

## Schlussbericht

### **Vorhabensbezeichnung:**

**M**arktpotenziale, **E**ntwicklungschancen, **G**esellschaftliche, gesundheitliche und ökonomische Effekte der zukünftigen Nutzung von Ambient Assisted Living (**AAL**)-Technologien

### **Zuwendungsempfänger:**

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. für ihr Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung

**Förderkennzeichen:** 16|1575

**Laufzeit des Vorhabens:** 01.09.2007-28.02.2009

### Projektleiter

Dr. Erhard Berndt  
Fraunhofer IGD Rostock  
Joachim-Jungius-Str. 11, 18059 Rostock  
Email: erhard.berndt@igd-r.fraunhofer.de

Die vorliegenden Ergebnisse wurden im Zeitraum September 2007-Februar 2009 innerhalb des vom BMBF im Rahmen der "Innovations- und Technikanalyse" geförderten Projekts gemeinsam vom Fraunhofer IGD und den Unterauftragnehmern

- Berliner Institut für Sozialforschung GmbH (BIS).
- Institut für Gesundheits- und Sozialforschung GmbH (IGES)
- Dierks+ Bohle, Rechtsanwälte Berlin

erarbeitet.

**Autorenteam:**

Dr. Erhard Berndt, Fraunhofer IGD Rostock

Dr. Reiner Wichert, Fraunhofer IGD Darmstadt

Dr. Eva Schulze, Dr. Detlef Oesterreich, Uta Böhm, BIS

Dr. Holger Gothe, Dr. Antje Freytag, Agata Daroszevska, Philipp Storz, IGES

Dr. Sybille Meyer (vormals BIS, jetzt SIBIS GmbH, im Auftrag von IGES)

Prof. Dr. Dr. Christian Dierks, Dierks+Bohle, Rechtsanwälte Berlin

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
2.1	Demographische Entwicklung	7
2.2	Auslösegründe des Projektes	9
2.3	Ziele und Struktur des Projektes	9
2.3.1	Projektziele	10
2.3.2	Projektstruktur	10
2.4	Gesellschaftliche und ökonomische Rahmenbedingungen und Zielgruppen zum Einsatz von AAL-Technologien	11
2.4.1	Lebens- und Wohnsituation älterer Menschen	11
2.4.2	Gesundheit und Alter	13
2.4.3	Ökonomische Situation	17
2.4.4	Die Rolle der Sozialversicherungs- und anderer sozialer Systeme bei der Finanzierung von gesundheitsbezogenen Leistungen	20
2.4.5	Fazit und Zielgruppen	23
2.5	Einordnung Ambient Assisted Living	24
2.5.1	Definition von Ambient Assisted Living	25
2.5.2	AAL-Schlüsseltechnologien	25
<b>3</b>	<b>Methodisches Konzept</b>	<b>28</b>
3.1	Untersuchungen zur Ausgangssituation	29
3.2	Realisierung der fünf Arbeitspakete	30
3.2.1	Auswahl der Anwendungsmodule	30
3.2.2	Vorbereitung und Durchführung der Studiobefragungen	30
3.2.3	Methodik der gesundheitsökonomischen Analyse der Anwendungsmodule	33
3.2.4	Erarbeitung von Anwendungsszenarien für AAL-Technologien	38
3.2.5	SWOT-Analyse	40
3.2.6	Untersuchung haftungsrechtlicher Fragen	41
3.3	Zusammenstellung und Bewertung aktueller, vorwiegend nationaler Aktivitäten	41
3.4	Erarbeitung von Handlungsempfehlungen	42
<b>4</b>	<b>Ergebniszusammenfassungen</b>	<b>43</b>
4.1	Modulbeschreibungen	43
4.2	Ergebnisse der Studiobefragungen	44
4.3	Ergebnisse der gesundheitsökonomischen Analyse	47
4.3.1	Hintergründe und Ziele der gesundheitsökonomischen Analyse	47
4.3.2	Ergebnisse zum Modul 1 "Telemonitoring"	49
4.3.3	Ergebnisse zum Modul 2 "Medikamentenbox"	54
4.3.4	Ergebnisse zum Modul 3 "eShoe"	56
4.3.5	Ergebnisse zum Modul 4 und 5 "Monitoring der Aktivität der Bewohner, Unfall- und Sturzprävention, Automatische Sicherung der Wohnung bei Verlassen (eHome)"	59
4.3.6	Fazit	62
4.4	Ergebnisse der Szenarienbildung	63
4.4.1	Szenario 1	64
4.4.2	Szenario 2	66
4.4.3	Szenario 3	68

4.5	SWOT-Analyse	70
4.5.1	SWOT-Analyse von Szenario 1	70
4.5.2	SWOT-Analyse von Szenario 2	74
4.5.3	SWOT-Analyse von Szenario 3	78
4.6	Ergebnisse der Untersuchungen zu haftungsrechtlichen Fragen	82
4.7	Ergebnisse der Bewertung nationaler Aktivitäten	86
<b>5</b>	<b>Konsolidierte Ergebnisse und Fazit</b>	<b>95</b>
5.1	Es gibt aktuell noch keinen funktionierenden Markt für AAL-Anwendungen	95
5.2	AAL-Technologien besitzen ein hohes Marktpotenzial	96
5.3	Bei weiterer positiver Entwicklung ist von einer hohen Akzeptanz assistierender Technologien auszugehen	97
5.4	Es gibt eine Reihe positiver Schritte zur Überwindung existierender Markthemmnisse	99
5.5	Der Einsatz von AAL-Anwendungen darf nicht ausschließlich unter gesundheits-ökonomischer Sicht betrachtet werden	100
5.6	Die SWOT-Analyse weist auf Stärken, Schwächen, Risiken und positive Einsatzperspektiven von AAL-Szenarien hin	101
5.7	Die Umsetzung und künftige Nutzung von AAL-Technologien beinhaltet auch vielfältige juristische Fragestellungen	101
<b>6</b>	<b>Handlungsoptionen</b>	<b>103</b>
6.1	Allgemeine Anforderungen an die Politik	103
6.2	Konkrete Empfehlungen zu Fördermöglichkeiten für die Forschungslandschaft	105
6.3	Handlungsempfehlungen an die AAL-Community	109
6.4	Handlungsempfehlungen an die Hersteller und Anbieter von AAL-Anwendungen	110
<b>7</b>	<b>Referenzen</b>	<b>112</b>
7.1	Eigene separate Teilberichte des Projekts	112
7.2	Weitere Referenzen	113
7.3	Abbildungsverzeichnis	119

# 1 Zusammenfassung

Ambient Assisted Living (AAL) steht für Entwicklungen und Assistenzsysteme, die die Nutzer in ihren alltäglichen Handlungen so gut wie möglich und nahezu unmerklich unterstützen und ihnen Kontroll- und Steuerleistungen abnehmen. AAL beruht auf dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik in den Gegenständen des täglichen Lebens und in der unmittelbaren Wohnung-/Wohnumwelt. Die als AAL bezeichneten Konzepte, Produkte und Dienstleistungen sollen von ihrem ursprünglichen Ansatz her die Interaktion zwischen technischen und sozialen Systemen mit dem Ziel verbessern, die Lebensqualität für alle Menschen in allen Lebensabschnitten zu erhöhen. Angesichts der demografischen Alterung der Bevölkerung richtet sich gegenwärtig das Hauptinteresse des AAL-Einsatzes vor allem auf ältere und in ihrer Bewegungsfähigkeit eingeschränkte Menschen, denen intelligente Assistenzsysteme eine selbstständige Lebensführung in ihrer gewohnten Umgebung ermöglichen sollen.

Ambient Assistive Living ist ein hochgradig interdisziplinäres Thema, in dem Forscher, Entwickler und Anwender aus den unterschiedlichsten Disziplinen zusammenarbeiten. In der vorliegenden interdisziplinär angelegten Innovations- und Technikanalyse wurden ausgehend von den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen bisher nicht genutzte Potentiale der Entwicklung und des Einsatzes von AAL-Anwendungen ermittelt, Chancen und Risiken analysiert und Vorschläge zur Überwindung identifizierter Innovationshemmnisse erarbeitet.

Aktuell gibt es in Deutschland wie auch in den meisten anderen europäischen und weltweiten Staaten noch keinen funktionierenden Markt für AAL-Anwendungen. Die analysierten gesellschaftlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen weisen aber auf ein reales Marktpotenzial hin. Die Erwartungshaltung, dass es diesbezüglich in relativ kurzer Zeit, in vier bis sechs Jahren, zur Etablierung eines mit neu entwickelten Geschäftsmodellen ausgestatteten AAL-Marktes kommt, wird durch mehrere Faktoren belegt:

- Durchgeführte Akzeptanzuntersuchungen bestätigen, dass bereits heute und mit Erwartung einer weiteren positiven Entwicklung, unterstützt durch einen Kohorten-Effekt, von einer hohen Akzeptanz assistierender Technologien auszugehen ist.
- Die SWOT-Analyse von drei spezifizierten AAL-Szenarien verdeutlicht auch bei Berücksichtigung erkannter Schwächen und Risiken anknüpfend an die vorhandenen Stärken aufgrund technischer Vorteile und belastbar nachgewiesener positiver Nutzenaspekte insbesondere auch sehr gute Einsatzperspektiven mit potenziellen Einspar- und Finanzierungsmöglichkeiten.
- Wichtige europäische und nationale Weichenstellungen erfolgten in jüngster Zeit mit dem Ziel der Überwindung bestehender Innovationshürden, z.B. durch
  - die Orientierung auf eine Ergänzung der längerfristig angelegten Grundlagenforschung durch konkrete auf eine schnelle Markteinführung gerichtete Fördermaßnahmen,

- vielfältige Aktivitäten zur notwendigen Community-Bildung mit dem Zusammenführen von Forschung, Industrie, Sozialversicherungen und Nutzern.
- Die existierenden haftungsrechtlichen Fragestellungen zur Entwicklung und Anwendung von AAL sind lösbar und stellen kein besonderes zusätzliches Hemmnis dar.

Um bisher erreichte erste Erfolge nachhaltig abzusichern und auszubauen werden ausgehend von den konsolidierten Ergebnissen dieses Projektes abschließend Handlungsempfehlungen an die Politik, die AAL-Community sowie die Entwickler, Ersteller und Betreiber von AAL-Anwendungen formuliert.

## 2 Einleitung

Vor dem Hintergrund der demographischen Entwicklung kann ein zunehmender Bedarf an Unterstützung für den häuslichen Alltag, insbesondere für Ältere und Hilfsbedürftige angenommen werden. Zugleich bieten aktuelle IuK-Technologien im Zusammenwirken mit anderen technologischen Innovationen eine Vielzahl von Möglichkeiten für eine solche Unterstützung.

"Europas Bevölkerung wird immer älter: Die durchschnittliche Lebenserwartung ist von 55 Jahren im Jahr 1920 auf heute über 80 Jahre gestiegen. Wenn zwischen 2010 und 2030 die geburtenstarken Jahrgänge in Rente gehen, wird die Zahl der Menschen im Alter von 65 bis 80 Jahren um fast 40 % zunehmen. Dieser demografische Wandel stellt Europas Gesellschaften und Volkswirtschaften vor große Herausforderungen. Die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) können eine wichtige Rolle bei der Bewältigung dieser Herausforderungen spielen" [I2010-Initiative]

Im Rahmen des vorliegenden Projektes erfolgte eingangs eine sehr detaillierte Untersuchung mit folgenden Schwerpunkten<sup>1</sup>:

- Die demographische Situation und ihre zukünftige Entwicklung
- Die gesundheitliche Lage, funktionelle und andere Einschränkungen mit Relevanz im Alltagsleben
- Ökonomische Situation, wirtschaftliche Leistungsfähigkeit älterer Menschen und zukünftige Konsummuster
- Die Rolle der Sozialversicherungs- und anderer sozialer Systeme bei der Finanzierung von gesundheitsbezogenen Leistungen
- Fazit hinsichtlich der im weiteren Projektverlauf zu betrachtenden Zielgruppen.

### 2.1 Demographische Entwicklung

In Zukunft ist sowohl mit einem höheren Anteil älterer Personen an der Bevölkerung als auch mit einer absolut höheren Zahl älterer Menschen in Deutschland zu rechnen (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2). Prognostische Unsicherheiten beziehen sich auf das Ausmaß, nicht jedoch auf den generellen Trend, der nicht zuletzt durch die gegenwärtige Altersverteilung bereits vorgezeichnet ist.

Es mit einer Zunahme der Zahl der 50-65-Jährigen sowie der über 80-Jährigen zu rechnen, später auch einer Zunahme in der Altersgruppe der 65-80-Jährigen. Für die über 80-Jährigen wird mit einem Anstieg der Personenzahl in dieser Gruppe von rund 4 Millionen auf rund 6 Millionen etwa ab dem Jahr 2020 gerechnet. Für den „Altenquotienten“ (den Anteil der 65-Jährigen und Älteren an der Bevölkerung im Alter von 20-64 Jahren) wird eine erhebliche Zunahme von gegenwärtig rund 32 v. H. auf 50 v. H. im Jahr 2030 gerechnet [DESTATIS 2006]. Wird der Altersquotient mit Hilfe einer Altergrenze von 67 Jahren berechnet, ergeben sich günstigere Werte, wobei die generelle Tendenz eines Anstiegs des Altenquotienten jedoch erhalten bleibt.

---

<sup>1</sup> Die vollständigen Ergebnisse sind mit 22 Abbildungen illustriert in [IGES]enthalten und werden im Folgenden in einer Zusammenfassung vorgestellt.

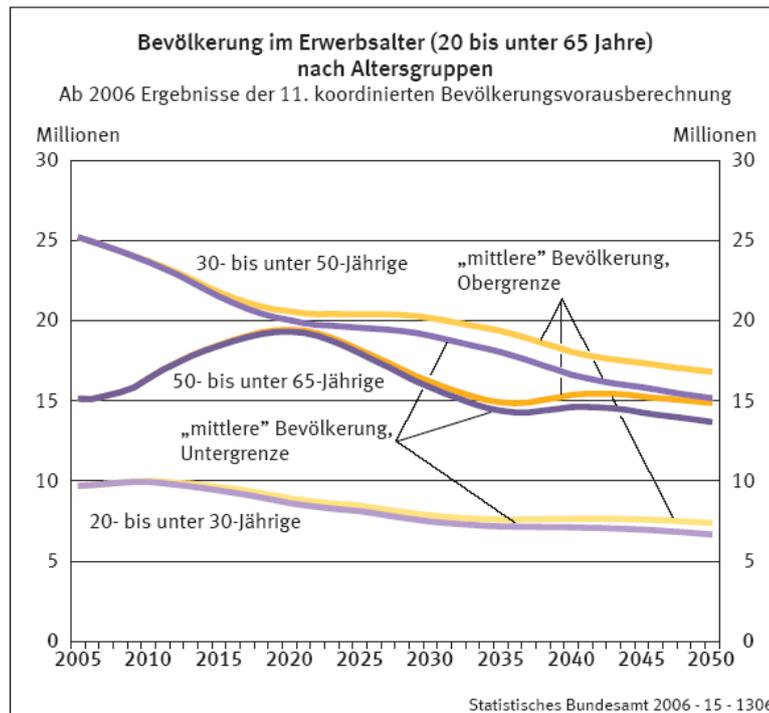


Abbildung 1: Prognose der Bevölkerung nach Altersgruppen bis 2050 [DESTATIS 2006]

Die komplexen Folgen dieses demographischen Wandels sind in Umrissen bereits erkennbar. Die Situation ist zunächst als problematisch im Bezug auf die Relation von Älteren zu Jüngeren zu bewerten, mit wahrscheinlich weitreichenden Folgen für die Gesellschaft insgesamt und insbesondere die ökonomische Entwicklung und Leistungsfähigkeit.

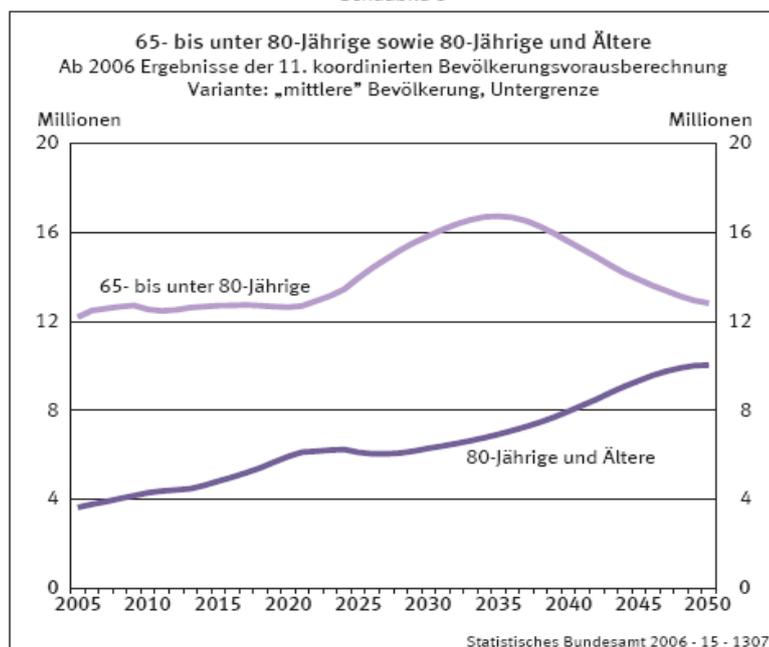


Abbildung 2: Prognose der älteren Bevölkerung bis 2050 [DESTATIS 2006]

Für eine ausschließlich in düsteren Farben gezeichnete Perspektive besteht jedoch kein Anlass, da u. a. gerade auch technologische Verbesserungen in vielen Feldern sowohl z. B. in der Arbeitswelt als auch bezogen auf das Alltagsleben und die Entwicklung der gesundheitlichen Lage hier entgegenwirken können. Hier ist ebenfalls zu bedenken, dass die heutigen älteren Menschen sich von denen der Vergangenheit auf Grund historisch anderer Lebensumstände und den damit in Zusammenhang stehenden Erfahrungen ebenso unterscheiden, wie dies für die zukünftig Älteren ebenso gelten dürfte (Kohorteneffekt). Dies kann als eine wesentliche Quelle von Unsicherheit bei der Analyse der Auswirkungen des demographischen Wandels angesehen werden.

## 2.2 Auslösegründe des Projektes

Der mit dieser Entwicklung verbundene Bevölkerungsrückgang und Alterung der Gesellschaft sind die zentralen Merkmale einer Entwicklung, die u.a. die Renten- und Pflegeversicherungssysteme vor neue Probleme stellt. Dabei spielen vor allem die gesundheitlichen Aspekte der älter werdenden Bevölkerung eine übergeordnete Rolle, insbesondere die immer höheren Kosten im Gesundheitswesen aber auch das Fehlen von erforderlichem Personal in den kommenden Jahren. Der dabei entstehende Kosten- und Personaldruck auf die direkt Betroffenen, den Dienstleistungssektor im Allgemeinen und den Gesundheitssektor im Speziellen erfordert neue Versorgungskonzepte für die alternde Gesellschaft.

Insbesondere seit 2004/2005 wurden verstärkt internationale und nationale Aktivitäten zum breiteren Einsatz innovativer IuK-Technologien vorbereitet, die ausgehend von einer Analyse der bereits existierenden Möglichkeiten und Hemmnisse Weichenstellungen für die notwendigen Schritte zur Erreichung der angestrebten Ziele für die Nutzer und die Erschließung des vollen Marktpotenzials vornehmen. In 2007 erfolgten seitens des BMBF mehrere konkrete Ausschreibungen zur Untersuchung unterschiedlicher Fragestellungen, die sich aus dem demografischen Wandel als Herausforderungen ergeben.

Neben der diesem Projekt zu Grunde liegenden Ausschreibung vom Januar 2007 zur Innovations- und Technikanalyse [BMBF 2007a] sei beispielsweise auf die BMBF-Ausschreibung "Technologie und Dienstleistungen im demografischen Wandel" [BMBF 2007b] verwiesen.

Die konkreten Ziele, Aufgaben, Methoden und angestrebten Ergebnisse dieses Projektes ergeben sich aus dem Thema 3 der ITA-Ausschreibung "Ambient Assisted Living – IKT zur Unterstützung im Alltag" (siehe auch 2.3).

Die Ambient Intelligence (kurz: Aml, [ISTAG 2001]) und speziell das Anwendungsfeld Ambient Assisted Living (kurz: AAL, [AAL 2005]) gehören zu den neuen Technologien, deren Entwicklungs- und Anwendungspotenziale mittels einer Innovations- und Technikanalyse frühzeitig erkannt und innovative Lösungen im Umgang mit und zur Vermeidung von möglichen Risiken vorgeschlagen werden sollen.

## 2.3 Ziele und Struktur des Projektes

Die zunehmende Alterung der Bevölkerung in den entwickelten Ländern ist immer mehr in das öffentliche Bewusstsein gerückt und hat eine Diskussion über den Zusammenhang von Technik und Wohnen im Alter angeregt. In fast allen europäischen Ländern - und um so mehr in den USA und Japan - ist das Bewusstsein gestiegen, dass

innovative Technologien und multimediale Services für ältere Menschen, insbesondere für ihre Sicherheit, Gesundheit, ihre sozialen Bindungen und ihre selbständige Lebensführung eine wichtige Rolle spielen werden.

### **2.3.1 Projektziele**

Das allgemeine Ziel dieses Projektes ergibt sich aus seiner Aufgabenstellung innerhalb der Innovations- und Technikanalyse [ITA Studien]. "ITA-Studien sollen nicht genutzte Potenziale neuer Technologien ermitteln und innovative Lösungen im Umgang mit möglichen Risiken entwickeln. Die Innovations- und Technikanalyse ist interdisziplinär angelegt und bezieht wissenschaftlich-technische, ökologische, ethische, soziale, rechtliche, ökonomische und politische Aspekte in ihre Arbeit mit ein. Um die technologische Problemlösungsdynamik zu optimieren, setzt die Innovations- und Technikanalyse an den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für Innovation an, identifiziert institutionelle Innovationshemmnisse und macht Vorschläge zu deren Überwindung."

Konkretes Ziel dieses ITA-Projekts war es, zu untersuchen, wie ältere, kranke oder auch behinderte Menschen darin unterstützt werden können, möglichst lange ein selbständiges und erfülltes Leben zu führen. Im Zentrum standen dabei die Anwendungsfelder Intelligentes Haus, Medizin- und Sicherheitstechnik sowie Mobilität, zusammengeführt im Konzept Ambient Assisted Living (AAL) der Article 169 Initiative.

Ziel dieses Projekts war es auch zu untersuchen, wie diese Menschen durch AAL-Technologien unterstützt werden können, möglichst lange in ihrer eigenen Wohnung zu bleiben, welche Technologien und Services von dieser Zielgruppe gewünscht werden und welche technologischen Entwicklungen aus Hersteller- und Dienstleistersicht angeboten werden sollten.

Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz dieser speziellen Informations- und Kommunikationstechnologie zur Unterstützung insbesondere älterer, kranker oder auch behinderter Menschen im Alltag sollen aufgezeigt und daraus konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Dabei werden auch haftungsrechtliche Fragen der Umsetzung und des Einsatzes von AAL-Technologien mit einbezogen.

### **2.3.2 Projektstruktur**

Die Zeit scheint für technische Innovationen wie AAL/Aml reif zu sein: In allen europäischen Ländern besteht gleichzeitig der Druck, das soziale Unterstützungssystem (insbesondere das Gesundheitssystem und die Unterstützungssysteme für die Betreuung und Pflege von älteren Mitmenschen und chronisch Kranken) zu modernisieren und so effizient wie möglich zu gestalten. Dazu könnten AAL-Technologien beitragen. Zugleich besteht die Erwartung, dass sie auch für die Betroffenen selbst einen Nutzen und Zugewinn an Lebensqualität ermöglichen.

