laireiter, AR.; Baumann, U.; Feichtinger, L.; Reisenzein, E.; Untner, A.(1997); [Interview and questionnaire of social support and social assistance SONET]. Rehabilitation (Stuttg). May 1997;36(2):XV-XXX.

Mathwig, G. und Mollenkopf, H. (1996): Ältere Menschen: Problem- und Wohlfahrtslagen. In: Zapf, W. und Habich, R. (Hg.): Wohlfahrtsentwicklung im vereinten Deutschland. Berlin: edition sigma, S. 121–140

Mayer, KU. und Baltes, PB. (1996): Die Berliner Altersstudie. Berlin.

Menning, S. (2006): Gesundheitszustand und gesundheitsrelevantes Verhalten Älterer. GeroStat Report Altersdaten 02/2006, Deutsches Zentrum für Altenfragen, Berlin

Menotti, A.; Mulder, I.; Nissinen, A.; Giampaoli, S.; Feskens, EJ.; Kromhout, D.; (2001): Prevalence of morbidity and multimorbidity in elderly male populations and their impact on 10-year all-cause mortality: The FINE study (Finland, Italy, Netherlands, Elderly). J Clin Epidemiol.2001;54(7):680–686.

Morschhäuser, M. (1999): Grundzüge einer altersgerechten Arbeitsgestaltung. In: Gussone, M. ; Huber, A.; Morschhäuser M.; Petrenz, J. (Hrsg.): Ältere Arbeitnehmer. Altern und Erwerbsarbeit in rechtlicher, arbeits- und sozialwissenschaftlicher Sicht. (S. 101–186) Frankfurt a. M.: Bund Verlag.

Morschhäuser, M. (2006): Reife Leistung. Personal- und Qualifizierungspolitik für die künftige Altersstruktur. Berlin.

Naegele, G. (1992): Zwischen Arbeit und Rente. Gesellschaftliche Chancen und Risiken älterer Arbeitnehmer. Augsburg.

Naegele, G. (2005): Nachhaltige Arbeits- und Erwerbsfähigkeit für ältere Arbeitnehmer. In: WSI Mitteilungen, 4, S. 214–218.

Oeppen, J. und Vaupel JW. (2002): Demography. Broken limits to life expectancy. ScienceMay 10 2002; 296(5570):1029–1031.

Oswald, F. (2002): Wohnbedingungen und Wohnbedürfnisse im Alter. S. 97–115 in: /Schlag, Bernhard und Megel, K. (Hrsg.): Mobilität und gesellschaftliche Partizipation im Alter. (Schriftenreihe des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, Band 230). Stuttgart: Kohlhammer

Park, N.; Peterson, C.; Seligmann (2004) MEP. STRENGTHS OF CHARACTER AND WELL-BEING. Journal of Social and Clinical Psychology. 23(5):603–619.

Sachverständigenrat für die Konzertierte Aktion im Gesundheitswesen (2001): Bedarfsgerechtigkeit und Wirtschaftlichkeit, Bonn

Scheier, MF. und Carver, CS. (1985): Optimism, coping, and health: assessment and implications of generalized outcome expectancies. Health Psychol. 1985;4(3):219–247.

Schnur, O. und Zika, G. (2007): IAB-Kurzbericht, Ausgabe Nr. 26 / 21.12.2007

SHARE-Studie (2005): Health, Aging and Retirement in Europe. First Results from the Survey of Health, Aging and Retirement in Europe. Mannheim Research Institute for the Economics of Aging, Mannheim

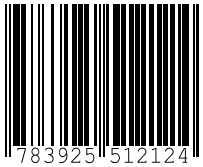
Statistisches Bundesamt (2006): Bevölkerung Deutschlands bis 2050. 11. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, Wiesbaden

Ulich, E. (2005): Arbeitspsychologie. Zürich, Stuttgart.

Zimmermann, E. (1999): Alternativen zur Entberuflichung des Alters. Chancen und Risiken für Arbeitnehmer aus innovativen Arbeitszeitmodellen. In: Behrens, J.; Morschhäuser, M. ; Viebrok, H.; Zimmermann, E. (Hg.), Länger erwerbstätig – aber wie? (S. 19–709). Opladen; Wiesbaden

VDE

VERBAND DER ELEKTROTECHNIK
ELEKTRONIK INFORMATIONSTECHNIK e.V.
Stresemannallee 15
60596 Frankfurt am Main
Telefon 069 – 63 08-0
Telefax 069 – 6 31 29 25
www.vde.com
service@vde.com



ISBN 978-3-925512-12-4