Dies sind zwar begründbare Vermutungen, deren Realisierungspotentiale und Fristigkeiten wurden bisher jedoch nicht hinreichend wissenschaftlich untermauert und waren daher Untersuchungsgegenstand dieses Projektes.

Aufbauend auf den bereits bestehenden Erkenntnissen und Fallstudien zu AAL-Technologien und weiteren Erhebungen zu Bedarf bzw. Präferenzen zukünftiger Nutzer

sowie zu den technologischen Möglichkeiten wurden im vorliegenden Projekt konkrete Anwendungsszenarien erarbeitet. Die entwickelten Szenarien wurden hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen und gesundheitlichen sowie ihrer gesundheits- und wohlfahrtsökonomischen Aspekte bewertet. Es wurden die Marktpotenziale für Hersteller und Anbieter von AAL-Technologien und darauf basierender Dienste in Deutschland abgeschätzt. Diese Abschätzungen erfolgten, soweit möglich, quantifiziert. Im Sinne einer SWOT-Analyse werden die Stärken und Schwächen sowie die Risiken und Chancen, die sich mit diesen Szenarien für die beteiligten Akteure verbinden, ermittelt. Schließlich wurde weiterer Entwicklungsbedarf bzw. Bedarf an politischer Steuerung benannt.

## **2.4 Gesellschaftliche und ökonomische Rahmenbedingungen und Zielgruppen zum Einsatz von AAL-Technologien**

In vielen Veröffentlichungen und Vorträgen werden im Zusammenhang mit der demographischen Entwicklung auch die gesellschaftlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen für den Einsatz von AAL-Technologien herausgearbeitet. Die Schwerpunkte und die Tiefe der Untersuchungen unterscheiden sich dabei zwar, gemeinsam ist in der Regel aber die Herausarbeitung der Notwendigkeit ihres Einsatzes, das Aufzeigen der damit verbundenen Chancen und der zu beachtenden besonderen Anforderungen (vgl. z.B. [VDE-AAL 2008] S. 9-17 und [FAZIT 2008] S. 9-22).

### **2.4.1 Lebens- und Wohnsituation älterer Menschen**

Zur Charakterisierung der demographischen Situation im weiteren Sinne ist auch im vorliegenden Projektkontext die Lebens- und Wohnsituation insbesondere älterer Menschen ein bedeutender Faktor. Unabhängig vom Alter ist ein längerfristig wirksamer Trend zu einer höheren Zahl kleinerer Haushalte zu beobachten [DESTATIS 2007].

Eine vom statistischen Bundesamt jüngst angestellte Prognose zur zukünftig erwarteten Zahl von Privathaushalten zeigt, dass diese wesentlich von der Zahl der Haushalte der 60-Jährigen und Älteren bestimmt wird. Während gegenwärtig rund 24% der Privathaushalte dieser Altersgruppe zuzurechnen sind, wird deren Anteil bis zum Jahr 2025 auf voraussichtlich rund ein Drittel aller Haushalte ansteigen. Hier ist ein zunehmender Anteil von Ein- und Zweipersonenhaushalten zu verzeichnen (siehe Abbildung 3), während die Anzahl größerer Haushalte stagniert oder rückläufig ist. Ein differenzierteres Bild der Haushaltsstruktur, die auch das Zusammenleben mehrerer Generationen in einem Haushalt berücksichtigt, zeigten Ergebnisse des repräsentativen Alterssurvey des Deutschen Zentrums für Altersfragen (DZA). Hier wurden N=4.834 (1996) bzw. N=3.082 (2002) Personen im Alter zwischen 40 und 85 Jahren befragt [Tesch-Römer].

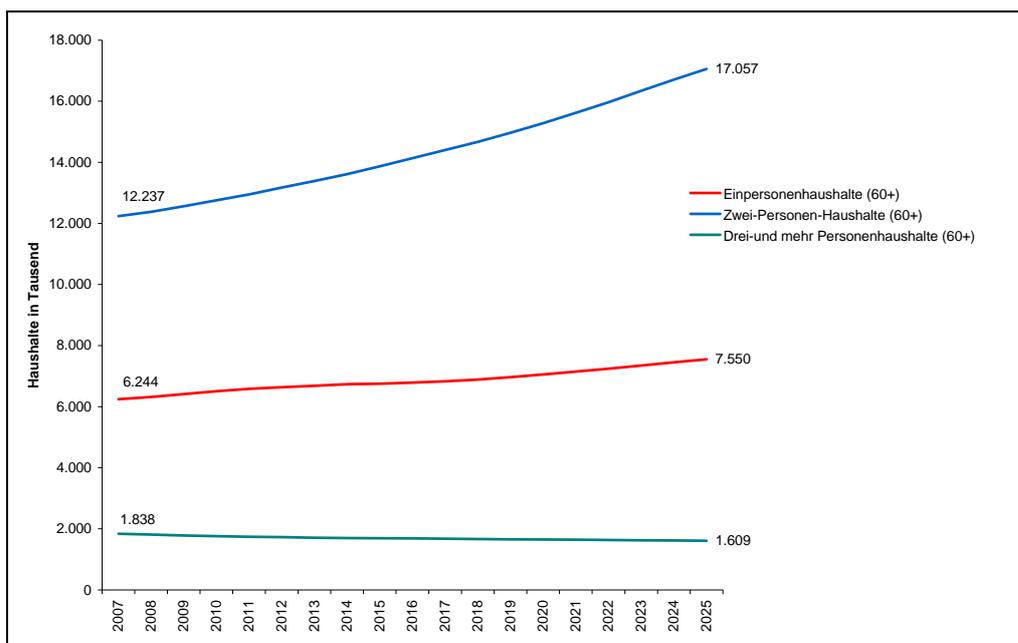


Abbildung 3: Prognose der Anzahl der Ein-, Zwei- und Mehrpersonenhaushalte (60-Jährige und Ältere) bis 2025 ([DESTATIS 2007], eigene Darstellung IGES)

Der Anteil von Einpersonenhaushalten ist in höherem Lebensalter erheblich größer. Dies gilt in erheblich stärkerem Maße für die Ergebnisse des Jahres 2002 gegenüber dem Jahr 1996 (Tabelle 1), sodass hier ein Trend angenommen werden kann. Auch der Anteil der Eingenerationenhaushalte ist in höherem Lebensalter wesentlich höher. Ein Zusammenleben mehrerer Generationen in einem Haushalt ist dagegen in höherem Lebensalter eher selten. Die stationäre Unterbringung Pflegebedürftiger spielt besonders in sehr hohen Altersgruppen (Abbildung 4) eine bedeutende Rolle.

Haushaltstyp	40-54 Jahre		55-69 Jahre		70-85 Jahre	
	1996	2002	1996	2002	1996	2002
Einpersonenhaushalte	6,8%	12,7%	15,5%	16,6%	41,3%	41,7%
Eine Generation im Haushalt	31,6%	38,3%	74,8%	82,2%	91,5%	92,2%
Zwei Generationen	65,4%	59,3%	23,4%	16,6%	6,6%	6,8%
Drei Generationen	3,0%	2,4%	1,8%	1,2%	1,9%	1,0%

Tabelle 1: Haushaltsbezogene Generationen-Konstellationen nach Altersgruppen 1996 und 2002 [Hoff 2006]

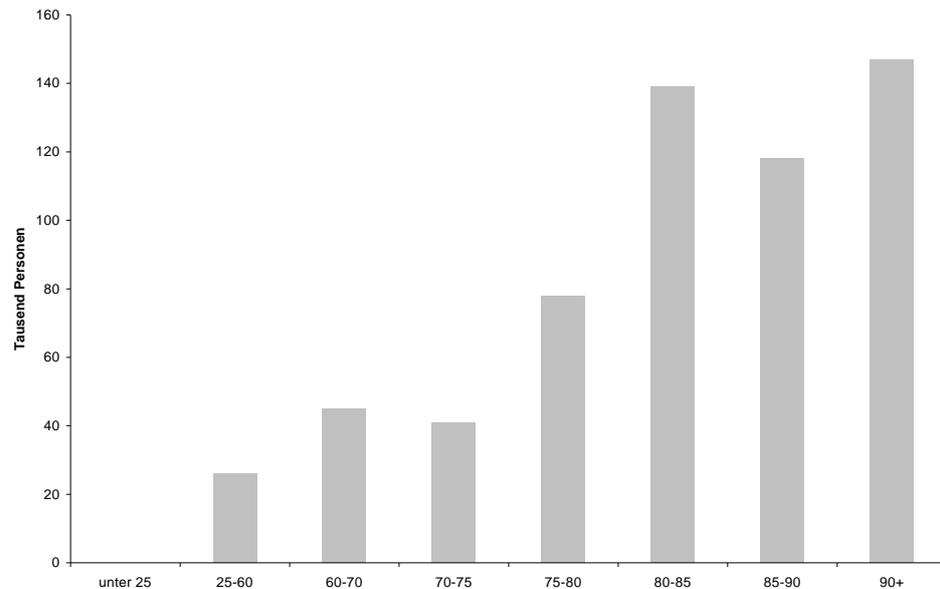
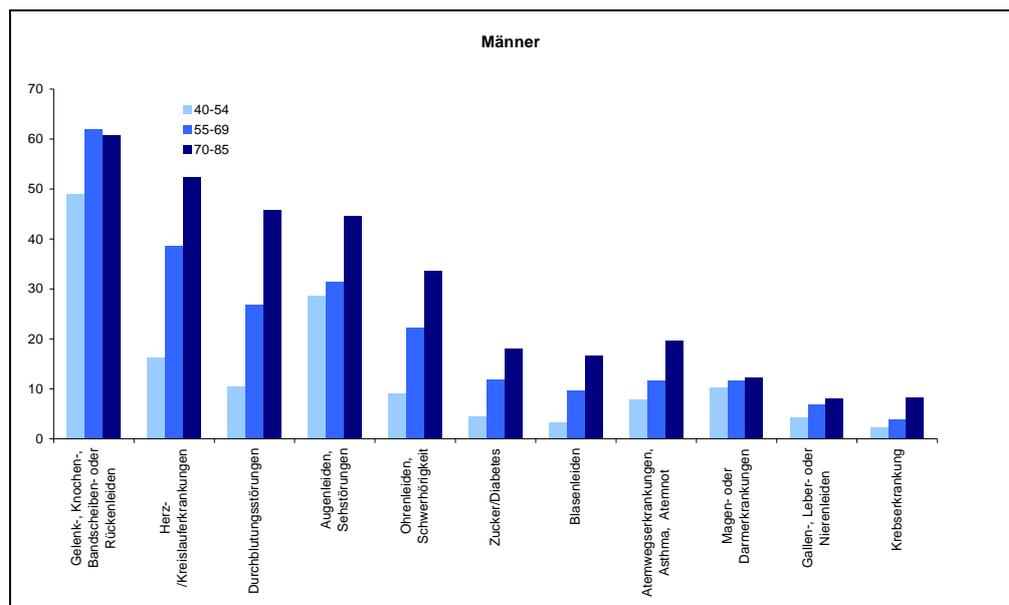


Abbildung 4: Stationäre Unterbringung Pflegebedürftiger [DESTATIS 2004]

### 2.4.2 Gesundheit und Alter

„Gesundheit“ bzw. „Krankheit“ sind generell als komplexe Phänomene anzusehen, die in einem bio-psycho-sozialen Beschreibungs- bzw. Erklärungszusammenhang analysiert werden können. Sie sind von sozialen Wertungen und Lebensumständen, der subjektiven Wahrnehmung und von objektiven (körperlichen) Befunden/Erkrankungen abhängig. Generell ist sowohl in Bezug auf die subjektive Gesundheitswahrnehmung bzw. die gesundheitsbezogene Lebensqualität als auch in Bezug auf das medizinisch objektivierbare Erkrankungsgeschehen von einer starken Altersabhängigkeit auszugehen. Insbesondere gilt dies für körperlich manifeste Beschwerden und Funktionseinschränkungen [Ellert-Bellach 1999].



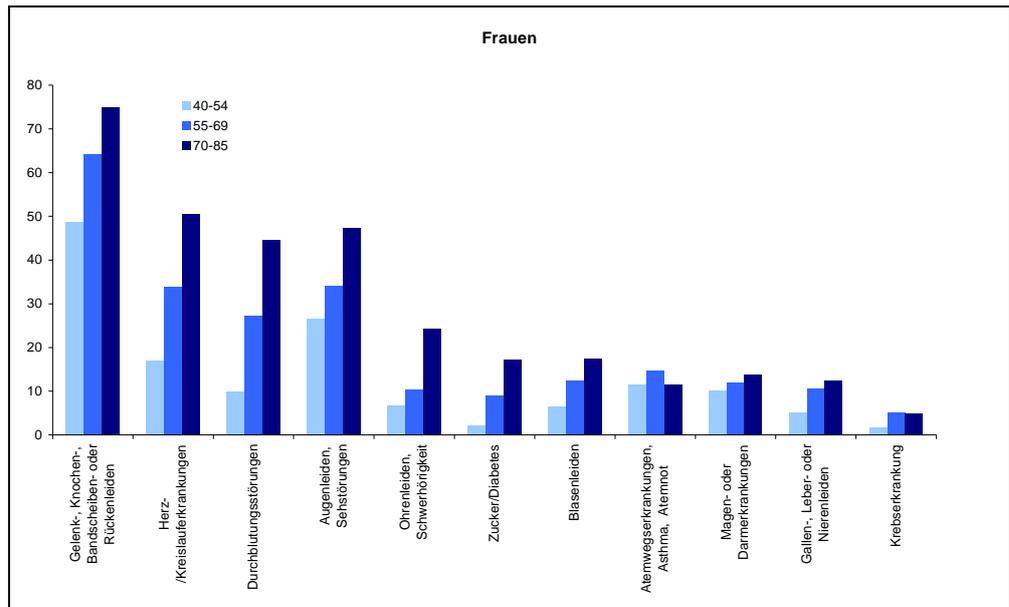


Abbildung 5 Erkrankungen nach Altersgruppen und Geschlecht. Quelle: Alterssurvey 2002, [Tesch-Römer]

Über die im Alterssurvey des DZA erhobenen Erkrankungen hinaus, sind kognitive Einschränkungen auf Grund demenzieller Erkrankungen ebenfalls eine bedeutende Ursache gesundheitlicher Einschränkungen. Dies betrifft insbesondere die sehr hohen Altersgruppen der 80-Jährigen und älteren, mit Prävalenzraten von rund 6-9% der 80-84-Jährigen und Raten von rund 15 bis über 30% bei 90-Jährigen und älteren (siehe auch Deutschlands "Demenz Fakten" in [Lützu-Hohlbein]).

Über die Betrachtungen einzelner Erkrankungen und Gesundheitsstörungen hinaus ist zu berücksichtigen, dass Menschen von mehreren voneinander abhängigen Erkrankungen (Ko-Morbidität) sowie auch voneinander in Bezug auf deren Verursachung unabhängigen Erkrankungen betroffen sein können (Multi-Morbidität). Auch hier ist ein Bezug zum Lebensalter sehr deutlich, mit einer zunehmenden Zahl von Erkrankungen im höheren Lebensalter (Abbildung 6).

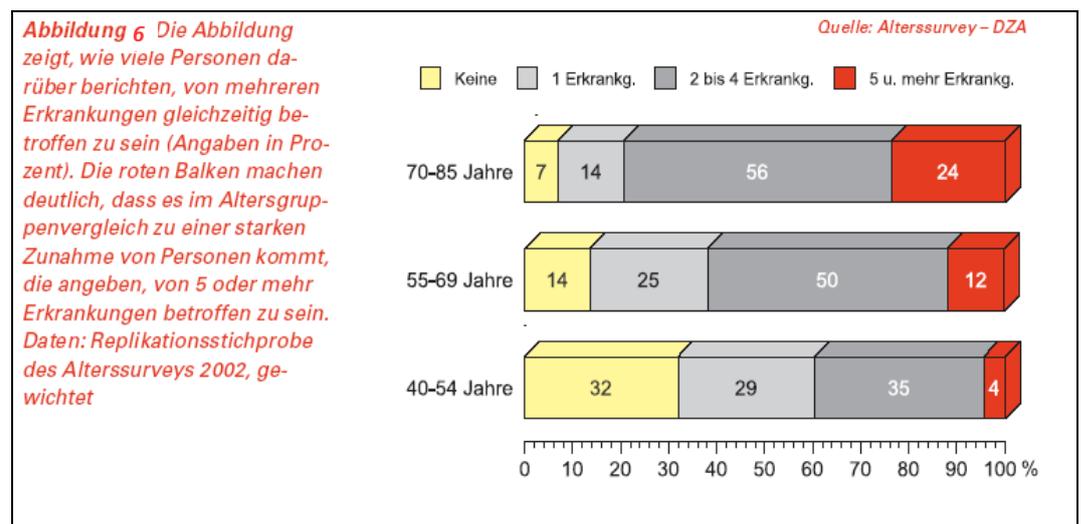


Abbildung 6: Multi-Morbidität nach Altersgruppen, Quelle: DZA-Alterssurvey

Die Betrachtung bestimmter Erkrankungen oder des Auftretens von Multi-Morbidität alleine ist jedoch nicht ausreichend, um den Einfluss auf das Leben der Betroffenen und den Bedarf an unterschiedlichen Hilfs- und Unterstützungsleistungen und -technologien abzuschätzen. In Hinblick auf die Komplexität des Erkrankungsgeschehens und des Konzeptes von „Gesundheit“ sind zusätzlich besonders die Folgen von Erkrankungen, ebenso wie von Behinderungen bzw. von Unfallfolgen, zu berücksichtigen.

Zu diesem Zweck hat die Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization, WHO) eine Klassifikation entwickelt, die es ermöglicht, Erkrankungen, Funktionseinschränkungen und deren Folgen umfassend zu beschreiben (Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit, ICF). Grundsätzlich wird in der ICF zwischen

- körperlichen (oder psychischen) strukturellen und funktionalen Schädigungen,
  - den aus diesen resultierenden alltäglichen Funktionseinschränkungen sowie
  - den Folgen für das soziale Leben und die Teilhabe der Betroffenen
- unterschieden. Dabei werden deren Wechselwirkungen berücksichtigt (Abbildung 7).

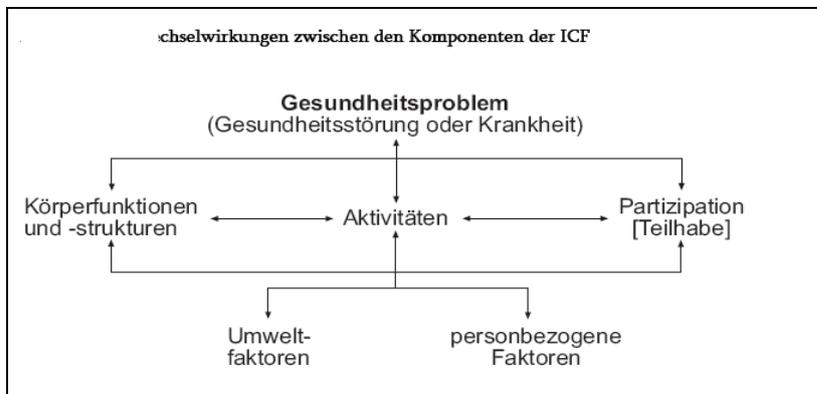


Abbildung 7: Konzeption von Krankheitsfolgen [DIMDI 2005]

Konzepte, die mit den Begriffen „funktionale Gesundheit“ und der Möglichkeit selbstständiger Lebensführung verbunden sind, können als mit der ICF umfasst betrachtet werden.

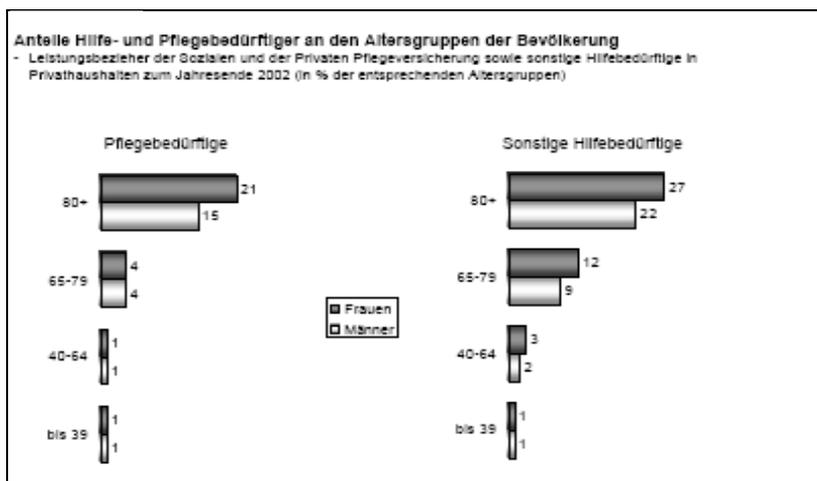


Abbildung 8: Hilfe- und Pflegebedürftigkeit nach Altersgruppen. ([Infratest 2003], [Tesch-Römer])

Ein weiterer Zugang zur Einschätzung funktionaler Einschränkungen im Alter ist durch die bereits in Anspruch genommene Hilfe Dritter gegeben. Hier ist zu berücksichtigen, dass ein Bedarf, insbesondere an hauswirtschaftlicher Unterstützung, auch dann gegeben sein kann, wenn eine Pflegebedürftigkeit nicht vorliegt. Die im DZA-Alterssurvey bzw. in einer Infratest-Erhebung [Infratest 2003] ermittelten Raten der Pflege- bzw. Hilfebedürftigkeit zeigen *Abbildung 8.* und *Abbildung 9.*

Die zukünftig zu erwartende Entwicklung bezüglich der Relation von Lebenserwartung, Ausmaß der funktionalen Einschränkung/Belastung durch (altersassoziierte) Erkrankungen wird unterschiedlich eingeschätzt: Einem Szenario, das mehr in relativ guter Gesundheit verbrachte Lebensjahre zukünftig erwartet (Morbiditätskompression, compression of morbidity) steht einem Szenario gegenüber, das längere Zeiträume in schlechter Gesundheit erwartet (Morbiditätsexpansion, expansion of morbidity), wobei eine Reihe mittlerer Erwartungen ebenfalls vertreten wird ([Fries 1980]; [Jagger 2000]; [Robine, Jagger]).

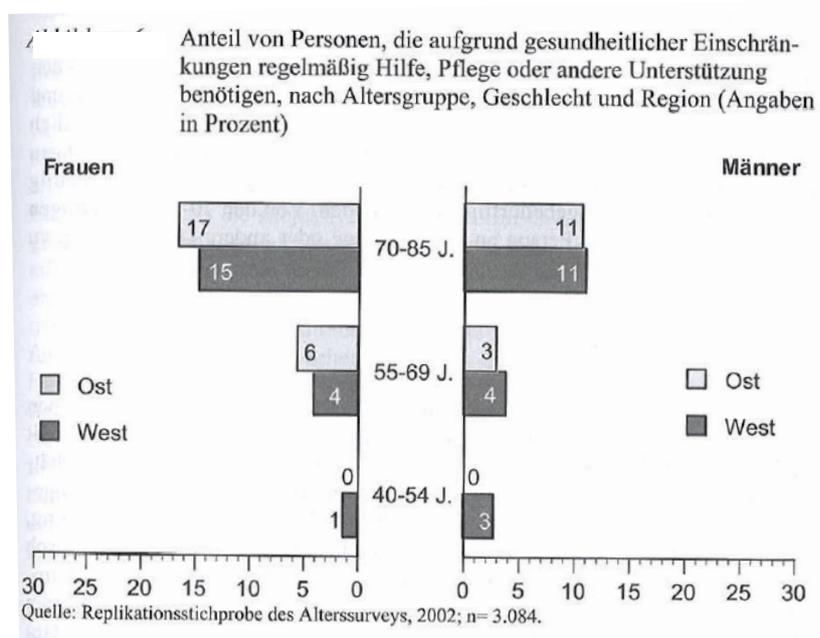


Abbildung 9: Anteil Hilfe- und Pflegebedürftigkeit ([Infratest 2003], [Tesch-Römer])

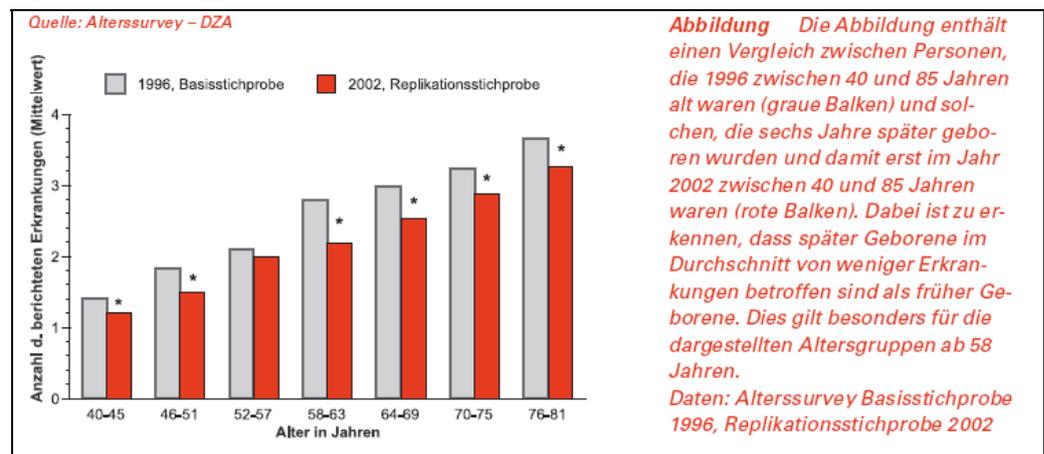


Abbildung 10: Mittlere Anzahl an Erkrankungen 1996 und 2002

Andererseits zeigen Prognosen zur zukünftigen Pflegebedürftigkeit, dass hier mit einem erheblichen Anstieg der Zahl der Bedürftigen zu rechnen ist ([Doblhammer u.a], [www.felicie.org](http://www.felicie.org), *Abbildung 10* und *Abbildung 11*). Dies gilt der Prognose zu Folge auch dann, wenn eine bessere gesundheitliche Situation Älterer (eine höhere Anzahl an in relativer Gesundheit verbrachten Lebensjahren) angenommen wird.

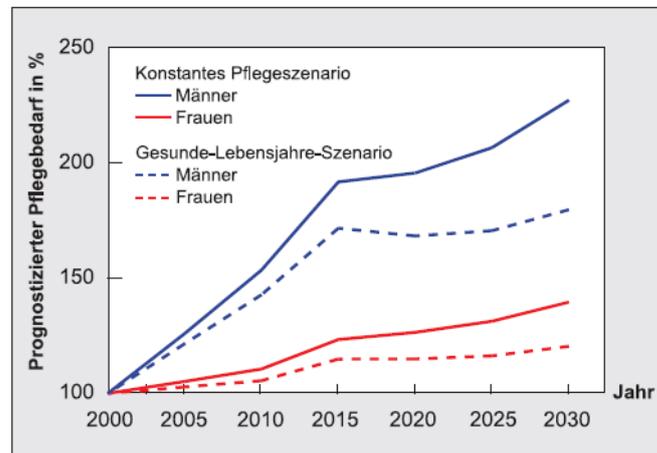


Abbildung 11: Zukünftig erwartete Pflegebedürftigkeit [Doblhammer u.a.]

Die Ergebnisse deuten, bei aller bestehenden Unsicherheit, eher darauf hin, dass zukünftig längere Lebenszeiten in relativ besserer Gesundheit zu erwarten sein werden. Dabei bestehen jedoch erhebliche Erkenntnisunsicherheiten. Nicht zuletzt medizinische und andere auf den Lebensalltag bezogene Leistungen und Technologien (also z. B. AAL-Technologien) können zu dieser Entwicklung beitragen. Grundsätzlich ist von hohen inter-individuellen Unterschieden auszugehen. Das Bild, alle älteren Menschen seien krank und erheblich in ihrem Alltagsleben von der Erkrankung betroffen, ist nicht zutreffend. Hier ist vielmehr eine sehr differenzierte Betrachtung notwendig.

### 2.4.3 Ökonomische Situation

Die erwarteten ökonomischen und sozialen Folgen für Wirtschaft und Gesellschaft, die vom demographischen Wandel ausgehen, werden sehr wahrscheinlich alle Lebensbereiche betreffen. Im Folgenden wird der Schwerpunkt auf die Frage von Einkommen und Vermögen und dessen beobachteter bzw. zukünftig erwarteter Verwendung gelegt. Dies erfolgte in Übereinstimmung mit dem Projektziel, den Bedarf und die Finanzierung in Bezug auf AAL-Technologien im Spiegel der ökonomischen Möglichkeiten und des subjektiven Bedarfs bzw. der Konsummuster Älterer abzuschätzen. Einflüsse auf das Bildungswesen, die Erwerbsbeteiligung bzw. den Arbeitsmarkt, die intergenerationalen Beziehungen u. a. werden dagegen nicht im Detail thematisiert.

Das verfügbare Einkommen und Vermögen Älterer und ihre dem entsprechende wirtschaftliche Leistungs- und Kaufkraft ist beträchtlich. So betragen die Ausgaben der Haushalte von Menschen im Alter ab 60 Jahren mit rund 308 Milliarden Euro, einer Studie des DIW zu Folge, nahezu ein Drittel des gesamten privaten Verbrauchs von 987 Milliarden Euro im Jahr 2003 [Buslei u.a. 2007]. Zu den Bereichen, in den Seniorinnen und Senioren überdurchschnittlich viel zum Konsum beitragen, zählen neben den Ausgaben für Wohnen vor allem die Gesundheitspflege und Freizeitgüter. Die Konsumausgaben von Seniorenhaushalten für diesen Bereich sind zwischen 1993 und

2003 stark angestiegen. Mit 109 Euro durchschnittlich im Monat gaben die Haushalte der 65- bis 75-Jährigen einen über dem Durchschnitt von 80 Euro liegenden Betrag aus [Buslei u.a. 2007]. In der vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) beauftragten Studie „Wirtschaftsmotor Alter“ [Schaible u.a.] wurde auf der Grundlage der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe des statistischen Bundesamtes die wirtschaftliche Situation und das wirtschaftliche Verhalten Älter analysiert. Auch hier zeigt sich, dass die Haushalte „jüngerer Alter“ (50-64-Jährige) den im Vergleich aller Altersgruppen höheren privaten Konsum aufweisen. Die Konsumausgaben höherer Altersgruppen sind dagegen geringer (Abbildung 12).

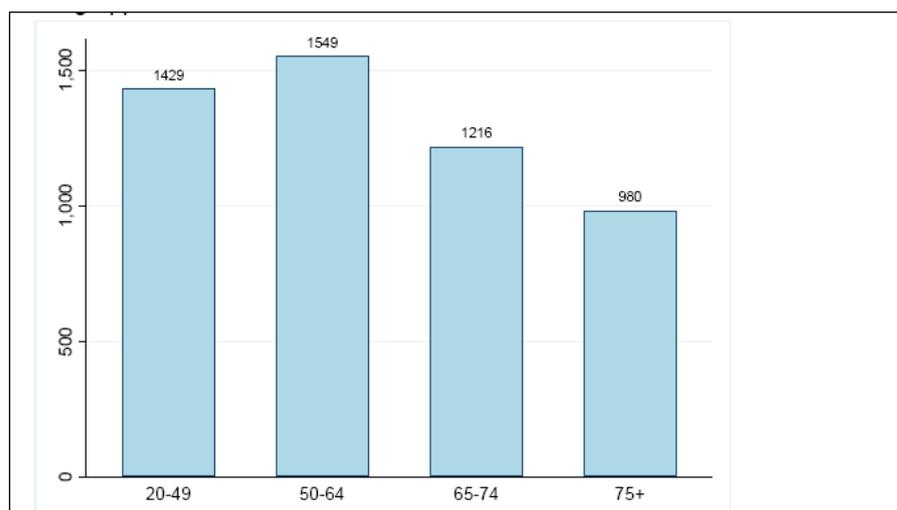


Abbildung 12: Durchschnittlicher privater Verbrauch pro Monat von Haushalten in Deutschland nach Altersgruppen (Euro, in Preisen von 2000). [Schaible u.a.]

Auch in Bezug auf das Geldvermögen zeigt sich, dass die Gruppe der 50-60 Jährigen hier über die höchsten Vermögen verfügt, wobei die Gruppe der über 50-Jährigen insgesamt mehr als 60% des gesamten Vermögens besitzt.

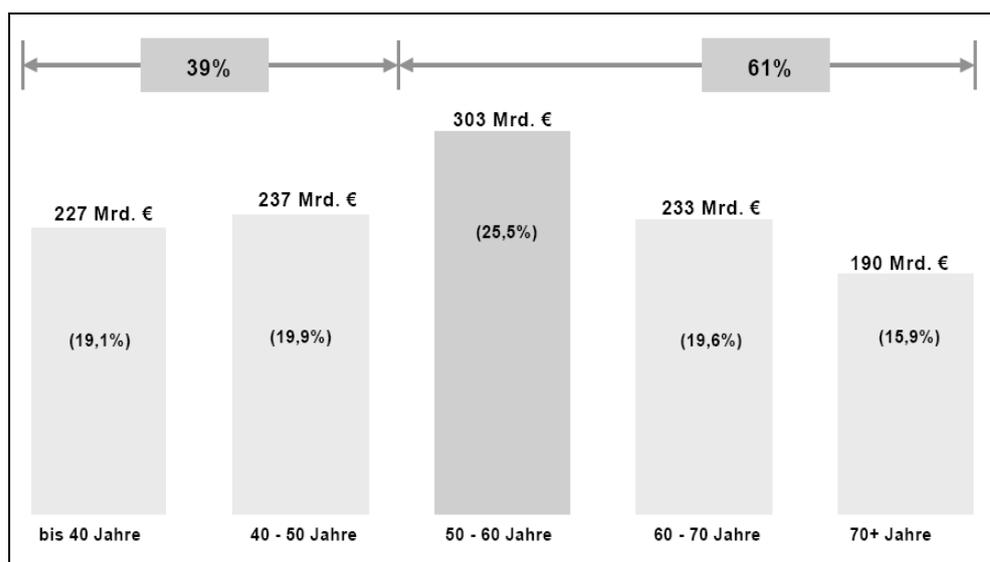


Abbildung 13 Geldvermögen der Privathaushalte nach Altersgruppen [Cirkel u.a. 2004]

Die Ausgaben der Haushalte Älterer unterscheiden sich auch im Hinblick auf die Verteilung auf unterschiedliche Gruppen von Gütern und Dienstleistungen. Insbesondere der Einkommensanteil, der für das Wohnen ausgegeben wird, steigt mit dem Alter erheblich [Schaffnit-Chatte.]. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass Ältere häufig in relativ großen Wohnungen leben und diese auch nicht verlassen, nachdem Kinder ausgezogen sind oder der Lebenspartner verstorben ist. Dies wirkt sich auch auf die Ausgaben für Energie (Heizungskosten) aus, die in höheren Altersgruppen auch einen höheren Anteil an den Ausgaben ausmachen.

Darüber hinaus zeigt eine Analyse der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe des statistischen Bundesamtes 2003 (EVS), dass die Kosten für Gesundheit und Körperpflege bei Älteren ebenfalls einen höheren Anteil ausmachen (ähnlich auch [Schaffnit-Chatte.], [Buslei u.a. 2007]). Die Gütergruppen, für die Ältere anteilig weniger Geld ausgeben, sind u. a. mit Aktivitäten außerhalb des häuslichen Umfeldes (Verkehr, Restaurantbesuche) verbunden.

Die bisherigen Erfahrungen der Einkommens- und Verbrauchsforschung verweisen, nach [Cirkel u.a. 2004], darauf, dass Rentnerhaushalte tendenziell eher Verbrauchsgüter und Dienstleistungen erwerben, im Unterschied zu privaten Investitionsgütern. Instandhaltungs- und Modernisierungsinvestitionen bildeten jedoch eine Ausnahme. Ausgaben für Freizeit, Kultur und Unterhaltung (insbesondere kurze Reisen und Tagesausflüge) haben für Ältere zwischen etwa 65-70 Jahren einen erheblichen Stellenwert, der jedoch bei noch höheren Altersgruppen geringer ausfällt.

Die Studie zum „Wirtschaftsmotor Alter“ kommt in ihrem Reformszenario zu dem Schluss, dass für Gesundheitsgüter bis zum Jahr 2035 eine Steigerung ihres Ausgabenanteils um rund 37% zu erwarten ist und der Anteil für Reisen um rund 15% zunimmt. Weitere Gütergruppen mit deutlichem Wachstumspotenzial sind in diesem Szenario „Körperpflege“ und die Ausgaben für „Möbel und Haushaltsgeräte“. Den stärksten Rückgang verzeichnen die Gütergruppen „Verkehr“ sowie „Nahrungsmittel, Getränke und Tabakwaren“ mit Schrumpfraten, die 5% deutlich überschreiten.

Die Studie der Deutsche Bank Research [Schaffnit-Chatte.] erwartet, dass der Anteil der Ausgaben im Gesundheitssektor steigen und auch, dass die Nachfrage nach „Intelligent Homes“ zunehmen wird. Außerdem wird angenommen, dass die Nachfrage nach Sicherheitslösungen, Tourismus und Unterhaltungsangeboten ebenfalls zunimmt. Zu ähnlichen Aussagen kommen [Cirkel u.a. 2004].

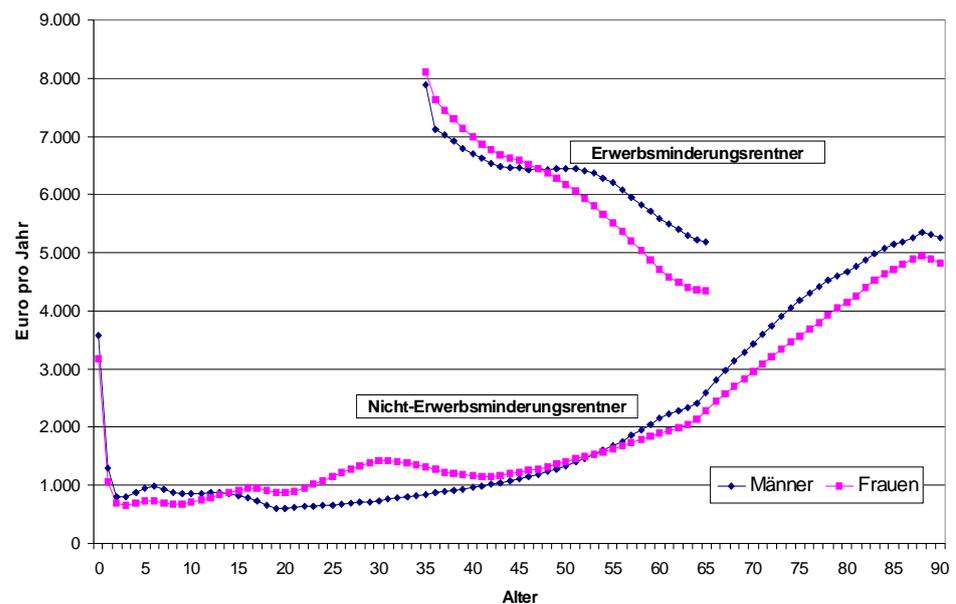
Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bereiche Gesundheit, Wohnen und verschieden definierte Bereiche von Freizeit und Unterhaltungsgütern/-dienstleistungen weitgehend übereinstimmend als Wachstumssektoren beschrieben werden. Dies bedeutet, dass AAL-Technologien, wenn sie gesundheitsbezogenem Bedarf in der häuslichen Wohnung ggf. verbunden mit elektronischen Technologien entsprechen, ebenfalls als mögliche Wachstumstechnologien beschrieben werden können.

Hierbei wird u. a. vom einem Kohorteneffekt ausgegangen, d. h. dass sich Erwartungen, Bedarf und Konsummuster Jüngerer in die Zukunft hinein fortsetzen, so dass sich Lebensweise, Konsumverhalten etc. der Älteren schon heute von den typischen Vorstellungen des „Alters“ unterscheiden, die früher zutreffend gewesen sein mögen und dass sich dieser Trend in Zukunft verstärkt zeigen wird.

Es wird jedoch, jenseits einer zusammenfassenden bzw. durchschnittlichen Betrachtung, auch zu berücksichtigen sein, dass von erheblichen Einkommens- und Vermögensunterschieden bei möglichen zukünftigen Nutzern bzw. Personen, bei denen ein Bedarf bzw. ein Interesse an der Nutzung von auf AAL-Technologien basierenden Produkten oder Leistungen auszugehen ist. Dies betrifft insbesondere Ältere, Alleinlebende und Frauen [Cirkel u.a. 2004]. Insbesondere hier muss eine solidarische Finanzierung in Betracht gezogen werden, wie sie vor allem die Sozialversicherungen und andere Systeme der sozialen Sicherung bieten.

#### 2.4.4 Die Rolle der Sozialversicherungs- und anderer sozialer Systeme bei der Finanzierung von gesundheitsbezogenen Leistungen

Gesundheitskosten sind generell, entsprechend der Erkrankungslast, stark altersabhängig (Abbildung 14). Grundsätzlich sind die ambulante (zahn-) ärztliche Behandlung, die Krankenhausbehandlung und verschreibungspflichtige Arzneimittel sowie Hilfsmittel in Deutschland im Wesentlichen durch die gesetzlichen (GKV) oder die private Krankenversicherung abgedeckt. Es werden jedoch mittlerweile in der Regel in all diesen Leistungsbereichen Zuzahlungen verlangt, deren Gesamtsumme in der GKV jedoch 2% (bzw. 1% bei chronisch Kranken) des Bruttoeinkommens der Versicherten nicht überschreiten dürfen.



Quelle: Bundesversicherungsamt, Ausgabenprofil (Bund) im Risikostrukturausgleich, Jahresausgleich 2005

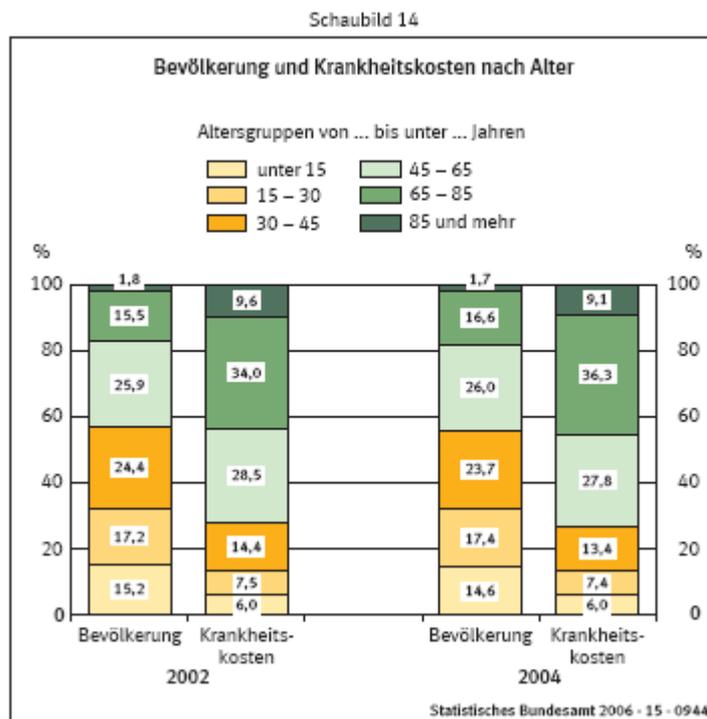


Abbildung 14: Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung nach Altersgruppen.  
Quelle: Bundesversicherungsamt, Ausgabenprofil (Bund) im Risikostrukturausgleich, Jahresausgleich 2005

Die Sozialversicherungen haben in der Bundesrepublik historisch einen hohen Stellenwert bei der Unterstützung und Absicherung typischer Lebensverläufe, der sozialen Sicherheit und bei der Erhaltung des gesellschaftlichen Funktionierens/ Zusammenhaltes bzw. der Erhaltung der Legitimität der staatlichen Ordnung. Seit nunmehr rund zwei Jahrzehnten und zunehmend in den letzten Jahren werden jedoch eine Reihe von „Krisen(phänomenen) des Sozialstaates“ benannt und diskutiert: Demographischer Wandel, Wandel der Lebensweise/Entstandardisierung von Biographieverläufen, Finanzierungsproblematik/Einnahmeschwäche u. a. auf Grund veränderter Einkommensmuster etc. In diesem Zusammenhang wird auch die stärkere private Absicherung, wesentlich durch Elemente der Kapitaldeckung in Form von Zusatzversicherungen (ggf. mit staatlicher Förderung z. B. in Form der „Riester-Rente“), gefordert. Die Komplexität gegenwärtiger Finanzströme betreffend die Gesundheitsausgaben verdeutlicht *Abbildung 15 Finanzierungsströme im Gesundheitswesen*.

Auch heute werden nicht alle Kosten und Aufwendungen, die die Gesundheit betreffen, durch die Krankenversicherung finanziert. Dies gilt für medizinische Behandlungskosten (z. B. werden verschreibungsfreie Arzneimittel, von Ausnahmefällen abgesehen, nicht von der GKV erstattet) aber auch für Ausgaben, die indirekt durch die Krankheit bedingt sind. Auch werden indirekte Kosten, die z. B. durch Behinderung oder sonstige Funktionseinschränkungen entstehen können, ggf. nicht übernommen. Dies kann z. B. auch die Ausstattung der Wohnung betreffen, auch wenn hier u. U. auch andere Sozialversicherungsträger wie die (gesetzliche) Rentenversicherung oder die (soziale) Pflegeversicherung beteiligt sein können.

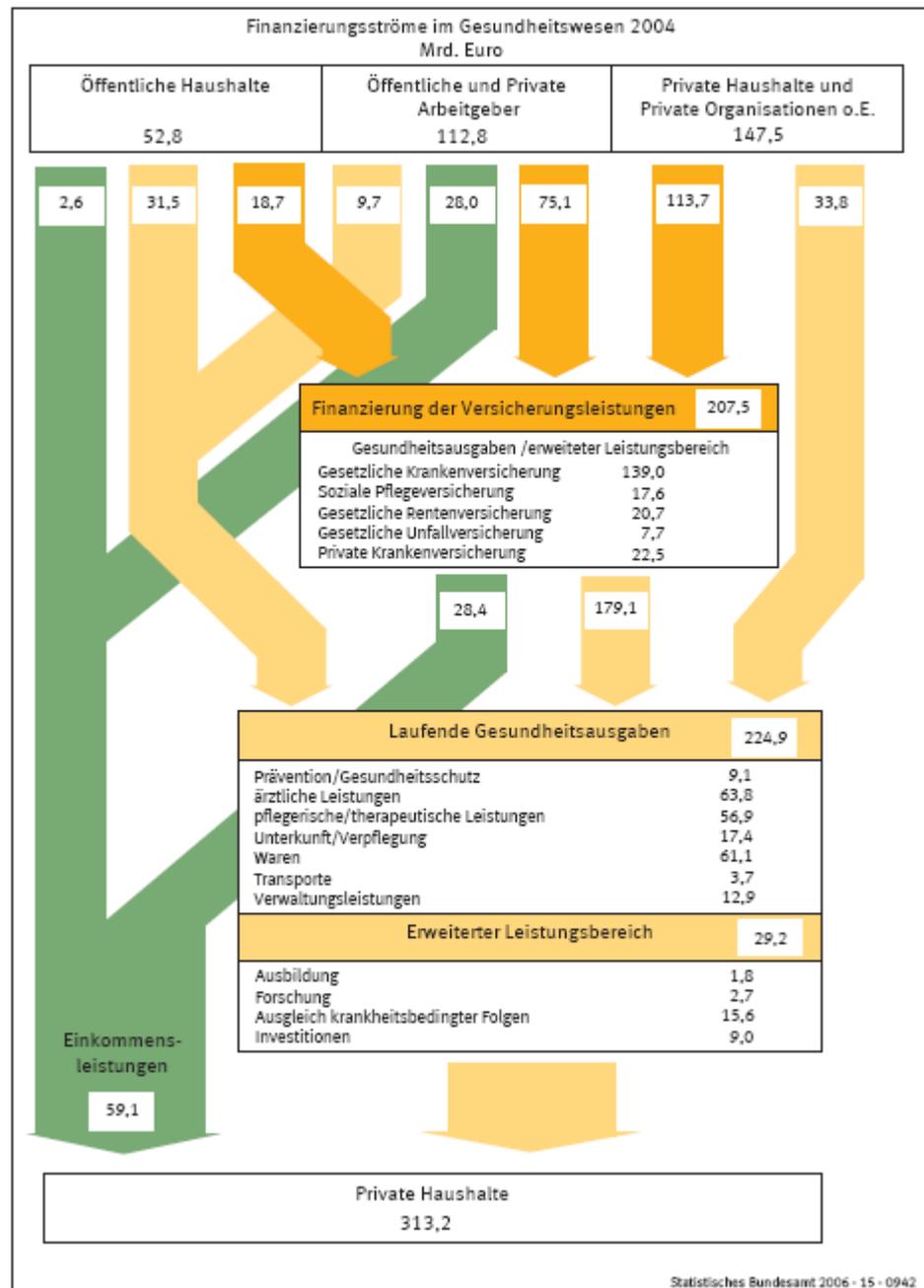


Abbildung 15 Finanzierungsströme im Gesundheitswesen

Neben den Sozialversicherungsträgern sind auch staatliche Körperschaften (auf verschiedenen Ebenen) und freie Wohlfahrtsverbände sowie Genossenschaften als wahrscheinliche oder mögliche Akteure und Finanzierungsträger im Bereich von AAL-Technologien ggf. wichtig. Insbesondere wenn auch bauliche Veränderungen im größeren Maßstab als Teil von auf AAL-Technologien basierenden Produkten bzw. Plattformen in Frage kommen, sind auch die Träger der privaten und öffentlichen Wohnungswirtschaft zu berücksichtigen. Weitere Faktoren, die betreffend Finanzierungsfragen von auf AAL-Technologien basierenden Produkten berücksichtigt werden können, sind mögliche politische Förderinstrumente, wie sie z. B. in Bezug auf

ökologisch nachhaltige Investitionen im Bereich der Energieerzeugung und Gebäudesanierung oder in anderen Bereichen bereits zum Einsatz kommen oder kamen.

Im Projektkontext insbesondere relevant ist die Diskussion um die Effizienz und das Nebeneinanderbestehen unterschiedlicher Sozialversicherungszweige und anderer sozialer Sicherungssysteme („Verschiebebahnhöfe“). Dies kann zu überhöhter Komplexität und ggf. auch zu Ineffizienzen bzw. Hürden für die Einführung von (u. a.) AAL-Technologien führen. Die Problematik einer sinnvollen und zielgerichteten Förderung wird durch ggf. bestehende „Verschiebebahnhöfe“ erschwert, besonders dann, wenn Kosten und Effekte bzw. vermiedene Kosten bei unterschiedlichen Akteuren und Institutionen zu Buche schlagen. Hier werden zukünftig wahrscheinlich andere Finanzierungsmodelle notwendig sein, um Ineffizienzen und suboptimale Bedingungen bzw. Ergebnisse zu verbessern. Im Rahmen der Sozialversicherung, insbesondere im Verhältnis der Kranken- zur Pflege- und Rentenversicherung und Gesundheitsdienstleistern wird dieses Problem seit längerem diskutiert und es werden integrierte Versorgungsansätze zu dessen Überwindung eingesetzt.

Für die Analyse von Marktchancen und Finanzierungsmodellen für AAL-Technologien ist das Verhältnis von Kostenübernahmen durch unterschiedliche soziale Träger gegenüber der Eigenleistung der Nutzer darüber hinaus sicherlich von großer Bedeutung. Ein höheres Maß an Eigenleistungen (ggf. auch in Zusammenhang mit erweiterten Wahlmöglichkeiten für Leistungen und Leistungspakete) kann man in unterschiedlichen Leistungsbereichen für die Zukunft als wahrscheinliche Entwicklung betrachten.

Im Hinblick auf die zukünftige Ausgabenentwicklung zeigt eine aktuelle Prognose der zukünftigen Gesundheitsausgaben für alle OECD (Organization for Economic collaboration and development)-Staaten [OECD 2006] eine Reihe von Faktoren zur Abschätzung der Kostenentwicklung für Gesundheits- und Pflegekosten (long-term care), die die demographische Entwicklung, Annahmen über die Entwicklung des Gesundheitszustandes und ökonomische Entwicklungen umfasst. Es werden mehrere Modellvarianten berechnet, um der Komplexität und der Unsicherheit über diese Entwicklungen Rechnung zu tragen. Danach ist für Deutschland mit einem Anstieg von rund 2-6% der Gesundheitsangaben anteilig am Bruttosozialprodukt bis 2050 zu rechnen. Weitere deutsche Studien, die sich primär auf die Beitragssätze der GKV beziehen, prognostizieren erhebliche Steigerungen auch schon in näherer Zukunft. Andererseits wird jedoch ebenso auf den Wachstums- und „Zukunftsmarkt Gesundheit“ verwiesen.

#### **2.4.5 Fazit und Zielgruppen**

Lebenserwartung und gesundheitliche Funktionseinschränkungen bzw. die Folgen und Risiken, die damit verbunden sind, werden in absehbarer Zukunft nicht zurückgehen. Auch wenn die Lebensqualität, nicht zuletzt durch eine bessere gesundheitliche Versorgung, höher ist, so werden doch voraussichtlich mehr ältere Menschen einen Bedarf an Unterstützung haben. Die soziale und wirtschaftliche Situation Älterer weist, mindestens im Mittel, auf erhebliche finanzielle und andere Potenziale und Ressourcen hin, die diese einsetzen, um ihre Lebensumwelt, gerade auch bezogen auf die Felder „Gesundheit“ und „Wohnen“, nach ihren Ansprüchen zu gestalten. – Eine Sichtweise dieser Gruppe als passiv und ausschließlich abhängig von der Hilfe anderer ist sicherlich nicht zutreffend.

Das mögliche Einsatzfeld der auf AAL-Technologien basierenden Produkte und Leistungen könnte zukünftig dazu beitragen, dass die Problematik eines höheren und differenzierten Unterstützungsbedarfs einer größeren Zahl von Personen produktiv mit einer Entwicklung eines zukünftigen Marktes mit entsprechender wirtschaftlicher Bedeutung verbunden wird.

Grundlage zur Findung derjenigen Zielgruppen, für die AAL-Technologien hier einen Nutzen versprechen, sollten die tatsächlichen, alltäglichen Funktionseinschränkungen bzw. Leistungsfähigkeitsbeeinträchtigungen sein. Dazu müssen diese möglichst konkret qualifiziert werden. Eine Quantifizierung bezüglich der Größe der Zielgruppen sollte möglich sein, um – aufbauend auf möglichen Quantifizierungen gesundheitlicher Aspekte – die in weiteren Arbeitsschritten unternommen werden, bevölkerungsbezogene Nutzenpotenziale ermitteln zu können. Dazu muss die Qualifizierung der Zielgruppen es zusätzlich ermöglichen, diese mit Leistungsmerkmalen der AAL-Technologien bzw. der auf ihnen basierenden Produkte und Leistungen sowie mit der Akzeptanz dieser zu koordinieren, um zu einer aussagekräftigen Analyse zu kommen.

## 2.5 Einordnung Ambient Assisted Living

**Ambient Intelligence (Aml)** ist seit 2001 ein dominierendes Thema der europäischen Forschung im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien. Der Begriff Ambient Intelligence beschreibt den Inhalt zunächst global wie folgt:

Der Teilbegriff **"Ambient"** bezieht sich auf die weit reichende Einbindung von verteilten und vernetzten Technologien in Alltagsgegenstände und Umgebungen, die so integriert werden, dass sie weder aufdringlich sind, noch wahrgenommen werden. Der Teilbegriff **"Intelligence"** wiederum spiegelt wieder, dass die technische Umgebung spezielle intelligente Mechanismen und Strategien besitzt, um die Interaktion mit dem Menschen zu unterstützen und intelligentes Eigenverhalten daraus abzuleiten. Ambient Intelligence unterstützt somit die Menschen bei ihrer Interaktion mit der persönlichen Umgebung und setzt dabei die zur Verfügung stehenden Funktionen eines allgegenwärtigen IuK-Geräteensembles kooperativ ein. Hierbei stehen Menschen mit besonderen Bedürfnissen, d.h. Ältere, Behinderte, Kinder, aber auch Menschen, die sich mehr Lebensqualität mit erhöhtem Wohlbefinden und besseren Komfort gönnen wollen im Vordergrund [Allianz AAL 2007]

Neben Ambient Intelligence' werden häufig auch Begriffe wie „Ubiquitous Computing“ (allgegenwärtige Datenverarbeitung) oder „Pervasive Computing“ (durchdringende Datenverarbeitung) verwendet. [FAZIT 2008].

Unter den erwarteten vielfältigen Aml-Anwendungen in Bereichen wie Produktion, Wartung und Instandhaltung, Wohnen, Büro, Notfallassistenz, Freizeit, Spiele, Logistik, Auto und Verkehr sowie Gesundheitsassistenz wird der Bereich **Ambient Assisted Living (AAL)**, der sich auf die Unterstützung von Menschen mit besonderen Bedürfnissen konzentriert, als sehr aussichtsreich gesehen. Alle Teilbereiche von Aml unterliegen jedoch denselben Grundprinzipien (siehe auch 2.5.2).

### 2.5.1 Definition von Ambient Assisted Living

Ziele des AAL-Einsatzes sowie dessen konkrete Inhalte und Szenarien werden in der Literatur nicht einheitlich beschrieben. Folgende Zitate sollen diese Aussage beispielhaft belegen:

"Ziel ist die Verlängerung des Zeitraums, in dem ältere Menschen in ihrer gewohnten Umgebung mit Hilfe der IKT selbständig leben können. Im Mittelpunkt stehen daher die individuellen Bedürfnisse älterer Menschen, ihrer Familien und Pflegekräfte, nicht die der Gesundheitsfürsorgeinstitutionen. Dies umfasst beispielsweise auch die Hilfe im Lebensalltag, bei der Gesundheits- und Tätigkeitsüberwachung sowie die Erhöhung der Sicherheit. Außerdem gehört dazu die Verbesserung des Zugangs zu Sozialdiensten, zur medizinischen Versorgung und zu Notdiensten, die Erleichterung sozialer Kontakte und des Zugangs zu kontextabhängigen Informations- und Unterhandlungsangeboten" [IST-WP].

"Unter „Ambient Assisted Living“ (AAL) werden Konzepte, Produkte und Dienstleistungen verstanden, die die Interaktion zwischen technischen und sozialen Systemen verbessern, mit dem Ziel, die Lebensqualität für alle Menschen in allen Lebensabschnitten zu erhöhen. Vor allem für ältere und in ihrer Bewegungsfähigkeit eingeschränkte Menschen ermöglichen intelligente Assistenzsysteme eine selbstständige Lebensführung" [Gehring].

Die Fraunhofer Allianz Ambient Assisted Living sieht AAL als „Konzepte, Produkte und Dienstleistungen zur ganzheitlichen und unaufdringlichen Unterstützung von Menschen mit besonderen Bedürfnissen im Alltag. Ziel ist der Erhalt und die Förderung der Selbständigkeit und die Erhöhung der Lebensqualität von Menschen in ihrer gewohnten Umgebung bis ins hohe Alter" [Wichert 2009a]. Unter ganzheitlich wird in diesem Zusammenhang verstanden, dass die Unterstützung nicht auf einen einzelnen Aspekt beschränkt ist.

### 2.5.2 AAL-Schlüsseltechnologien

AAL steht somit für Entwicklungen und Assistenzsysteme, die die Nutzer in ihren alltäglichen Handlungen so gut wie möglich und nahezu unmerklich unterstützen und ihnen Kontroll- und Steuerleistungen abnehmen. AAL beruht auf dem Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnik in den Gegenständen des täglichen Lebens und in der unmittelbaren Wohnung-/Wohnumwelt. Ambient Assistive Living ist daher ein hochgradig interdisziplinäres Thema, in dem Forscher, Entwickler und Anwender aus den unterschiedlichsten Disziplinen mit Hilfe unterschiedlichster AAL-Technologieentwicklungen zusammenarbeiten.

Dabei lassen sich die folgenden Schlüsseltechnologien identifizieren:

- Middleware zur Integration von Geräten und Technologien unterschiedlichster Hersteller und Standards
- Kommunikationstechnologien und –methoden zur Gewährleistung der Bedürfnisse an Dynamik und Selbstorganisation der beteiligten Geräte und Komponenten
- neuartige Sensoren und Aktoren zur Erfassung der Umwelt und zur Steuerung der in der Umgebung befindlichen Geräte
- Technologien, die auf Basis semantischer Beschreibung den Zustand der Umgebung interpretieren, geeignete Ziele und Aktionen inferieren und Handlungsstrategien ausführen

- Interaktionstechnologien, die eine nahtlose Interaktion des Benutzers in seiner Umgebung ermöglichen.

Die Fortentwicklung dieser Schlüsseltechnologien erfordert Fortschritte in unterschiedlichsten wissenschaftlichen und technologischen Gebieten, u.a. der Mikro- und Nanotechnologien, den Embedded Systems durch z.B. intelligente Textilien, der Mensch-Technik-Interaktions-Technologien durch z.B. berührungsempfindliche Displays, Spracherkennung oder Gestikerkennung, Semantische Beschreibungssprachen, Sensortechnologien, Technologien zur Erhöhung der Energieeffizienz und der Künstlichen Intelligenz. In der AAL-Technologieentwicklung werden dabei die nachstehenden allgemeinen Ziele verfolgt [Allianz AAL 2007]

- Entwicklung übergreifender Systemkonzepte, in die sich verschiedene Lösungen nahtlos integrieren lassen
- Weiterentwicklung von relevanten Technologien, insbesondere in den Bereichen Kommunikationstechnik, Energieversorgung, Sensorik und Aktorik
- Entwicklung intelligenter Produkte, welche mobil einsetzbar sind, über hohe Kommunikationsfähigkeit mit anderen Geräten verfügen und sich spontan in andere Gerätenetze integrieren können
- Entwicklung neuartiger Middleware-Technologien für sich spontan vernetzende Systeme sowie neuer Kooperationsstrategien in Systemen, um die Selbstorganisation und Selbstkonfiguration von Geräteensembles zu unterstützen
- Identifizierung, Verwendung und Weiterentwicklung relevanter nationaler und internationaler Industriestandards, Kontakt mit entsprechenden Organisationen und Konsortien
- Weiterentwicklung von Mechanismen zur laufenden Erfassung von Informationen über Umgebungen und Akteure sowie deren Zusammenfassung zu integrierter Kontextinformation
- Verwendung wissensbasierter Systeme und Interpreter für Softwaresysteme, damit diese Kontextinformationen »verstehen« können

Die Verbindung und Integration unterschiedlicher Komponenten sowie deren Entwicklungsrichtung und Geschwindigkeit bilden somit wichtige Faktoren, die die Gesamtheit der technologischen Entwicklung des AAL beeinflussen.

Weitere zusammenfassende Betrachtungen zu den sogenannten AAL-Basistechnologien als Voraussetzungen für ambiante Technologien gibt es z.B. in [FAZIT 2008] S. 26-30 zur Rechnerleistung, Miniaturisierung, Energiespeicherung, Vernetzung, Materialien und Sensoren. Anknüpfend an den aktuellen Stand und vorhandene Probleme in der praktischen Realisierung streben deshalb laufende Forschungsvorhaben neue Technologieentwicklungen in einem für AAL-Weiterentwicklungen äußerst komplexen Bereich an. Eine umfassende, primär an aktuellen IP-Projekten des FP 6 orientierte Auswertung dazu enthält [Meilenstein 1] S. 203-223.

In [VDE-AAL 2008] S. 40-41 werden die Mikrosystemtechnik, die Informations- und Kommunikationstechnik, die Energietechnik, die Robotik sowie die Vernetzung, Interoperabilität als AAL-Schlüsseltechnologien charakterisiert.

Zum Themenbereich "Technische Infrastrukturen und Basistechnologien" gab es auch in Vorträgen und Postern auf dem 2. AAL-Kongress [AAL 2009] zahlreiche Beiträge zu Vorhaben und Ergebnissen der Technologieentwicklung. Beispielhaft genannt seien die Bereiche Body Area Networks, Umgebungssensorik, Systemarchitekturen,

Interoperabilität, Standards und Normierung, Kontext- und Aktivitätserkennung, Mensch-Maschine-Schnittstellen.

Zum Beispiel enthält [Naroska 2009] ausgehend von der bereits genannten Notwendigkeit, dass für die Realisierung einer ambienten Umgebung eine Vielzahl unterschiedlichster Sensoren und Komponenten zu einem System vernetzt werden müssen, eine diesbezügliche Kurzauswertung von sieben Forschungsprojekten mit Schwerpunktsetzung auf die Sensoren und die Middleware. [Müller u.a.] stellten auf dem 1. AAL-Kongress 2008 eine offene und erweiterbare AAL-Plattform PERSONA vor, die auf den Ergebnissen von sechs EU-Projekten aufsetzt und eine Integration einer Vielzahl von Dienstleistungen ermöglicht.

### 3 Methodisches Konzept

Die Projektergebnisse wurden entsprechend der Arbeitsplanung in vier Teilschritten mit unterschiedlichen Herangehensweisen und methodischen Konzepten erarbeitet. Die einzelnen Teilergebnisse liegen in Form teilweise recht umfangreicher Berichte vor (siehe 7.1). In diesem Bericht ist neben dem jeweiligen methodischen Konzept in Abschnitt 4 jeweils eine Zusammenfassung der Ergebnisse unter Beachtung der konkreten Zielstellung des Projektes enthalten. Inhalte der vier Teilschritte waren:

- 1) Untersuchungen zur Ausgangssituation 2007 durch eine aktuelle Literaturrecherche unter Berücksichtigung eigener Vorarbeiten in ausreichender Breite als auch abgestufter Tiefe hinsichtlich des Untersuchungsgegenstandes, um für die weitere Projektbearbeitung die wissenschaftliche Ausgangsbasis zu präzisieren. [Meilenstein 1]
- 2) Planmäßige Realisierung der in den weiteren Arbeitspaketen vorgesehenen Aktivitäten
  - Auswahl und Beschreibung der Anwendungsmodul [IGD AP2]
  - Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Studiobefragungen [BIS AP3]
  - Gesundheitsökonomische Analyse der Anwendungsszenarien [IGES AP5]
  - Erarbeitung von Anwendungsszenarien für AAL-Technologien [IGES AP4]
  - Bewertung der Technologien in den entwickelten Anwendungsszenarien in Bezug auf haftungsrechtliche Fragen [Dierks AP6]

Zur Gewinnung aussagekräftiger qualitativer und zumindest teilweise auch quantitativer Aussagen waren für die Untersuchungen zur Akzeptanz, zur gesundheitsökonomischen Analyse und zur Bewertung haftungsrechtlicher Fragen möglichst konkrete Module als Bestandteil von AAL-Anwendungen auszuwählen und zu beschreiben. Die Auswahl dieser Module hatte insofern einen wesentlichen Einfluss auf die Untersuchungen in allen anderen Arbeitspaketen, die jeweils konkrete inhaltliche Bezüge zueinander besitzen. Die Modulbeschreibungen stellten auch die Basis für die Spezifikation der drei AAL-Anwendungsszenarien und deren SWOT-Analyse dar (zu deren Ergebnissen siehe Abschnitt 4.5). D.h., an dieser Stelle schließt sich der Kreis von der Betrachtung einzelner Anwendungsmodul zu echten AAL-Anwendungen im Sinne unserer Begriffsbeschreibung.

- 3) Bewertung aktueller, vorwiegend nationaler Aktivitäten hinsichtlich Zielen, angestrebten bzw. erreichten Ergebnissen  
Im Zeitraum der Projektbearbeitung wurden die internationalen und nationalen Bemühungen, innovative Lösungen auf der Basis intelligenter Assistenzsysteme für die Bewältigung der vielfältigen Anforderungen, die sich aus dem demografischen Wandel ergeben, zu entwickeln, wesentlich verstärkt. Daraus ergab sich die Notwendigkeit, Ziele, erwartete/erreichte Ergebnisse der Aktivitäten aus der Politik, der Forschung, Wirtschaft und der Gesellschaft zu verfolgen und unter Beachtung der Aufgabenstellung des Projektes zu bewerten.
- 4) Zusammenfassung der Teilergebnisse und Erarbeitung von Handlungsempfehlungen

### 3.1 Untersuchungen zur Ausgangssituation

In der ersten Projektphase erfolgte eine umfassende Bestandsaufnahme der aktuellen Situation durch Untersuchung der AAL-Technologien, der technischen Voraussetzungen, der wichtigsten Anwendungsfelder/Anwendungen und der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen der AAL-Technologien, insbesondere bezüglich des vorhandenen Wissens über die Akzeptanz der Technologien. [Meilenstein 1]

Entsprechend ihren Kompetenzen führten die drei beteiligten Einrichtungen in abgestimmter Arbeitsteilung jeweils eigenständig weitergehende aktuelle Literaturrecherchen in Ergänzung vorhandener Vorarbeiten durch, die durch das Fraunhofer IGD zu einem umfangreichen Dokument (230 Seiten) zusammengeführt wurden.

Die Untersuchungen erfolgten zu folgenden vier Schwerpunktbereichen:

- Gesellschaftliche und ökonomische Rahmenbedingungen und Zielgruppen zum Einsatz von AAL-Technologien (IGES)
- Erkenntnisse über den Bedarf und die Akzeptanz von AAL-Technologien (BIS und IGD)
- Markt für AAL-Lösungen (IGD)
- AAL-Technologien - Stand und Weiterentwicklung in aktuellen Forschungsvorhaben (IGD)

Folgende Ergebnisse wurden als wichtige Voraussetzungen für die Realisierung der angestrebten Projektziele erarbeitet ([Meilenstein 1], S. 224 ff):

- Herausgearbeitete Kriterien für die Festlegung potentieller Zielgruppen für die Unterstützung mittels AAL
- Erkenntnisse über bereits vorliegende, weiterhin verwertbare Akzeptanzaussagen aus Untersuchungen über mögliche bzw. praktizierte Unterstützungen Älterer durch komplexe Smart Home-Lösungen und Einzelanwendungen
- Überblick über gegenwärtig verfügbare AAL-Technologien
- Ziele und erwartete Ergebnisse wichtiger europäischer Forschungsprojekte

Im Hinblick auf den zu spezifizierenden Untersuchungsgegenstand für die empirische Erhebung der Marktpotenziale aufgrund des Bedarfs und der Nachfrage der Zielgruppen der AAL-Technologien wurde eine Orientierung auf den HomeCare-Bereich bestätigt.

Dafür gab es mehrere Gründe:

- Neben der Möglichkeit, durch den Einsatz von AAL-Technologien eine in der Regel kaum messbare höhere Lebensqualität zu erreichen, bieten sich hier auch quantitativ auswertbare Ansätze.
- In diesem Anwendungsfeld werden seitens der Politik große Potentiale für eine quantifizierbare Kosteneindämmung der Ausgaben im Gesundheitswesen erwartet.
- Aufgrund der alternden Gesellschaft wird dieser Anwendungsbereich einen immer größer werdenden Teil der Bevölkerung betreffen.
- Es gibt für dieses AAL-Anwendungsfeld verglichen mit anderen Bereichen bisher weniger tiefgehende Untersuchungen.

In den geplanten Studiobefragungen ist dabei aber zu beachten, dass eine ganz enge und starre Eingrenzung auf AAL-Technologien aus dem Anwendungsfeld HomeCare

nicht sinnvoll ist. Erfahrungen zeigen, dass in Abhängigkeit der konkreten Zielgruppen auch Serviceangebote aus anderen AAL-Anwendungsbereichen einzubeziehen sind. Außerdem zeigte die Auswertung zu den AAL-Anwendungsfeldern, dass vorgenommene Kategorisierungen in der Regel nicht disjunkt sind.

## **3.2 Realisierung der fünf Arbeitspakete**

### **3.2.1 Auswahl der Anwendungsmodule**

Bei der Auswahl der Anwendungsmodule waren zum einen Erkenntnisse aus der Analyse der Ausgangssituation, zum anderen die zentrale Bedeutung dieser Auswahl für die Verwendung in den geplanten Untersuchungen zur Akzeptanz, zur gesundheitsökonomischen Analyse und zu den haftungsrechtlichen Fragen verbunden mit spezifischen Anforderungen an die Beschreibung der Module zu berücksichtigen.

- Als Schwerpunkt der Akzeptanzuntersuchungen von AAL-Technologien erfolgte eine Orientierung auf die Bereiche Gesundheit und Sicherheit, um dort tragfähigere Ergebnisse zu bekommen.
- Mit dem notwendigen Blick auf zukünftige Entwicklungen wurde gleichzeitig auf möglichst innovative Technologien orientiert.
- Zur Schaffung der Voraussetzung für Akzeptanzuntersuchungen in den Studiobefragungen war andererseits auch die Existenz bzw. Bereitstellung verständlicher Präsentationen und Storys zu berücksichtigen.

Ausgewählt wurden die folgenden fünf, auch als Module bezeichnete AAL-Technologien [IGD AP2]:

- Automatische Sicherung der Wohnung (orientiert an existierenden Lösungen)
- Funkgesteuerte Medikamentenbox (aktueller Forschungsgegenstand)
- Telemonitoring für Herz-Kreislauf-Kranke (aktuell laufende Fallstudie)
- Mobiler Gesundheitsassistent (Fraunhofer Forschungsansatz)
- Intelligenter Schuh.(aktuelles Forschungsthema in Österreich)

Für die Vorbereitung der Studiobefragungen wurden für alle Anwendungsmodule Präsentationsmaterialien und der Moderationsleitfaden erstellt. Das erfolgte in enger Zusammenarbeit des IGD mit dem BIS, um deren Erfahrungen hinsichtlich der Anforderungen, Möglichkeiten und Grenzen an verwendbare Materialien zu beachten.

Für die Verwendung in der gesundheitsökonomischen Analyse, der Szenarienspezifikation und der SWOT-Analyse wurden die Modulbeschreibungen in Abstimmung mit IGES inhaltlich z.B. mit konkreten Aussagen zum Entwicklungsstand, zu künftigen Weiterentwicklungen, eher konventionellen IKT-Anwendungen und Kosten ergänzt.

### **3.2.2 Vorbereitung und Durchführung der Studiobefragungen**

Unter Beachtung der Ergebnisse in der 1. Projektphase (vgl. 3.1) wurden die Prämissen für die Auswahl der zu untersuchenden Szenarien und die Zusammensetzung der Probanden festgelegt.

Ziel der Untersuchung war es, die Akzeptanz von AAL-Technologien insbesondere im Bereich von Gesundheit und Sicherheit zu überprüfen, um für diese bisher nicht ausreichend bzgl. der Akzeptanz untersuchten Bereiche tragfähigere Ergebnisse zu

bekommen. Gleichzeitig sollten die Ergebnisse der Untersuchungen helfen, die Spezifikation und Bewertung von Anwendungsszenarien und die gesundheitsökonomische Analyse sowie Erhebungen zum Marktpotenzial zu unterstützen.

Die Vorbereitung der Studiobefragungen hinsichtlich der Zusammenstellung der Präsentationsmaterialien und des Moderationsleitfadens erfolgte in einem iterativen Prozess in Zusammenarbeit zwischen BIS und IGD (siehe 3.2.1).

Die Probandengewinnung erfolgte durch das BIS unter Nutzung vielfältiger Kommunikations- und Informationsquellen.

### **Zusammenstellung der Untersuchungspopulation**

Die Zusammenstellung der Untersuchungspopulation orientierte sich an drei Kriterien

- dem Geschlecht,
- dem Alter und dem
- Vorhandensein von gesundheitlichen Einschränkungen oder Behinderungen.

Es sollten für quantitative Analysen hinreichend große Gruppen von Männern und Frauen, Befragten zwischen 55 und 74 Jahren und über 75 Jahren sowie mit und ohne Behinderungen aufgenommen werden. Die Kriterien für die Größe der Gruppen waren in internen Absprachen zwischen den am Projekt teilnehmenden Institutionen bestimmt worden. So sollten mindestens zwei Drittel der Befragten über gesundheitliche Einschränkungen verfügen, während sich die Verteilung der Alters- und Geschlechtergruppen eher am gesellschaftlichen Durchschnitt orientieren sollte. D. h., die Gruppe der 55- bis 74jährigen sollte größer sein als die der Gruppe ab 75 Jahren, in der älteren Altersgruppe sollten - wie es der Bevölkerungsstatistik entspricht - ungefähr doppelt so viele Frauen wie Männer sein.

Die Rekrutierung des Samples war insofern schwierig, weil sich überwiegend Frauen für die Untersuchung angemeldet haben. Über drei Viertel aller Anrufe kamen von Frauen. Insgesamt haben sich über 220 Personen für die Untersuchung interessiert. Da in der Anfangsphase der Rekrutierung alle Befragten akzeptiert wurden, musste, als sich das überproportional große Interesse von Frauen an der Untersuchung abzuzeichnen begann, gezielt Frauen abgesagt werden. Die Sample-Größe konnte sowohl aus Machbarkeitsgründen (festgelegte Zahl der Präsentationstermine) als auch aus finanziellen Gründen (Budget für diesen Teil der Untersuchung) nicht beliebig überschritten werden. 150 Befragte waren laut Projektplan anvisiert worden, 170 wurden schließlich in die Untersuchung aufgenommen.

Zur Erstellung des Samples wurden eine Vielzahl von Berliner Institutionen mit Hilfe eines Flyers angesprochen sowie eine Reihe von Medienaufrufen gestartet. Interessierte meldeten sich telefonisch beim BIS. In einem ersten Telefonkontakt wurden Alter, Geschlecht und gesundheitliche Einschränkungen der potentiellen Teilnehmer erfragt und, sofern sie die Kriterien für die Stichprobe erfüllten, ein Termin vereinbart. Vor dem anvisierten Termin wurden die Probanden nochmals telefonisch kontaktiert, um sie an den Termin zu erinnern. Als Dankeschön für die Teilnahme an der Studie erhielten die Probanden neben einem Imbiss vor Ort ein kleines Präsent und 10 €. Dieses Verfahren hat sich sehr bewährt.

### **Durchführung der Untersuchung**

Die Untersuchung gliederte sich in drei Teile:

Nach einer kurzen Einführung in die Thematik und die Zielstellung des Projekts erfolgte die Präsentation der fünf technischen Entwicklungen, die als Anwendungsmodule für die weiteren Untersuchungen im Projekt ausgewählt wurden (siehe 3.2.1).

- Automatische Sicherung der Wohnung
- Funkgesteuerte Medikamentenbox
- Telemonitoring für Herz-Kreislauf-Kranke
- Mobiler Gesundheitsassistent
- Intelligenter Schuh.

Unmittelbar nach jeder einzelnen Präsentation wurde mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens der Eindruck der Probanden zu diesen Entwicklungen erfragt. In dieser Phase der Untersuchung wurden aus methodischen Gründen lediglich Verständnisfragen zu dem Gezeigten beantwortet. Eine ausführliche Diskussion erfolgte, nachdem die Probanden alle technischen Entwicklungen bewertet hatten.

Im Anschluss daran wurden ebenfalls per standardisiertem Fragebogen allgemeine Einschätzungen zu moderner Sicherheitstechnik erfragt, ferner zum Interesse an weiteren Smart Home Technologien, allgemeiner Technikakzeptanz und zu den Sozialdaten.

Abschließend wurden in einer moderierten Diskussionsrunde ausführlich Vor- und Nachteile sowie Verbesserungsvorschläge zu den präsentierten Entwicklungen besprochen. Zusätzlich wurde in der Diskussion ermittelt, welche weiteren technischen Hilfen sich die Probanden für ihren Alltag wünschen. Die Äußerungen der Probanden in der Diskussionsrunde wurden von zwei Protokollanten schriftlich festgehalten und aufgezeichnet (Audioaufzeichnung).

Der erste Untersuchungsteil dauerte rund 75 Minuten (ca. 15 Minuten pro Präsentation einer technischen Entwicklung inklusive der jeweils anschließenden standardisierten Befragung), anschließend 15 Minuten für den allgemeinen Teil des Fragebogens und rund 30 Minuten für die Gruppendiskussionen. Die Sitzungen dauerten somit ca. zwei Stunden.

Das gewählte Vorgehen sicherte am besten ab, dass die Befragten einerseits ihre Eindrücke und Meinungen unbeeinflusst durch die Meinungen anderer wiedergeben konnten. Andererseits ließ dieses Vorgehen eine Vielzahl von Ideen, Kritikpunkten und Anregungen zu. Die ursprüngliche Idee, eine Befragung durch Interviewer am Ende aller Präsentationen durchzuführen, wurde verworfen, da sie eine Vielzahl von Problemen nach sich gezogen hätte.

Bei den Pretests hatte sich gezeigt, dass gerade ältere Befragte Schwierigkeiten haben, sich nach der Präsentation fünf verschiedener technischer Entwicklungen am Schluss noch detailliert an die ersten zu erinnern. Die Erinnerung an die zuerst präsentierten Produkte wird von den nachfolgenden überlagert, so dass im Extremfall nach der letzten Präsentation gar keine Erinnerung mehr an die ersten Präsentationen vorhanden ist. Unter Umständen antworten Probanden dann auf etwas, wovon sie nur noch eine eingeschränkte, im Zweifelsfalle sogar gar keine Erinnerung mehr haben. Sie stellen aber keine Nachfragen, weil sie nicht zugeben möchten, dass sie eigentlich nicht mehr wissen, worum genau es geht. Zudem bildet sich (auch wenn die Erinnerung funktioniert) im Zuge der fünf Präsentationen eine allgemeine Einschätzung heraus, die

am Ende eine Differenzierung zwischen einzelnen Anwendungen nicht mehr möglich macht. Es wird dann ein allgemeiner Eindruck wiedergegeben, der den einzelnen Anwendungen nicht gerecht wird.

Bei dem realisierten Vorgehen werden die Meinungen der Befragten ohne jegliche Beeinflussung für jede technische Entwicklung einzeln eingeholt und erst in der abschließenden Gruppendiskussion kommt es dann zu wechselseitigen Beeinflussungen.

In der Praxis lief dieses Verfahren ganz problemlos. In keiner der insgesamt 15 Präsentationsgruppen kam es zu Schwierigkeiten. Die Fragen im Fragebogen waren auch so einfach formuliert, dass es zu keinerlei Verständnisproblemen kam. Die abschließenden Gruppendiskussionen wurden in der Regel sehr engagiert geführt. Alle 15 Gruppentermine wurden in der Niederlassung der Berliner Geschäftsstelle des Fraunhofer-Verbund IuK durchgeführt. An insgesamt fünf Tagen gab es jeweils drei Sitzungen à zwei Stunden. [BIS AP3]

### **3.2.3 Methodik der gesundheitsökonomischen Analyse der Anwendungsmodule**

Gesundheitsbezogene Interventionen und medizinische Applikationen, für die angestrebt wird, sie zum Bestandteil des Versorgungsalltags zu machen, deren mögliche Aufnahme in den Regelleistungskatalog der GKV aber erst in der Zukunft liegt, müssen sich den derzeit gültigen Bewertungsmodalitäten unterwerfen. Daher orientiert sich das methodische Vorgehen der hier vorgenommenen gesundheitsökonomischen Evaluationen grundsätzlich an der aktuell geltenden Methodik.

Dabei werden vergleichend verschiedene Vorgehensweisen (Interventionen, Anwendungen bestimmter diagnostischer, medizinterapeutischer und anderer unterstützender Technologien und Versorgungsformen) untersucht, so dass sowohl die Kosten der alternativen Vorgehensweise als auch die gesundheitlichen Effekte ermittelt und zueinander in Beziehung gesetzt werden können

- Entweder ist eine Vorgehensweise kostengünstiger und führt zu besseren gesundheitlichen Effekten, was immer angestrebt werden sollte, oder
- eine Vorgehensweise ist zwar weniger kostengünstig, führt aber zu besseren gesundheitlichen Effekten.

In diesem Fall muss die Abwägung getroffen werden, ob die besseren Ergebnisse die zusätzlichen Kosten rechtfertigen. Andernfalls müsste eine zwar weniger effektive, aber kostengünstigere Intervention präferiert werden.

Eines der Prinzipien für die Erarbeitung des Gesamtprojektes war es, angebots- und nachfrageseitige Aspekte von AAL-Technologien zu bündeln und zu Szenarien zusammenzufassen, um ein möglichst realistisches Bild einer zukünftigen Nutzung von AAL-Technologien in einem 10-Jahres-Zeithorizont zu zeichnen. Aufgrund der Vielzahl und Vielseitigkeit der relevanten Aspekte, die bei der Szenario-Bildung zusammengefasst wurden, wurde vom Prinzip der Bündelung bei den gesundheitsökonomischen Analysen abgewichen. Stattdessen wurde einer Modul-Struktur der Vorzug gegeben, um gesundheitsökonomische Effekte, die mit einzelnen Anwendungen bzw. Anwendungskomplexen in Zusammenhang zu bringen sind, besser abbilden zu können.

### Datenquellen und Informationsgrundlagen für die Analysen

Für die gesundheitsökonomischen Analysen war eine Vielfalt unterschiedlicher Informationsquellen heranzuziehen.

Wesentliche Arten von Informationen werden im Folgenden kurz aufgezählt

- Zielgruppe der Anwendung:  
Die Zielgruppe war qualitativ bezüglich der Anwendung zu bestimmen. Die quantitative Abschätzung ihrer erwarteten Größe basierte auf epidemiologischen Erhebungen. Die Zielgruppengröße ist durch die Akzeptanz der Technologie mitbestimmt. Das Ausmaß der Akzeptanz wird anhand der Erhebungen im Rahmen der Studiobefragung abgeschätzt. Wenn notwendig, wurden hierzu auch weitere Literaturquellen herangezogen.
- Abschätzung der erwarteten Wirkungen der Anwendung:  
Die erwartete Wirkung wurde auf der Grundlage bereits verfügbarer, ähnlicher Technologien sowohl im Bezug auf die Zielgrößen (z. B. Mortalität, Krankenhaus-/Pflegeheimaufenthalt, Verschlimmerung der Erkrankung, Erleiden von akuten Ereignissen, Auftreten von Unfällen etc.) als auch im Bezug auf die Größenordnung der erwarteten Effekte abgeschätzt. Es wurden sowohl „natürliche Einheiten“ als auch qualitätsadjustierte Lebensjahre (QALY) betrachtet.  
QALYs sind ein virtuelles, nicht zu beobachtendes, erkrankungsübergreifendes Indexmaß. Sie aggregieren zwei patientenbezogene Outcome-Parameter, die Lebensdauer und die Lebensqualität. Abbildung 14 zeigt die Zusammenhänge an einem hypothetischen Beispiel: Auf der Horizontalen sind die von jetzt an noch zu erwartenden Lebensjahre aufgetragen, auf der Vertikalen die gesundheitsbezogene Lebensqualität, die von 0 (Tod) bis 1 (vollkommene Gesundheit) skaliert ist. QALYs ergeben sich durch Multiplikation der noch zu erwartenden Jahre mit dem Wert für die Lebensqualität, in der diese Jahre verbracht werden<sup>2</sup>. Die Gesundheitszustandspfade für die beiden Versorgungsoptionen A (neue Therapie) und B (Standardtherapie) sind eingezeichnet: Für die Standardtherapie B ergibt sich eine kürzere restliche Lebenserwartung und über die meiste Zeit auch eine schlechtere Lebensqualität als für die neue Therapie A. Das Integral, das durch den jeweiligen Pfad und die Achsen des Diagramms gebildet wird, zeigt die Anzahl der QALYs, die mit dem jeweiligen Verfahren für einen durchschnittlichen Patienten zu erzielen ist. Der inkrementelle Gewinn an QALYs ist folglich durch die Differenz der Integrale der durch beide Pfade gebildeten Flächen gekennzeichnet. Das in den vergangenen drei Jahrzehnten in einem interdisziplinären Diskurs zwischen Medizinern, Lebensqualitätsforschern, Entscheidungsanalysten und Ökonomen entwickelte QALY-Konzept wird inzwischen nicht nur in vielen wissenschaftlichen Studien verwendet, sondern auch von zahlreichen Institutionen, die über Leistungskataloge von Gesundheitsdiensten und Krankenversicherungseinrichtungen entscheiden müssen, eingefordert ([Zeckhauser u.a.];[Noelle u.a.];[Zentner u.a.]).

So verlangt etwa das britische NICE (National Institute for Clinical Excellence) regelhaft, dass Unterlagen eingereicht werden, in denen Aussagen über den zusätzlichen Nutzen eines neuen Verfahrens – gemessen in QALYs – gemacht und den zusätzlichen Kosten gegenüber gestellt werden.

<sup>2</sup> Hier und im Folgenden sei der Einfachheit halber vernachlässigt, dass eine korrekte gesundheitsökonomische Herangehensweise künftige Werte, sowohl von QALYs als auch von Kosten, auf den Gegenwartswert abzinst.

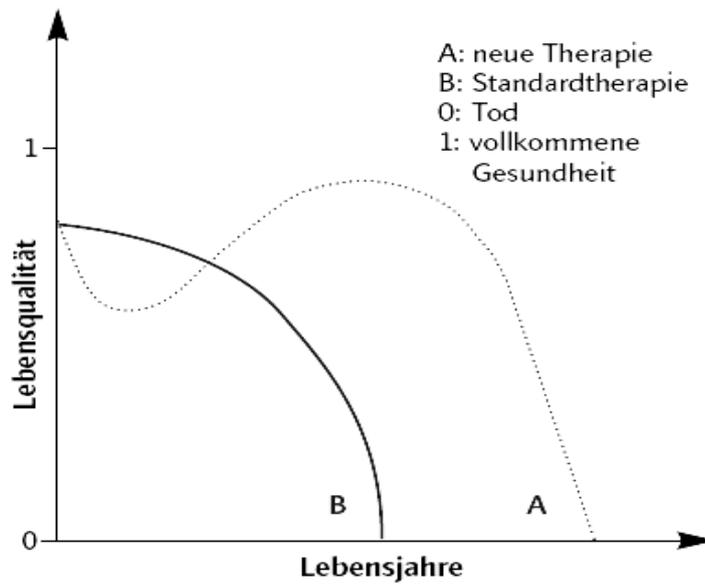
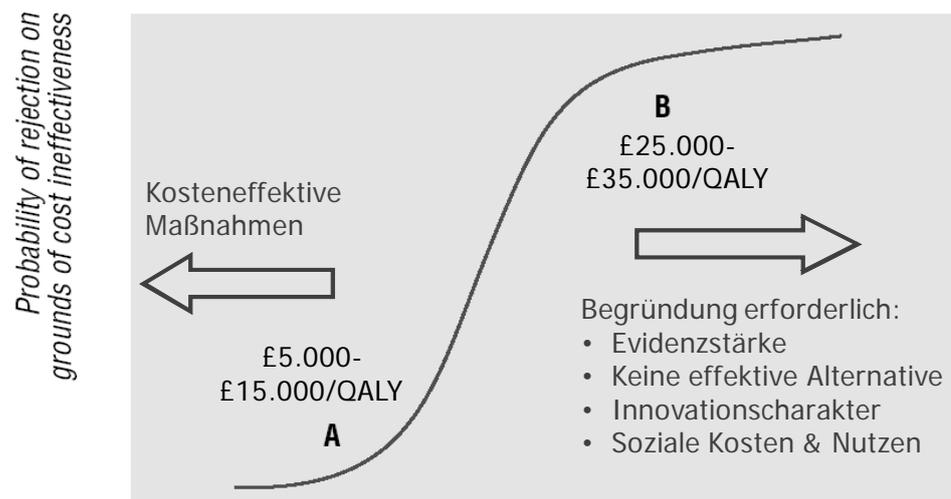


Abbildung 16 Das Qaly-Konzept am Beispiel zweier Versorgungsoptionen

Wie Studien gezeigt haben, spielt für das NICE die Relation zwischen zusätzlichen Kosten und zusätzlichen QALYs offenbar eine wesentliche Rolle ([Devlin u.a.]; [Rothgang u.a.]): Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Verfahren zur Anwendung im britischen nationalen Gesundheitsdienst empfohlen wird, sinkt deutlich jenseits einer Grenze von zusätzlichen 30.000 Pfund (rund 44.000 Euro), die im Vergleich zur Standardtherapie je dazu gewonnenem QALY aufgewendet werden müssten [Rawlins u.a.]. (siehe *Abbildung 17 Wahrscheinlichkeit einer Intervention in Abhängigkeit von seiner Kosteneffektivität* Quelle:[Rawlins u.a.], Abb. nach [Marckmann])



*Increasing cost/QALY (log scale)*

Abbildung 17 Wahrscheinlichkeit einer Intervention in Abhängigkeit von seiner Kosteneffektivität

Eine Orientierungshilfe hinsichtlich „akzeptabler“ Schwellenwerte können sogenannte „League Tables“ (Rang- oder „Hit“-Listen) sein, wobei unterschiedliche Interventionen nach ihrem Kosten-Effektivitäts-Verhältnis (z. B. Kosten pro QALY) in eine Rangfolge gebracht wurden. Die Liste ist so geordnet, dass die Maßnahmen, bei denen ein QALY relativ billig erzeugt werden kann, oben stehen, Maßnahmen mit einem schlechteren Nutzwertergebnis stehen weiter unten. Man kann die Ergebnisse der ökonomischen Evaluation für ein Programm mit jenen in den League-Tables vergleichen, um Orientierungshilfen zu erhalten. Ein Beispiel einer League-Table ist in Tabelle 2 wiedergegeben. Diese Tabelle gibt sicherlich keine aktuell gültigen Werte wieder, da sie schon einige Jahre alt ist. Man kann an ihr aber gut das Prinzip der Rangbildung erkennen [Schöffski u.a.].

Eine unreflektierte Verwendung solcher League-Tables ist jedoch nicht zu empfehlen, da sich stets die Frage stellt, ab welchem Schwellenwert ein Gesundheitssystem sich eine Intervention „leisten“ möchte. Die Erstellung von League-Tables ersetzt nicht den darüber zu führenden gesellschaftlichen Diskurs, sondern bietet bestenfalls eine Orientierungshilfe, vor allem zu neuen Interventionsoptionen.

*Tabelle 2: League-Table der Kosten eines zusätzlichen QALYs in Euro*

<b>Intervention</b>	<b>Kosten/QALY [Euro] (Stand 1998)</b>
Antihypertensive Therapie zur Vermeidung eines Schlaganfalls (im Lebensalter von 45 bis 64 Jahren)	1.700
Koronare Bypass-Operation bei schwerer Angina pectoris	4.000
Intensivmedizinische Versorgung Neugeborener (1 bis 1,5 kg Geburtsgewicht)	7.500
Brustkrebs-Screening	10.300
Behandlung einer intrakraniellen Arterien Dilatation ohne äußere Symptomatik	17.400
Herztransplantation	36.400
Knie-Endoprothese	46.500
Einfache koronare Bypass-Operation bei leichter Angina pectoris	60.500
Tuberkulin-Testungsprogramm in Schulen	72.800
Hämodialyse im Krankenhaus	90.000
Neurochirurgische Versorgung eines malignen intrakraniellen Tumors	191.900
Primärprävention erhöhter Blutfettwerte	1.900.000

Quelle: in Anlehnung an [Schöffski u.a.]

- **Kosten für die Anwendung:**  
Die in Zusammenhang mit der untersuchten Anwendung auftretenden Kosten wurden eingeteilt in Kosten, die unmittelbar mit der Intervention verbunden sind (z. B. Kosten für Geräte und Dienste, die auf Notrufe reagieren), und solche, die indirekt beeinflusst werden, wenn z. B. durch die Intervention kostenverursachende Notfalleinsätze oder Krankenhausaufenthalte vermieden werden können. Die Interventionskosten basieren auf Angaben zu den in den konkreten Anwendungen realisierten Technologien (siehe dazu [IGD AP2] bzw. den Anhang in [IGES AP4]). Wenn keine Angaben zu den Kosten einer spezifischen Intervention bekannt waren (z.B. bei Anwendungen zur Smart-Sicherheit) wurden analoge Angaben aus der Literatur bezüglich ähnlicher Anwendungen oder Dienste zugrunde gelegt. Indirekt auf die Anwendung zurückgehende zusätzliche Aufwendungen oder kostensenkende Kosten wurden auf Basis von Erkenntnissen aus der Literatur ermittelt, wie sie auch den Abschätzungen der Effekt-Zielgrößen zugrunde liegen. Bei vielen neuen Technologien spielen die Gestehungs- und Betriebskosten eine erhebliche Rolle und schlagen in der Kosten-Nutzen-Bilanz als herausragender Faktor zu Buche. Dies wird auch bei den hier untersuchten Applikationen deutlich (z. B. Überwachung herzinsuffizienter Patienten). Zu berücksichtigen ist jedoch, dass die Kostenrechnung für zukünftige Technologien in der Regel auf einer Preiskalkulation aus heutiger Sicht beruht. Bei einer späteren Serienfertigung bzw. der Produktion von Geräten in großer Zahl können sich Skaleneffekte kostensenkend auswirken; derartige Phänomene ließen sich bereits in der Vergangenheit eindrucksvoll auf dem Gebiet der Elektronik und Informatik beobachten. Das Ausmaß der durch solche Skaleneffekte entstehenden Vergünstigung von Technologien ist im Vorhinein jedoch nur schwer abzuschätzen, es ist jedoch zu erwarten, dass derartige Mechanismen die Interventionskosten dann weiter vermindern werden, wenn die zur Disposition stehenden Technologien ihre Marktreife erreicht haben.
- **Analyseperspektive und Zeithorizont**  
Insbesondere in den berücksichtigten Kosten schlägt sich die für die gesundheitsökonomische Analyse gewählte Perspektive nieder. Grundsätzlich möglich ist es, eine gesellschaftliche Perspektive, die Perspektive der Sozialversicherung, der gesetzlichen Krankenversicherung oder der gesetzlichen Pflegeversicherung einzunehmen. In den meisten Fällen legte die verfügbare Daten- und Studienlage die Perspektive der gesetzlichen Krankenversicherung nahe. Dies erschien auch vor dem eingangs vorgetragenen Hintergrund opportun, dass im deutschen Gesundheitswesen bei Kosten-Nutzen-Bewertungen derzeit überwiegend die Perspektive der gesetzlichen Krankenversicherung eingenommen wird, wenn über die Aufnahme von Interventionsoptionen in die Regelversorgung zu entscheiden ist. Kostensenkende Auswirkungen auf die Pflegeversicherung, die bei den hier untersuchten Interventionen durchaus beträchtlich sein können, werden bei dieser Perspektive außer Acht gelassen; sie sollten bei zukünftigen, umfassenderen Kostennutzenanalysen berücksichtigt werden.  
Die für die jeweiligen Analysen gewählten Zeithorizonte unterscheiden sich nach der jeweils analysierten Anwendung und ebenfalls in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit hinlänglich verlässlicher Daten.

### **Hochrechnung auf die Bevölkerung unter Berücksichtigung von Epidemiologie und Akzeptanz**

Die gesundheitsökonomischen Analysen beziehen sich jeweils auf eine bestimmte Zielgruppe mit einem definierten, „objektiven“ Bedarf. Um zu einer Abschätzung für Deutschland insgesamt zu gelangen, wurden zum einen epidemiologische Angaben zur

Größe der Zielgruppe in der deutschen Bevölkerung herangezogen. Zum Anderen war abzuschätzen, welche Teilgruppe, neben einem abschätzbaren objektiven Bedarf, auch Interesse und Bereitschaft bzw. Akzeptanz zeigte, die technische Lösung anzuwenden.

Die (epidemiologische) Abschätzung der Größe und weiterer ggf. relevanter Charakteristika der Zielgruppe erfolgte auf der Basis publizierter Angaben aus der Fachliteratur. Die Akzeptanz wird wesentlich gestützt auf die Ergebnisse der im Rahmen der Studiobefragung erhobenen Angaben. Dabei sollte nicht übersehen werden, dass den auf freiwilliger Basis rekrutierten 170 Teilnehmern der Studiobefragung ([BIS AP3]) ein gewisses Grundinteresse am Befragungsgegenstand zu unterstellen ist; eine Hochrechnung der Nutzungsbereitschaft auf dieser Basis dürfte insofern tendenziell überschätzt sein. Stellenweise wurden daher auch zusätzliche Angaben aus der Literatur verwendet.

#### **Methodik zur Berücksichtigung und Abschätzung von Ergebnisunsicherheiten**

Es bestanden vielfach Ergebnisunsicherheiten hinsichtlich relevanter Größen der Analyse sowohl zu den Charakteristika der Zielgruppe, den erwarteten Effekten, der Nutzungsbereitschaft bzw. Akzeptanz sowie zu den Kosten. Diese gingen sowohl darauf zurück, dass die Ergebnisse aus Stichproben begrenzter Größe resultierten (Zufallsfehler), als auch darauf, dass die Methoden der Erhebung, die gemessenen Effekte, die Herkunft der Ergebnisse etc. von den für die Analyse als „ideal“ anzusehenden Charakteristika abwichen. Auch lagen zum Teil divergierende Ergebnisse zu denselben Größen vor, ohne dass eine eindeutige Bevorzugung eines bestimmten Ergebnisses gerechtfertigt war. Schließlich waren Schätzungen erforderlich, da zu verschiedenen relevanten Aspekten keine publizierten Angaben zu ermitteln waren.

Eine weitere erschwerende Tatsache bestand in der Komplexität von AAL-Anwendungen. Da sie viele Schlüssel-Technologien vereinen, hat dies auch Effekte auf eine ganze Reihe einzelner Faktoren, deren Wirkung sich unglücklicherweise auch gegeneinander richten kann.

Um den Einfluss der auf diesen Faktoren beruhenden Unsicherheiten für das Ergebnis der Analyse zu messen, wurden Sensitivitätsanalysen durchgeführt. Hierzu wurden für alle mit Unsicherheit behafteten Parameter Spannweiten definiert, die diese Werte noch plausibel annehmen könnten. Die Analysen wurden jeweils für diese Extremwerte erneut berechnet. Änderte sich das Ergebnis in einer solchen Sensitivitätsanalyse stark, so kann angenommen werden, dass das Gesamtergebnis sensitiv in Bezug auf den betreffenden Parameter ist. Das Ausmaß des Ergebniseinflusses konnte auf diese Weise auch für die unterschiedlichen Parameter quantifiziert werden. So konnten nicht nur Hinweise auf Unsicherheiten gewonnen werden, sondern es war zugleich möglich, diejenigen Parameter zu identifizieren, denen bei weiteren Analysen bzw. weiteren Forschungsvorhaben besonderes Augenmerk geschenkt werden sollte.

#### **3.2.4 Erarbeitung von Anwendungsszenarien für AAL-Technologien**

Ziel der Szenario-Bildung im Rahmen der Erarbeitung des Gesamtprojektes war die Bündelung angebots- und nachfrageseitiger Aspekte von AAL-Technologien, die in den vorangegangenen Abschnitten, insbesondere im Rahmen der Studiobefragungen, beschrieben wurden. Szenarien erleichtern es, ein authentisches und wahrscheinliches Bild einer zukünftigen Nutzung von AAL-Technologien in einem 10-Jahres-Zeithorizont

zu zeichnen. Sie stellen eine Voraussetzung für die SWOT-Analyse dar (siehe 4.5 zu deren Ergebnissen)

Auf Grund der erwarteten Vielzahl möglicher Technologien erfolgt eine Gruppierung zu drei Szenarien, die unterschiedliche mögliche Entwicklungen abbilden.[IGES AP4] Hierzu sind die Kriterien einer Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage von Bedeutung, d. h. es sollen vor allem aussichtsreiche Entwicklungen in den Szenarien abgebildet werden.

### **Problempunkte der Szenario-Bildung**

Bei der Beschreibung, Definition und Gliederung der Szenarien unter Berücksichtigung unterschiedlicher Erwartungen in Bezug auf die zukünftigen Nutzungschancen von AAL-Technologien ergeben sich folgende wesentliche Problempunkte, die bereits im Rahmen der Studiobefragungen als auch der gesundheitsökonomischen Betrachtungen zum Tragen kamen:

- Ein grundsätzliches Problem bei der Szenario-Entwicklung liegt in einem Zielkonflikt begründet: Weit reichende Szenarien mit überwiegend hypothetischen Elementen lassen sich nicht gut quantifizieren; leichter quantifizierbare Szenarien beziehen sich eher auf Technologien, die bereits heute (prinzipiell) verfügbar sind.
- Es sind eine Vielzahl einzelner technologischer Entwicklungen zu berücksichtigen, die sowohl gemeinsam als auch zum Teil alternativ zueinander eingesetzt werden können.
- Es existieren eine Reihe unterschiedlicher Gliederungsvorschläge für wesentliche Anwendungsfelder bzw. -aspekte von AAL-Lösungen. Es stellt sich die Frage, ob alle Aspekte berücksichtigt werden können, bzw. welche Bedeutung technologische Entwicklungen oder Anwendungen ggf. haben.

### **Vorgehen bei der Entwicklung der Szenarien**

Aufgrund der insgesamt recht hohen Akzeptanz bzw. des von vielen Befragungsteilnehmern geäußerten Interesses an einzelnen Lösungen, kann unseres Erachtens grundsätzlich von einer relativ guten Passung von Angebots- und Nachfrageseite ausgegangen werden, sodass dieses Kriterium für die Szenario-Bildung als erfüllt angesehen werden kann, jedoch kein primäres Differenzierungsmerkmal bei der Szenarien-Bildung darstellt.

Ein weiteres oben genanntes Kriterium für die Szenario-Bildung ist, dass unterschiedliche mögliche Entwicklungen durch die Szenarien abgebildet werden sollen. Dem wird Rechnung getragen, indem die Szenarien sich nach unterschiedlichen Zielgruppen und zu erwartenden technologischen Feldern bzw. möglichen Entwicklungspfaden unterscheiden lassen. Anzumerken ist jedoch auch, dass aufgrund des komplexen, ganze Umgebungen umfassenden und teilweise auf Vernetzung angelegten Charakters der technologischen Anwendungen eine zu weit getriebene Separierung nicht als sinnvoll anzusehen ist.

Grundsätzlich relevante Gliederungsgesichtspunkte umfassen:

- Die unterschiedlichen AAL-Anwendungsfelder. Hier lassen sich z. B. die Felder: „Gesundheit und Home-Care“, „Sicherheit und Privatsphäre“, „Versorgung und Hausarbeit“ sowie „Soziales Umfeld“ unterscheiden.
- Im Zusammenhang mit diesen Anwendungsfeldern lassen sich unterschiedliche Funktionen benennen, z. B. Gefahren-/Ereigniserkennung, Monitoring von Vitalparametern, Unterstützungsbedarf bei alltäglichen

Verrichtungen/Haushaltsarbeit, Versorgungsbedarf, Erkrankungen, Informationsbedarf etc.

- Ein primärer Bezug zur häuslichen (Wohn-)Umgebung (z. B. „Smart Home“) und/oder ein primärer Bezug zur Mobilität (außerhalb des Hauses) kann unterschieden werden.
- Der Fokus für eine Differenzierung kann auf spezifische Zielgruppen mit genauer bezeichnetem, spezifischem Bedarf (z. B. Menschen, die an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung leiden) sowie eine größere Zielgruppe älterer Menschen mit vorwiegend alterstypischen Funktionseinschränkungen gelegt werden.
- Der Bezug auf unterschiedliche bestehende technologische Bereiche bzw. Anbieter- und Marktstrukturen (z. B. Wohnungswirtschaft, Haushaltstechnik, Informations- und Kommunikations-Technologien (IuK-Technologien), Medizintechnik) und bereits bestehende oder in Entwicklung befindliche Lösungen kann hergestellt werden.
- Die mögliche Organisation von Versorgungs- bzw. Finanzierungsmodellen im Hinblick auf die Interessenlage unterschiedlicher staatlicher und privater Player sowie die Sozialversicherungen bildet ein weiteres Kriterium, um in den nachfolgenden Analysen zu einer realistischen Einschätzung der Zukunftsperspektiven zu gelangen.
- Der technologische und auf die Produktentwicklung bezogene Horizont kann in Bezug auf den zeitlichen Rahmen des Untersuchungsauftrages unterschiedlich gesetzt werden.

Aufgrund der Vielzahl und Vielseitigkeit der relevanten Faktoren bei der Szenario-Bildung wurde eine Modul-Struktur entwickelt, die einzelne Anwendungen bzw. Anwendungskomplexe in Form von Modulen mit den Anwendungsszenarien verknüpft (Ergebnisse siehe Abschnitt 4.4).

### 3.2.5 SWOT-Analyse

Ziel der SWOT-Analyse war es, Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von AAL-Technologien in den skizzierten Anwendungsszenarien aufzuzeigen und Handlungsempfehlungen daraus abzuleiten.

Die Analyse basiert auf folgenden Informationsquellen

- Die SWOT-Analyse fußt auf den Ergebnissen der Recherche und Bewertung des technologischen Entwicklungsstandes [IGD AP2], den Erkenntnissen aus den Befragungen potenzieller Nutzer [BIS AP3] sowie den gesundheitsökonomischen Betrachtungen [IGES AP5].
- Publierte Arbeiten, die im Laufe der Projektbearbeitung als Schlüsseldokumente für eine Beurteilung der SWOTs von AAL-Anwendungsszenarien identifiziert wurden, fanden ebenfalls Eingang in die Bewertung (siehe 7.2 im Literaturverzeichnis).
- Darüber hinaus konnten vorbestehende Kenntnisse und Erfahrungen der Projektbeteiligten genutzt und zusätzliche Erfahrungen im Zuge der Projektbearbeitung gewonnen werden, die gleichfalls in die SWOT-Analyse einfließen.

### 3.2.6 Untersuchung haftungsrechtlicher Fragen

Bei der Untersuchung haftungsrechtlicher Fragen der Umsetzung und zukünftigen Nutzung von " Ambient Assisted Living " (AAL)-Technologien erfolgte eine Konzentration auf die fünf Module, die auch als Basis für die Studiobefragungen, die gesundheitsökonomische Analyse und für die Szenarienbildung dienten (vgl. 3.2.1 bis 3.2.4). Das war notwendig, um bei der Vielfalt unterschiedlicher AAL-Anwendungen den Anspruch gewünschter Konkretheit zu gewährleisten. Das Gutachten wurde durch Dierks+Bohle Rechtsanwälte erstellt, wodurch sowohl notwendige juristische wie auch medizinische Kompetenzen eingebracht wurden. [Dierks AP6]

### 3.3 Zusammenstellung und Bewertung aktueller, vorwiegend nationaler Aktivitäten

Kontinuierlich wurden die vielfältigen Aktivitäten der mit unserem Untersuchungsgegenstand befassten Akteure verfolgt und zumindestens teilweise aktiv mitgestaltet. Ausgangspunkt unserer Betrachtungen waren die bekannten Marktbarrieren und Handlungsempfehlungen, die u.a. seitens der i2010-Initiative [i2010-Initiative] und des VDE im aktuellen AAL-Positionspapier [VDE-AAL 2008] herausgearbeitet wurden.

Im Zusammenhang mit der Aufgabenstellung unseres Projekts galt es, festzustellen, welche Ziele unter dem Aspekt " Beachtung bekannter Handlungsempfehlungen zur Überwindung der Marktbarrieren " mit den ausgelösten Aktivitäten verfolgt werden und welche Ergebnisse erreicht wurden bzw. weiterhin angestrebt werden.

In 2008 war ein regelrechter Boom von Aktivitäten zur Unterstützung des erfolgreicherem Einsatzes von IKT-Technologien festzustellen, um künftig besser den Anforderungen des demografischen Wandels, nicht nur, aber auch unter Einbeziehung von AAL-Anwendungen gerecht zu werden.

Insbesondere wurden folgende Aktivitäten beobachtet und bewertet:

- Aktivitäten von VDI|VDE im Auftrag des BMBF wie z.B.
  - Begleitung der 1. Nationalen AAL-Ausschreibung des BMBF
  - Auswertung des 1. und Vorbereitung des 2. AAL-Kongresses (mit aktiver Beteiligung von Dr. Wichert, IGD)
  - Initiierung der AAL-Innovationspartnerschaft (ebenfalls mit aktiver Beteiligung von Dr. Wichert, IGD)
  - Begleitung der 1. AAL-Joint Programme-Ausschreibung sowie der Vorbereitung der 2. Ausschreibung
- Aktivitäten anderer BMBF-Referate
  - Ergebnisse der BMBF-Ausschreibung "Technologie und Dienstleistungen im demografischen Wandel"
- Aktivitäten anderer Bundesministerien (mit aktiver Beteiligung von Frau Dr. Schulze, BIS)
  - BMVBS
  - BMFSFJ
- Aktivitäten der Wohnungswirtschaft (GDW und BSI)
- AAL-Aktivitäten auf Veranstaltungen wichtiger Anwendungsbereiche
  - eHOME (mit aktiver Beteiligung BIS, IGES und IGD)
  - REHACARE 2008
  - MEDICA 2008 (mit aktiver Beteiligung von Frau Dr. Schulze, BIS)
  - Gemeinsamer Kongress der DGG/ ÖGGG und der DGGG/ SGG

- Zukunft Bau (mit aktiver Beteiligung von Frau Dr. Schulze, Herrn Dr. Oesterreich BIS)

Zur Erfassung der Aktivitäten und deren Bewertung wurden ergänzend zu Web-Recherchen und der Auswertung der beiden AAL-Kongresses 2008 und 2009 neben eMail-Kontakten und Telefonaten mit Keyplayern auch direkte persönliche Auswertungen mit dem VDI-IT durchgeführt.

### 3.4 Erarbeitung von Handlungsempfehlungen

Die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen stützt sich vorrangig auf die konsolidierten Ergebnisse des Projektes (siehe Abschnitt 5).

Einbezogen im Sinne von Ergänzungen bzw. Bestätigungen werden zusätzlich Handlungsempfehlungen bekannter Untersuchungen zu teilweise speziellen AAL-tangierenden Fragestellungen. Das betrifft insbesondere folgende Quellen:

- Im Positionspapier [VDE-AAL 2008] werden acht Handlungsempfehlungen vorgestellt, deren Umsetzung notwendige Voraussetzungen für ein beschleunigtes Wachstum von AAL-Anwendungen darstellen.
- "Smart Home für Ältere –Handbuch für die Praxis" [Meyer-Schulze]  
Darin werden insbesondere aus der Sicht Smart Home, aber auch generell darüber hinaus zum Einsatz innovativer Lösungen für ältere Menschen fünf Handlungsempfehlungen und sieben Leitlinien herausgearbeitet.
- Identifizierung von Innovationshürden in der Medizintechnik –Studie im Auftrage des BMBF vom Oktober 2008 (159 Seiten) [BMBF-MT 2008]  
Darin enthalten sind nutzbare Aussagen zur Telemedizin als eines von fünf untersuchten medizintechnischen Innovationsfeldern und mehrere übertragbare Handlungsoptionen.
- Gutachten-Vorschläge und Handlungsempfehlungen zur Erarbeitung einer kundenorientierten eHealth-Umsetzungsstrategie von Prof. Heinze und PD Dr. Hilbert, April 2008 (37 Seiten) [Heinze-Hilbert]  
Vorgestellt im Rahmen des dritten nationalen IT-Gipfels im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit, ebenfalls zwar nicht mit Schwerpunkt "AAL für alternde Gesellschaft", aber mit nutzbaren Aussagen aus eHealth-Sicht zu Marktbarrieren und Handlungsempfehlungen, z.B. bzgl. IKT für den dritten Gesundheitsmarkt.

Entsprechend den im Gesamtprozess des Einsatzes von AAL-Technologien eingebundenen Einrichtungen und Personengruppen werden die Handlungsempfehlungen in folgende Kategorien unterteilt:

- Politik, d.h. z.B. verschiedene Ministerien mit einem speziellen Schwerpunkt konkreter Empfehlungen für die Forschungsförderung
- Forscher, Entwickler, Industrie, Hersteller
- AAL-Community

## 4 Ergebniszusammenfassungen

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse aller bearbeiteten Teilaufgaben in einer Zusammenfassung vorgestellt. Der jeweilige Umfang und Inhalt richtet sich dabei nach der Notwendigkeit, ein ausreichendes Verständnis für die Darstellung der Gesamtergebnisse des Projektes zu ermöglichen. Für ein tiefergehendes Interesse wird auf die zugehörigen Einzelberichte verwiesen.

### 4.1 Modulbeschreibungen

Unter Beachtung der Zielsetzungen im Projekt (vgl. 3.2.1) wurden die folgenden fünf Module ausgewählt.

- Automatische Sicherung der Wohnung (orientiert an existierenden Lösungen)
- Funkgesteuerte Medikamentenbox (aktueller Forschungsgegenstand)
- Telemonitoring für Herz-Kreislauf-Kranke (aktuell laufende Fallstudie)
- Mobiler Gesundheitsassistent (Fraunhofer Forschungsansatz)
- Intelligenter Schuh.(aktuelles Forschungsthema in Österreich)

Die für die Studiobefragungen erarbeiteten Präsentationen sind zusammen mit dem Moderationsleitfaden und den Fragebögen Bestandteil des Ergebnisberichtes [BIS AP3].

Für die Verwendung der Modulbeschreibungen in der gesundheitsökonomischen Analyse, der Untersuchung haftungsrechtlicher Fragen, für die Szenariospezifikation und die SWOT-Analyse wurden alle fünf Module in folgender abgestimmten, einheitlichen Gliederung beschrieben

- Bezug zur Studiobefragung
- Bezeichnung der technischen Anwendung
- Zuordnung im Projekt
- Fachliche Kurzbeschreibung
- Problem/Bedarf
- Angestrebte Effekte
- Technische Kurzbeschreibung
- Forschungs- und Entwicklungsstand/Anwendungsvarianten und Bewertung aus technischer Sicht
- Dienstleistungen in Zusammenhang mit der Anwendung
- Kosten
- Hersteller bzw. Dienstleister
- Spezielle Anmerkungen für die SWOT-Analyse

Für eine Kurzcharakterisierung sei auf Abschnitt 4.4 verwiesen. Eine detaillierte Darstellung befindet sich in [IGD AP2]. Diese wurde auch in den Anhang von [IGES AP4] übernommen.

## 4.2 Ergebnisse der Studiobefragungen

Ziel der Untersuchung war es, die Akzeptanz von AAL-Technologien im Bereich von Gesundheit und Sicherheit zu überprüfen.

Mittlerweile gibt es einige Projekte im Rahmen der EU- und der nationalen Förderung zur Entwicklung und zum Einsatz von AAL-Technologien. Evaluationen zur Akzeptanz liegen bislang jedoch noch kaum vor. Von daher hat die BIS-Untersuchung einen zentralen Meilenstein für die Akzeptanzforschung vorgelegt.

Schon in früheren Studien hat das BIS nachweisen können, dass die Bereitschaft, sich in der eigenen Wohnung von Smart Home-Technologien unterstützen zu lassen, groß ist.[BIS 4] Zwar ist die Technikakzeptanz älterer Menschen immer noch geringer als die jüngerer, sie steigt aber zunehmend. Ältere Menschen, die erst seit kurzem aus dem Berufsleben ausgeschieden sind, haben dort bereits Erfahrungen mit modernen Kommunikationstechnologien gemacht.

Mittlerweile gibt es einige Modellprojekte, in denen Smart Home-Technologien zur Anwendung kommen. Das BIS hat in einer Untersuchung bereits realisierter Projekte die hohe Akzeptanz durch die Benutzer und ihre Alltagstauglichkeit nachweisen können. [Meyer-Schulze]

Auch [Grauel-Spellerberg] kommen zu ähnlichen Ergebnissen. Auch sie ziehen in ihren Evaluationsprojekten zu den Modellwohnungen in Kaiserslautern und Mainz den Schluss, dass die Akzeptanz der älteren Befragten (über 60 Jahre) nicht geringer sei als die der unter 60-Jährigen.

Noch recht wenig erforscht ist demgegenüber die Bereitschaft, sich auf moderne Technologien im Gesundheits- und Sicherheitsbereich einzulassen. Hier gibt es viele neue technische Entwicklungen, die es gesundheitlich Eingeschränkten ermöglichen, ohne gravierende Sicherheitsabstriche in ihrer Wohnung zu bleiben.

Das BIS hat schon vor Jahren zwei Studien im Bereich TeleReha und TeleTherapie durchgeführt. Die Ergebnisse zur Akzeptanz der Patienten waren recht hoch.

[Heuwinkel 2006] hat erste Ergebnisse ihrer Forschungen zu mobilen eHealth-Diensten vorgelegt. Sie kommt zu dem Ergebnis, dass die Menschen eHealth-Diensten gegenüber aufgeschlossen sind, die Bereitschaft dafür zu bezahlen tendiere allerdings gegen Null. Heuwinkel ging bei ihrer Forschung vom Kunden – in diesem Fall der kranken oder erkrankten Person – aus.

Das technisch Mögliche wird nur dann auch umgesetzt werden können, wenn eine Akzeptanz der Assistenzsysteme vorhanden ist. Diese sei nicht überall so hoch wie z.B. in den USA oder Japan, wo Haushaltsroboter im Pflegebereich schon im Einsatz sind. Doch VDE-Experten sind überzeugt, dass die ältere Generation von morgen neuer Technik aufgeschlossen gegenübersteht, da sie bereits mit IT groß geworden ist und durch die längere Berufstätigkeit im Umgang mit Technik geübt bleibt. Ängste der Nutzer sind auch nach der VDE-Umfrage unter AAL-Experten ein geringeres Problem als die fehlende Interoperabilität und Standardisierung sowie die mangelnde Akzeptanz der Sozialversicherungen, die oft eher den Investitionsbedarf als die Einsparpotenziale sehen ([VDE-AAL 2008] S.10)

Eine Untersuchung zur Akzeptanz von AAL-Technologien im Gesundheitsbereich läuft gegenwärtig bei dem Charité Projekt „Partnership for the Heart“. Hier werden die in das Modellprojekt eingebundenen Patienten regelmäßig befragt. Die Ergebnisse sind in ihrer Tendenz positiv; es liegt jedoch noch kein Bericht vor.

Eine Untersuchung zur IKT-Akzeptanz aus dem Jahr 2004 [Bammer 2004], in der 681 ältere Menschen zwischen 50 und 75 Jahren befragt wurden, kommt zu dem Schluss, dass der zentrale Parameter für das Wohlbefinden Älterer die Gesundheit ist. Auch der Wunsch nach Unabhängigkeit und das Vermeiden jemandem zur Last zu fallen, sind wesentliche Aussagen. In Bezug auf die Technik als Hilfsmittel gibt es von einer deutlichen Mehrheit Vorbehalte, weil sie schwer zu erlernen sei und die Komplexität in der Benutzung und mangelnde Information zu einer Überforderung führen würden.

Die Untersuchung des BIS [BIS AP3] widmete sich solchen neuen technischen Entwicklungen im Gesundheitsbereich und versuchte, ihre Akzeptanz durch ältere Menschen herauszufinden. Welche Erwartungen, welche Bedenken sind mit bestimmten Möglichkeiten der gesundheitlichen Überwachung in den eigenen vier Wänden verknüpft?

Im März und April 2008 wurden in 15 Sitzungen insgesamt 170 Teilnehmern im Alter von 55 bis zu 97 Jahren fünf solche technische Entwicklungen vorgestellt. Sie wurden gebeten, ihre Eindrücke sowohl mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens als auch abschließend im Rahmen einer Gruppendiskussion wiederzugeben.

Die technischen Entwicklungen waren:

- eine automatische Sicherung der Wohnung
- eine funkgesteuerte Medikamentenbox
- ein Telemonitoring für Herz-Kreislauf-Kranke
- ein mobiler Gesundheitsassistent und
- ein intelligenter Schuh

Die Ergebnisse zeigen eine hohe Akzeptanz aller gezeigten Entwicklungen, wobei sich eine abnehmende Rangfolge von der automatischen Sicherung der Wohnung und dem Telemonitoring für Herz-Kreislaufkranke über den mobilen Gesundheitsassistenten und die funkgesteuerte Medikamentenbox bis hin zum intelligenten Schuh ergibt. Der hohen Akzeptanz entsprechend ist dann auch die Bereitschaft hoch, die gezeigten Geräte selbst zu nutzen und dafür eigenes Geld auszugeben.

Bei der differenzierten Beurteilung der technischen Entwicklungen zeigt sich, dass die Befragten diese als nützlich empfinden und der Auffassung sind, sie würden die Selbständigkeit und die Sicherheit erhöhen. Negative Äußerungen, wie „ich würde mich dadurch kontrolliert fühlen“, „zeigt anderen, dass ich es alleine nicht mehr schaffe“ und „wäre mir ein zu großer Eingriff in mein Leben“ sind sehr viel seltener. Am meisten Skepsis zeigt sich bei der Sorge, „ob das wirklich funktioniert“, die bei den verschiedenen Geräten von knapp 30 Prozent bis über 40 Prozent der Probanden geteilt wird.

Weiter differenzierende Einschätzungen nach verschiedenen Gruppen von Befragten ergeben, dass bei allen fünf Geräten die Nutzungsbereitschaft bei den Männern größer ist als bei den Frauen. Zu diesem Ergebnis passt, dass die Befragten mit einer höheren Technikakzeptanz ebenfalls bereiter sind, diese zu nutzen. Bekanntlich ist die Technikakzeptanz von Männern größer als die von Frauen.

Beim Bildungsniveau zeigt sich tendenziell eine höhere Nutzungsbereitschaft der weniger Gebildeten ab.

Unerwartete Ergebnisse zeigen sich hinsichtlich des Alters, der Lebensform der Befragten und ihres Gesundheitszustandes. Die Geräte sind primär für die Lebenssituation von Älteren, gesundheitlich Eingeschränkten und Alleinlebenden konzipiert. Von daher wäre zu erwarten, dass diese Gruppen auch eine höhere Nutzungsbereitschaft haben. Dies ist aber keineswegs der Fall: Jüngere Befragte sind insgesamt eher bereit, die fünf Geräte zu nutzen als Ältere. Mit einem Partner/einer Partnerin zusammenlebende sind nutzungsbereiter als allein lebende und Befragte ohne gesundheitliche Einschränkungen sind ebenfalls nutzungsbereiter als gesundheitlich eingeschränkte.

Den Erwartungen entsprechen ausschließlich die Ergebnisse beim intelligenten Schuh, während sich für die anderen vier Geräte entweder kaum Zusammenhänge ergeben oder sogar in die gegenteilige Richtung gehende.

Sieht man davon ab, dass für einige wenige schwer Behinderte in der Untersuchungsgruppe die vorgestellten Sicherheitsfeatures kaum Sinn machen (z.B. Rollstuhlfahrer brauchen keinen intelligenten Schuh), wird man für viele der Befragten, die eigentlich auf solche Hilfen und Unterstützungen angewiesen wären, von einer abwehrenden Haltung ausgehen müssen. Es fällt offensichtlich schwer, eigene Behinderungen, Einschränkungen und Gefährdungen zu akzeptieren. Während Personen ohne gesundheitliche Behinderungen keine Mühe damit haben, die vorgestellten Geräte als nützlich und hilfreich zu empfinden, haben gesundheitlich Behinderte, die eine solche Unterstützung eigentlich bräuchten, nicht die nötige emotionale Distanz. Es kostet sie möglicherweise Überwindung, vor sich selbst und Anderen einzugestehen, dass man gefährdet ist und/oder Unterstützung braucht.

Trotz dieser Einschränkungen bleibt aber festzuhalten, dass auch gesundheitlich Behinderte, Ältere oder Alleinlebende die präsentierten technischen Entwicklungen eindeutig positiv beurteilen.

Im Teil der Untersuchung, der sich allgemein der Evaluation von Smart Home-Technologien zur Erhöhung der Sicherheit im häuslichen Lebensbereich widmet, zeigen sich grundsätzlich ähnliche Ergebnisse wie bei der Beurteilung der fünf vorgestellten technischen Entwicklungen. Die Befragten betonen die praktische Unterstützung im Alltag, die Erhöhung von Komfort und Sicherheit, sehen aber auch, dass solche Technologien überwachen. Dass sie Angst machen würden, entmündigen oder zu zwischenmenschlicher Verarmung führen würden, sehen sie ganz überwiegend nicht. Hauptsorge ist auch hier wieder, dass sie möglicherweise zu teuer seien.

Auf die Frage, wie sie gerne leben wollten, wenn sie es nicht mehr allein schaffen würden, geben die meisten der Befragten an, sie würden gerne mit Hilfe technischer Unterstützung in ihrer Wohnung verbleiben wollen. Während dieses Ergebnis im Anschluss an die Präsentation von konkreten Möglichkeiten, mit Technik im Alter weiterhin in den eigenen vier Wänden leben zu können, wenig überrascht, ergeben sich beträchtliche Unterschiede zwischen Männern und Frauen. Männer würden deutlich häufiger bei ihrer Familie leben wollen oder aber in einer betreuten Wohnanlage, während sehr viel mehr Frauen die „technische Lösung“ vorziehen würden. Die Tatsache, dass die vorgestellten Geräte bei den Männern insgesamt auf

eine größere Akzeptanz gestoßen sind als bei den Frauen, verschärft dieses Ergebnis noch einmal.

Der Grund für den stärkeren Wunsch von Frauen, möglichst in ihrer eigenen Wohnung zu verbleiben, dürfte sein, dass Frauen Zeit ihres Lebens gelernt haben, für sich allein zu sorgen. Außerdem haben sie lebensgeschichtlich eine sehr viel größere Verantwortung und vor allem auch Erfahrung für die Versorgung und Betreuung von Familienangehörigen, wissen also, welche Belastung dies für Andere bedeuten kann.

Dies ist insofern ein bedeutsames Ergebnis, weil es zeigt, dass für technische Entwicklungen, die einen längeren ungefährdeten Verbleib in der eigenen Wohnung gewährleisten, die Ansprechpartner vor allem Frauen sind.

## **4.3 Ergebnisse der gesundheitsökonomischen Analyse**

### **4.3.1 Hintergründe und Ziele der gesundheitsökonomischen Analyse**

Mittels der im Abschnitt 3.2.3 vorgestellten Methodik erfolgte innerhalb der gesundheitsökonomischen Analyse eine qualitative und möglichst auch quantitative Betrachtung der spezifizierten Anwendungsmodulare hinsichtlich der mit ihrem Einsatz entstehenden Kosten und deren Relation zu dem jeweils erwarteten Nutzen.

Prinzipiell sind AAL-Technologien aus ökonomischer Sicht dadurch gekennzeichnet, dass sie mit hohen Investitionskosten verbunden sind und die Vorteile tendenziell erst im Zeitverlauf erkennbar werden [Oberender et al]. Der Überwindung dieses systematischen Finanzierungshemmnisses muss deshalb besonderes Augenmerk zukommen.

An der Finanzierung können potenziell verschiedenste Payer beteiligt sein: die Nutzer selbst bzw. auch deren Angehörige, die Anbieter von Gesundheitsdienstleistungen, die mit dem Einsatz von AAL-Technologien verbunden sind, die Hersteller von AAL-Technologien, einzelne Krankenkassen und -versicherungen, die Sozialversicherungsträger, der Fiskus über die Gewährung von Subventionen, Wohlfahrtsverbände und Stiftungen, um die wichtigsten zu nennen.

Jeder genannte potenzielle Kostenträger gründet seine Finanzierungsentscheidung auf das Verhältnis der mit dem Einsatz einer AAL-Technologie jeweils für ihn relevanten Nutzenaspekte im Verhältnis zu den ihm entstehenden Kosten. So werden die Nutzer selbst (ggf. begleitet durch ihre Angehörigen) insbesondere darüber entscheiden, inwieweit ihnen das durch den Einsatz von AAL-Technologien verschaffte erhöhte Sicherheitsgefühl Geld wert ist (Zahlungsbereitschaft). Die Anbieter von verbundenen Gesundheitsdienstleistungen – einzelne Ärzte, Pflegedienste, Krankenhäuser etc. – könnten ein Interesse an einem zusätzlichen Betätigungsfeld mit Einkommenserzielungsmöglichkeiten haben. Sich dieses zu eröffnen, könnte ihnen eine Vorabbeteiligung an der Finanzierung wert sein. Die Hersteller von AAL-Technologien sind daran interessiert, über den Absatz ihrer Produkte die investierten Mittel wieder einzufahren. Eine finanzielle Beteiligung an Pilotkonzepten könnte für sie z. B. dann interessant sein, wenn ihnen die Erfahrungen aus der Nutzung ihrer Produkte systematisch zurückgemeldet werden. Einzelne Krankenversicherungen könnten, solange die betreffenden Technologien nicht zum Leistungskatalog der GKV gehören, an Erprobungsmodellen interessiert sein, in der Hoffnung Einsparpotenziale für die

Kassenausgaben durch den Einsatz von AAL-Technologien zu realisieren. Für eine Aufnahme von AAL-Technologien in den Leistungskatalog der Sozialversicherungsträger, insbesondere der gesetzlichen Krankenkassen, ist es in erster Linie erforderlich, evidenzbasierte gesundheitliche Nutznachweise beizubringen, in zweiter Linie ist auch das Verhältnis zu den mit dem Einsatz verbundenen Kosten relevant. Eine finanzielle Beteiligung des Fiskus könnte ggf. aus industriepolitischen Erwägungen heraus erfolgen. Die Bereitschaft zur Aufbringung von Finanzmitteln durch Wohlfahrtsverbände könnte schließlich auf dem Willen zur Unterstützung bestimmter Nutzergruppen basieren (vgl. dazu u.a. [Häussler&Thiede]).

Diese weite Sicht lässt erahnen, welche unterschiedlichen Nutzen-Kosten-Kalküle zum Tragen kommen können, wenn es um die Frage der Finanzierung von AAL-Technologien geht. Der Begriff der gesundheitsökonomischen Analyse legt jedoch bereits nahe, dass im Folgenden eine Konzentration auf den gesundheitlichen Bereich erfolgt. Eine Abgrenzung gesundheitsrelevanter Nutzenkategorien von eher konsumorientierten Nutzenaspekten ist dabei nicht immer einfach, wie es z. B. an dem Nutzen eines erhöhten Sicherheitsgefühls unmittelbar deutlich wird. Im Fokus der durchgeführten Analyse werden deshalb unstrittig als gesundheitlich anzusehende Effekte stehen. In erster Linie ist hier die Lebenserwartung bzw. die um die Lebensqualität adjustierte Lebenserwartung (gemessen in QALY qualitätsadjustierten Lebensjahren) zu nennen.

Die an erster Stelle in den Fokus rückende Gruppe von Entscheidern über eine Finanzierungsbeteiligung ist die gesetzliche Krankenversicherung. Basierend auf dieser primär eingenommenen Perspektive lassen sich auch die relevanten Kostenarten abgrenzen, die – jeweils in Relation zu den erreichbaren gesundheitlichen Effekten – zu betrachten sind. Dies sind alle Kostenarten, die für die gesetzliche Krankenversicherung zum Tragen kommen: die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten der AAL-Technologien, die erforderlichen Ausgaben für gesundheitliche Dienstleistungen in Verbindung mit dem Einsatz der AAL-Technologie, die möglicherweise eingesparten Gesundheitsausgaben durch weniger Krankenhausaufenthalte etc.

Wenn beispielsweise Menschen durch AAL-Technologien länger in ihrem eigenen Heim leben können und auf diese Weise dazu beitragen, ambulante und stationäre Pflegekosten zu sparen, ist der Nutznießer in diesem Fall die Pflegeversicherung und nicht die Krankenversicherung. Daraus folgt weiter, dass derartige Kostenvorteile kein Argument für Krankenversicherungen darstellen werden, in das Angebot von AAL-Technologien zu investieren. An ihrer Stelle wären die Pflegekassen gefragt, Investitionen in AAL-Technologien zur Prävention zukünftigen Leistungsbedarfs ihrer Mitglieder vorzunehmen. Die Handlungsspielräume und Handlungsanreize der Pflegekassen sind jedoch aufgrund ihrer institutionellen Ausgestaltung gemäß SGB XI (hier vgl. insbesondere § 40 Pflegehilfsmittel und technische Hilfen) stark begrenzt. Diese Sektorgrenzen sind bei gesundheitsökonomischen Bewertungen von AAL-Technologien in Deutschland konsequent zu beachten.

Dem Aspekt der Evidenzbasierung wird im Folgenden in besonderer Weise Rechnung getragen, da kollektive Finanzierungs- und Erstattungsentscheidungen für innovative Technologien in der GKV bereits heute und angesichts des weiter zunehmenden Effizienzdrucks zukünftig noch stärker auf Basis der verfügbaren Evidenz zu Nutzen- wie auch Kosteneffekten gefällt werden. Der Ermittlung von Kosten-Nutzen-Relationen kommen seit ihrer erstmaligen gesetzlichen Kodifizierung durch das Gesundheitsmodernisierungsgesetz zunehmende Bedeutung zu. Gemäß § 139a SGB V werden

zumindest bei Arzneimitteln neben Nutzevaluationen nun auch Kostenevaluationen zu einem festen Bestandteil der Bewertungen durch das Institut für Wirtschaftlichkeit und Qualität im Gesundheitswesen (IQWiG). Außerdem wird die bevorstehende Anpassung des Medizinproduktegesetzes (MPG) an die EU-Richtlinie 2007/47/EG, die u. a. die rechtlichen Anforderungen an die klinische Bewertung und klinische Prüfung von Medizinprodukten verschärft, den Trend zur evidenzbasierten Begründung kollektiver Finanzierungs- und Erstattungsentscheidungen im deutschen Gesundheitswesen weiter verstärken.

Nur bei Nutzen- bzw. Kosten-Nutzen-Belegen, die den methodischen Anforderungen der EbM genügen, lässt sich die Aufnahme einer innovativen Technologie in den GKV-Leistungskatalog begründen. Aber auch Einzelverträge, die gesetzliche Krankenkassen mit einzelnen bzw. Gruppen von Leistungserbringern schließen können, werden bereits heute und zukünftig vermutlich noch stärker auf belastbare Nutzen-Kosten-Wirkungen neuer Technologien gestützt werden.

### **4.3.2 Ergebnisse zum Modul 1 "Telemonitoring"**

#### **Quantifizierte Ergebnisse**

Für die gesundheitsökonomischen Berechnungen im Modul „Telemonitoring“ ist eine Zahl von rund 950.000 chronisch herzinsuffizienten Patienten zugrunde zu legen, und es kann bei etwa 75 % der in Frage kommenden Population Interesse an der Nutzung erwartet werden (bei 70 % der Frauen und 80 % der Männer), sodass schätzungsweise rund 720.000 potenzielle Nutzer angenommen werden können.

Mittels Punktschätzung wurden für einen 1-Jahres-Zeithorizont (korrespondierende Werte für den 5-Jahres-Zeithorizont im Folgenden jeweils in Klammern) folgende gesundheitliche und ökonomische Effekte bei der Anwendung von Home-Telemonitoring gegenüber dem Status Quo ermittelt:

- Die geschätzte Anzahl vermiedener Todesfälle beträgt 48.116 (126.620), das entspricht 24.058 (316.551) gewonnenen Lebensjahren.
- Die auf 39.196 (326.831) geschätzte Anzahl gewonnener QALY wird durch eine verbesserte Lebensqualität bei Anwendung von Telemonitoring erreicht.
- Mehrkosten, die auf rund 1,04 Mrd. Euro (5,48 Mrd. Euro) geschätzt werden, resultieren ganz überwiegend aus den Kosten für das Telemonitoring. In der Summe enthalten sind aber auch zusätzliche Krankenhauskosten, was trotz des Effektes einer etwas geringeren Hospitalisierungsrate bei Telemonitoring darauf zurückzuführen ist, dass diese Patienten länger leben, jedoch in der hinzugewonnenen Lebenszeit nicht etwa beschwerdefrei sind, sondern weiterhin Krankenhauskosten erzeugen.
- Die Gegenüberstellung von Kosten und Effekten resultiert in zusätzlich notwendigen Aufwendungen in Höhe von 43.400 Euro (17.303) pro gewonnenem Lebensjahr bzw. einem Betrag von rund 26.600 Euro (16.758) pro gewonnenem QALY.

#### **Limitationen**

Die Unsicherheiten über die den Ergebnissen zugrunde liegenden Daten betreffen insbesondere Informationen zu Krankenhausfällen und -kosten sowie zur Lebensqualität. Einen besonders starken Einfluss auf die Ergebnisse hat dabei die Hospitalisierungsrate. Hier liegen auch Informationen vor, die zu wesentlich günstigeren Ergebnissen führen. Diese sind jedoch als weniger zuverlässig und abgesichert gegen verzerrende Einflüsse zu bewerten. Informationen zur Lebensqualität

können nur indirekt geschätzt werden, und Informationen zu den Kosten des Telemonitoring sind spärlich.

Ebenso ist die Extrapolation der Effekte und Kosten von einem Einjahres- auf einen Fünfjahreszeitraum hypothetisch; tatsächliche Beobachtungsergebnisse liegen dem nicht zugrunde. Von Bedeutung sind deshalb weniger die Punktschätzungen als die in den Sensitivitätsanalysen ermittelten Ergebnisspannbreiten. Diese reichen von 1.169 Euro pro gewonnenem Lebensjahr bzw. 1.614 Euro pro gewonnenem QALY im einjährigen Zeithorizont im Best case-Szenario und von 7,2 Mio. Euro pro gewonnenem Lebensjahr und 92.000 Euro pro gewonnenem QALY im Worst-case-Szenario und zeigen das Ausmaß der Unsicherheiten eindrucksvoll.<sup>3</sup>

### **Diskussion**

Die Ergebnisse zeigen Vorteile für die Anwendung von Home-Telemonitoring bei herzinsuffizienten Patienten gegenüber einem Status Quo der Versorgung, in dem Telemonitoring heute noch nicht angewandt wird. Der Vorteil eines positiven Effektes auf die gesundheitliche Entwicklung, beruht vornehmlich auf einer reduzierten Sterblichkeit. Die Ergebnisse aus randomisierten Interventionsstudien, zusammengefasst in der Übersichtsarbeit von [Clark.u.a.], sprechen hier für einen deutlichen Effekt des Home-Telemonitoring. Zwar sind die Ergebnisse solcher Studien nicht immer in den Versorgungs-Alltag übertragbar. Aufgrund der Stärke des Effektes und der Übereinstimmung mehrerer Studien und deren weiterer Charakteristika muss aber dennoch angenommen werden, dass auch ein adäquat implementiertes Home-Telemonitoring für größere Patientengruppen mit Herzinsuffizienz das Potenzial zur Lebensverlängerung besitzt. Im Zusammenwirken einer erheblichen relativen Risikoreduktion von geschätzten 38 % (RR 0,62) und einer hohen absoluten Mortalitätsrate von rund 15 bis 20 % innerhalb eines Jahres und von rund 40 bis 50 % innerhalb von fünf Jahren bei Patienten mit Herzinsuffizienz ist eine hohe Zahl von vermeidbaren Sterbefällen insgesamt zu erwarten. Diese Einschätzung ist auch relativ robust gegenüber der Modifizierung der Annahmen zur absoluten bzw. relativen Sterblichkeit, basierend auf statistischen Schwankungen.

Weniger klar sind die Ergebnisse zu den Effekten auf die Häufigkeit und Dauer von Krankenhausaufenthalten und die Lebensqualität. Die Ergebnisse aus den aktuell analysierten Interventionsstudien [Clark.u.a.] zeigen, dass ein Effekt auf die Häufigkeit und Dauer von Krankenhausaufenthalten insgesamt kaum erkennbar ist. Als Ursache wird hier u. a. diskutiert, dass die Anwendung von Home-Telemonitoring einerseits in höherem Maße zu „falschem Alarm“ führt, der dann wiederum eine Krankenhausaufnahme nach sich ziehen kann, andererseits auch nicht völlig stabilisierte Patienten bereits wieder nach Hause entlassen werden, im Vertrauen auf das vergleichsweise höhere Sicherheitsniveau ihrer ambulanten Versorgung eben durch das Telemonitoring. Dies könnte wiederum ein höheres Risiko für einen erneuten Krankenhausaufenthalt bedingen. Diese Faktoren würden dann, so die Hypothese, ebenfalls vorhandene Vorteile des Telemonitoring ausgleichen und insgesamt zu dem beobachteten Ergebnis führen. Dieser Argumentation kann entgegengehalten werden, dass dem Problem des „falschen Alarms“ in neuesten Lösungen durch kombinierte Ansätze begegnet wird. So werden zum einen bei Sturzerkennung Beschleunigungssensoren in Kombination mit visuell basierten (kamerabasierten) Ansätzen verwendet, die kaum mehr Fehlalarme

---

<sup>3</sup> Für den 5-Jahres-Zeitraum wurden 2.053 Euro pro gewonnenem Lebensjahr und 2.185 Euro pro gewonnenem QALY im Best-case- und 1,5 Mio. Euro bzw. 89.000 Euro im Worst-case-Szenario ermittelt.

auslösen. Zum anderen werden zunächst noch Rückfragen in die Wohnung gestellt, und erst bei fehlender Rückmeldung wird ein Alarm ausgelöst.

Während also die Studie von [Clark.u.a.] keinen erkennbaren Effekt auf die Häufigkeit und Dauer von Krankenhausaufenthalten nachweist, berichten Heinen-Kammerer in einer Evaluationsstudie zum ZERTIVA-Projekt der Techniker Krankenkasse [Heinen-Kammerer] über sehr vorteilhafte Ergebnisse in Bezug auf die Häufigkeit und die Kosten von Krankenhausaufenthalten für die mit Home-Telemonitoring versorgten Patienten im Vergleich zu Patienten in der Routineversorgung. Diese Ergebnisse konnten lediglich im Rahmen der Sensitivitätsanalyse berücksichtigt werden, da die Evaluationsstudie gravierende Unsicherheiten aufweist. Es handelt sich um eine Beobachtungsstudie, bei der trotz des durchgeführten Matchings, das eine annähernde Vergleichbarkeit der Gruppen ermöglichen sollte, nicht ausgeschlossen werden kann, dass die beobachteten Effekte nicht auf das Telemonitoring zurückzuführen sind, sondern auf bestehende Unterschiede zwischen den Gruppen mit Auswirkungen auf den Krankheitsverlauf. Auch kam es in der Gesamtgruppe dieser Evaluationsstudie bei 222 Patienten im Verlauf von sechs Monaten (180 Tage) nur zu zwei Todesfällen, während z. B. in der TEN-HMS-Studie, die in den Review von Clark et al. [Clark.u.a.] aufgenommen wurden, innerhalb von acht Monaten 16 bis 24 % der Patienten verstarben [Clealand u.a.]<sup>4</sup> Hieraus ergibt sich die Frage, ob es sich um eine sehr spezielle Patientengruppe mit geringerer Krankheitsschwere gehandelt haben könnte, die durch die vorliegenden publizierten Ergebnisse nicht zu beantworten ist. Auf ebenfalls sehr vorteilhafte ökonomische Ergebnisse, die auf Kosteneinsparungen durch Telemonitoring hindeuten, wird im Rahmen der Evaluation des „CorBene“-IV-Modells verwiesen. Hier sind Ergebnisse jedoch bisher lediglich in Form einer Präsentation verfügbar<sup>5</sup> und lassen noch keine sicheren Schlüsse zu.

Bei der Einbeziehung von Kostenarten in die Analyse liegt ein potenzieller Unsicherheitsfaktor darin, dass veränderte Kosten der ambulanten Versorgung und der Arzneimitteltherapie nicht berücksichtigt wurden. Dies geschah aufgrund der hohen Bedeutung der stationären Behandlungskosten in der Versorgung herzinsuffizienter Patienten, sodass mit der Einbeziehung solcher Kosten vermutlich vorwiegend weitere Unsicherheitsfaktoren, aber kein wesentlicher Erkenntnisgewinn verbunden gewesen wäre. Zukünftig könnten diese weiteren Kosten jedoch eine größere Rolle spielen, falls es zu einer Verlagerung von Versorgungsanteilen, insbesondere auch im Rahmen von stärker integrierten Versorgungsstrukturen und -prozessen, kommen sollte.

Erhebliche Unsicherheiten sind hinsichtlich des Einflusses auf die Lebensqualität (im Sinne der Utility-Ermittlung) der Patienten bei der Anwendung von Telemonitoring zu konstatieren. Es wird häufig über eine verbesserte Lebensqualität der Patienten berichtet [Heinen-Kammerer], die Erhebungsmethoden ermöglichen aber keine Zuordnung der Ergebnisse zu einem Nutzenmaß, das in die Berechnung von QALY eingehen könnte. Nicht zufriedenstellend ist auch die Datenlage betreffs Kosten des Home-Telemonitoring-Angebotes selbst. Während Kosten für die Geräte und die

---

<sup>4</sup> Zwar unterschied sich die Zusammensetzung der Patientengruppen nach Schweregraden (NYHA-Klassifikation), jedoch nicht in einem Maße, das zur Erklärung dieses Sterblichkeitsunterschiedes ausreichend wäre. Bei der NYHA-Klassifikation handelt es sich um die allgemein maßgebliche Einteilung von Herzkrankheiten in klinische Schweregrade I – IV der New York Heart Association (NYHA). [www.ztg-nrw.de/ZTG/content/e35/e6520/e7188/lecture\\_downloads7203/object7207/BenjaminHomborg\\_ger.pdf](http://www.ztg-nrw.de/ZTG/content/e35/e6520/e7188/lecture_downloads7203/object7207/BenjaminHomborg_ger.pdf)

<sup>5</sup> [www.ztg-nrw.de/ZTG/content/e35/e6520/e7188/lecture\\_downloads7203/object7207/BenjaminHomborg\\_ger.pdf](http://www.ztg-nrw.de/ZTG/content/e35/e6520/e7188/lecture_downloads7203/object7207/BenjaminHomborg_ger.pdf)

Datenübertragung vermutlich von untergeordneter Bedeutung sind, geht es vor allem um die Dienstleistungskosten, die durch die Rufbereitschaft, die Datenanalyse, die Reaktion auf Auffälligkeiten etc. entstehen. Hier liegt lediglich eine Zahlenangabe aus dem ZERTIVA-Projekt der Techniker Krankenkasse vor, die keine Informationen über die Verteilung, den Umfang oder verschiedene Kostenbestandteile u. a. enthält.

Auch im Hinblick auf die Verbreitung der Herzinsuffizienz sowie die anzunehmende Bereitschaft, Telemonitoring-Angebote zu nutzen, ist mit Unsicherheiten zu rechnen. In Bezug auf die Prävalenzrate und die daraus resultierende Zahl von Menschen, die in Deutschland an Herzinsuffizienz leiden, werden unterschiedliche Angaben gemacht. Die Schwankungen reichen von rund 1 % bis rund 2 % der Bevölkerung bzw. von rund einer bis zwei Millionen Patienten. Aufgrund der hier verwendeten Quellen, die nach Ansicht des Kompetenznetzes Herzinsuffizienz [Kompetenznetz] den aktuellen Erkenntnisstand repräsentieren, ist gegenwärtig von knapp einer Million Patienten auszugehen. Die in der Erhebung des BIS [BIS AP3] ermittelte Rate von rund 75 % Nutzungsbereitschaft stimmt gut mit Ergebnissen (rund 73 %) überein, die im Rahmen der „senSAVE“-Studie ermittelt wurden [Spath 2006]. Diese Werte bergen dennoch das Risiko der Überschätzung, da eine allgemeine Nutzungsbereitschaft bzw. eine positive Haltung zu der Technologie ggf. noch nicht hinreichend sind, um diese im konkreten Fall auch tatsächlich anzuwenden.

Naturgemäß haben Angaben zur Verbreitung und zur Akzeptanz keinen unmittelbaren Einfluss auf die Ergebnisse des relativen Nutzens bzw. der relativen Kosten: Die Ergebnisse für hundert Patienten sind dieselben wie die Ergebnisse für hunderttausend Patienten. Es ist aber durchaus plausibel, dass Kriterien für die Implementation einer Anwendung bzw. deren Förderung oder kritische Bewertung auch vom Ausmaß des Problems bzw. der Kosten abhängig gemacht werden. Schließlich kann die Gruppe mit Nutzungsbereitschaft in Bezug auf relevante Variablen mit prognostischem Wert für die Ergebnisse, z. B. zur Sterblichkeit, zur Hospitalisierung und zur Lebensqualität, von der gesamten Patientengruppe abweichen und somit zu anderen als den bislang verfügbaren Ergebnissen zu den Effekten des Telemonitorings auf Lebenserwartung, Lebensqualität und Kosten beitragen.

### **Schlussfolgerungen**

Die Ermöglichung eines längeren Lebens durch Home-Telemonitoring-Anwendungen spricht für eine weite Verbreitung dieser Technologie. Solange aber keine sicheren Aussagen über die Effekte im Hinblick auf die Lebensqualität der Patienten und auch jeweils im Verhältnis zu den Kosten möglich sind, ist eine generelle Erstattungs-fähigkeit in der gesetzlichen Krankenversicherung nicht zu erwarten. Vielmehr wird die Finanzierung wie bisher zu allererst privat, d. h. durch Eigenzahlungen der Patienten erfolgen müssen oder aber im Rahmen kleinräumiger neuer Versorgungsformen weiter erprobt und (teil-)finanziert werden.

Hinsichtlich des Nachweises von Nutzen und Kosten<sup>6</sup> des Telemonitorings sind gegenwärtig zwei parallele Entwicklungen zu beobachten. Zum einen werden wissenschaftlich, beispielsweise im Rahmen des „Partnership for the Heart“-Projektes [Köhler-Lücke], auch gesundheitsökonomische Evaluationen durchgeführt, für die zukünftig Ergebnisse vorliegen werden. Zum anderen werden bereits heute Versorgungsmodelle, etwa im Rahmen von Vereinbarungen zur Integrierten

---

<sup>6</sup> Dabei sind insbesondere die aus der Perspektive der GKV anfallenden direkten und indirekten Kosten relevant.

Versorgung, zwischen Kassen, Leistungserbringern und Herstellern (z. B. „CorBene“) angeboten.<sup>7</sup> In diesem Zusammenhang wird auch, wie oben erwähnt, von Kostenvorteilen berichtet, jedoch nicht hinreichend transparent, sodass die Ergebnisse nicht unbedingt als robust einzuordnen sind. Erfahrungsgemäß werden nicht selten günstige Ergebnisse, die auf Kosteneinsparungen hindeuten, aus Modellprojekten in die Versorgungsrealität übertragen, ohne dass ein belastbarer wissenschaftlicher Nachweis erbracht worden wäre. In der gegenwärtigen Situation könnte aus den gesundheitsökonomischen Ergebnissen aus dem „Partnership for the Heart“-Projekt, die bisher noch ausstehen, eine höhere Entscheidungssicherheit resultieren. Zugleich ist zu wünschen, dass die Ergebnisse von Angeboten wie „CorBene“ in adäquater Form erhoben, analysiert und zugänglich gemacht werden.

Die zukünftige Nutzung des Home-Telemonitoring im Herz-Kreislauf-Bereich wird jedoch noch von weiteren Faktoren beeinflusst. Aufgrund der aktuell im Zentrum der Forschung stehenden Lösungsansätze konnten bislang nur Einzelanwendungen untersucht werden. Insofern konnten auch keine kompletten Krankheitsbilder, sondern nur Einzelerkrankungen betrachtet werden. Da vermutlich etwa ein Drittel der ab 70-Jährigen an fünf oder mehr Erkrankungen gleichzeitigen leiden [RKI 2005], dürften sich die Ergebnisse zur Kosten-Nutzen-Relation bei gleichzeitiger Ausrichtung eines Telemonitorings auf mehrere Erkrankungen deutlich verändern.

Weitere Ansätze zur Verbesserung der gesundheitlichen Situation der Patienten bei Herzinsuffizienz, aber auch bei anderen Krankheitsbildern sind demnach ebenfalls zu bedenken. So analysiert die Übersichtsarbeit von [Clark.u.a.], auf die bei der Einschätzung der gesundheitlichen Auswirkungen zurückgegriffen wurde, neben dem Telemonitoring auch Programme des „Structured Telephone Support“, bei dem die Patienten von einem Dienst kontaktiert werden, der u. a. Symptomaten erfragt und dem Patienten auf telefonischem Wege weitere Informationen und Hilfestellungen gibt. Im Bezug auf die Sterblichkeit wurde hier im Ergebnis ebenfalls eine Reduktion gegenüber dem Status Quo der Versorgung ermittelt, das jedoch geringer war (ca. 15 %, entsprechend einem relativen Risiko von 0,85) als bei der Anwendung von Home-Telemonitoring (38 % Reduktion). Die Gestaltung des „CorBene“-Angebotes zeigt auch, dass Home-Telemonitoring nur ein Element in einem Versorgungskonzept darstellen kann, das darüber hinaus eine Reihe anderer Element enthält.

Zum anderen ist festzuhalten, dass mit der Analyse der Anwendung bei herzinsuffizienten Patienten ein eher „starker Fall“ zugunsten des Home-Telemonitoring untersucht wurde. Ob ähnlich günstige Ergebnisse bei anderen Patientengruppen im Herz-Kreislauf-Bereich (insbesondere Patienten, die an einer koronaren Herzkrankheit oder an Angina Pectoris leiden oder einen Herzinfarkt erlitten haben) zu erzielen sein werden, ist zurzeit nicht sicher zu beurteilen. Hierzu sind weitere Aspekte zu bedenken. So ist aufgrund der Multi-Morbidität insbesondere in den hohen Altersgruppen anzunehmen, dass viele herzinsuffiziente Patienten auch an einer koronaren Herzkrankheit sowie an anderen Erkrankungen außerhalb des Herz-Kreislauf-Bereichs leiden. Die Effekte des Telemonitorings bei diesen Patienten können nicht unbedingt einem spezifischen Krankheitsbild zugeordnet werden, besonders dann nicht, wenn es sich um eher unspezifische Funktionen wie z. B. Notrufsysteme handelt.

Gegenwärtig deutet vieles darauf hin, dass eine „kontrollierte Einführung“ des Home-Telemonitorings zunächst im Rahmen von speziellen (selektiven) Vertragskonzepten wie

---

<sup>7</sup> [www.corbene.de](http://www.corbene.de)

z. B. in der Integrierten Versorgung (IV) stattfindet. Ansätze zum Angebot von Telemonitoring im Rahmen von komplexen Versorgungsmodellen gibt es bereits (z. B. „CorBene“). In IV-Modellen bildet Home-Telemonitoring bereits ein Element unter anderen. Diese Ansätze können, insbesondere aus Sicht der Zahler, d. h. in der Regel der Krankenkassen, mehr Ergebnis- und Kostentransparenz offerieren, sowie die Möglichkeit bieten, Kosten-Risiken zu reduzieren.

Trotz einer zu unterstellenden gewissen Bereitschaft der Nutzer, für Home-Telemonitoring auch selbst (Zu-)Zahlungen zu leisten (immerhin rund 57 % der Befragten gaben in der Erhebung des BIS [BIS AP3] eine Bereitschaft an, für eine solche Anwendung auch eigenes Geld auszugeben), wurde diese Frage bisher kaum thematisiert.

### 4.3.3 Ergebnisse zum Modul 2 "Medikamentenbox"

#### Quantifizierte Ergebnisse

Der Anteil der längerfristig therapietreuen Patienten, die an chronischen Erkrankungen leiden und regelmäßig Medikamente einzunehmen haben, liegt bei rund 50 %. Zugleich ist bei vielen, insbesondere älteren Patienten mit einer Multi-Morbidität, d. h. mit dem gleichzeitigen Vorliegen von zwei, drei oder mehr Erkrankungen zu rechnen. Es wurde geschätzt, dass bis zu 90 % der ambulant behandelten Patienten zumindest zwei Erkrankungen aufweisen. Die korrekte Medikamenteneinnahme wird hier durch die notwendigen, komplexen Arzneimitteltherapien zusätzlich erschwert. Hinzu kommt die Gefahr von Medikationsfehlern. Neben ungünstigen gesundheitlichen Effekten wurden die jährlich entstehenden Folgekosten mangelnder Therapietreue auf rund 5 Mrd. Euro geschätzt, die Folgekosten von Medikationsfehlern, die auf die Patienten zurückgehen, können auf rund 500 bis 660 Mio. Euro jährlich geschätzt werden. Auf dieser Grundlage sind Interventionen wie die „Medikamentenbox“ prinzipiell sinnvoll. Andere, im Grundsatz ähnliche Interventionen können zu einer besseren Therapietreue (tatsächlich verwendete Medikamente) von geschätzten 11 % führen. Knapp zwei Drittel der im Rahmen des Projektes Befragten können sich eine Nutzung der „Medikamentenbox“ vorstellen.

- Auf dieser Grundlage lässt sich ein jährliches Einsparpotenzial von rund 353 Mio. Euro durch eine entsprechend verbesserte Therapietreue abschätzen. Diese Summe ergibt sich wesentlich aus geschätzten eingesparten Krankenhauskosten.
- Für die Vermeidung von Medikationsfehlern lässt sich, aufgrund mangelnder Informationsgrundlagen, keine Aussage treffen.
- Stellt man die geschätzten Einsparungen von rund 353 Mio. Euro der geschätzten Größe der Zielgruppe (ab 65-Jährige mit mehr als einer Erkrankung) von rund 7,5 Mio. Personen gegenüber, so stünden, kostendeckend, rund 47 Euro pro Person und Jahr zur Verfügung.

#### Limitationen

Gewinne an „Gesundheit“ lassen sich nicht adäquat bevölkerungs- bzw. zielgruppenbezogen quantifizieren, und auch die abgeschätzten Kosten-Ergebnisse sind mit großen Unsicherheiten behaftet. Der zukünftige Einsatz der „Medikamentenbox“ erscheint als preisgünstige „Stand-alone-Anwendung“ mit relativ einfacher Funktionalität möglich. Die „Medikamentenbox“ kann durch den Nutzer selbst erworben werden, oder es kann eine Einbindung in erkrankungsspezifische Versorgungsprogramme oder umfassendere AAL-Lösungen mit erweiterter Funktionalität angestrebt werden.

### **Diskussion**

Die hier berichteten Ergebnisse deuten auf Einsparpotenziale bei den Gesundheitsausgaben durch eine Verbesserung der Therapietreue hin, während eine Abschätzung in Bezug auf die mögliche Reduktion von Medikationsfehlern durch die Verwendung der „Medikamentenbox“ mangels vorliegender Informationen nicht möglich war.

Dennoch sind auch die ermittelten Einsparpotenziale durch eine verbesserte Therapietreue mit hohen Unsicherheiten behaftet. Dies erklärt sich im Wesentlichen dadurch, dass von einer relativ großen potenziellen Nutzergruppe mit einem komplexen Erkrankungs- bzw. Multi-Morbiditätsspektrum ausgegangen werden muss. Ein Großteil der Gesundheitsforschung, die hier herangezogen werden konnte, ist jedoch erkrankungsspezifisch, sodass nur wenige Informationen für eine Hochrechnung auf die Zielgruppe zur Verfügung stehen. Das relativ breite Erkrankungsspektrum der möglichen Nutzer führt auch dazu, dass die möglichen gesundheitlichen Gewinne nicht quantifiziert werden konnten.

Eine weitere Problematik besteht in der komplexen Natur und den unterschiedlichen Erscheinungsformen der mangelnden Therapietreue. Hier liegen auch zu erheblich komplexeren Interventionen, als es die Verwendung einer „Medikamentenbox“ darstellt, nur unbefriedigende Erkenntnisse über den Nutzen bzw. die möglichen Gewinne an „Gesundheit“ vor.

### **Schlussfolgerungen**

Für die weitere Nutzung von Anwendungen zur Verhinderung von Arzneimitteltherapiefehlern und erhöhter Therapieadhärenz ist der konsistente Nachweis von gesundheitlichen Effekten sowie von Kosteneffektivität oder Kosteneinsparpotenzialen einer Applikation wie der „Medikamentenbox“ gegenwärtig nicht gegeben. Seine Erbringung wäre – unter dem Aspekt der komplexen Sachverhalte im Zusammenhang mit der Problematik der Therapieadhärenz und der Genese von Medikationsfehlern – auch außerordentlich aufwändig. Ein solches Vorhaben kann daher, wenn überhaupt, nur sehr eingeschränkt empfohlen werden. Für die zukünftige Anwendung der „Medikamentenbox“ oder ähnlicher Hilfsmittel bieten sich auf dieser Grundlage im Wesentlichen zwei Perspektiven:

- Die Realisierung eines Produktes mit einer tendenziell eher einfachen Funktionalität, im Sinne der Möglichkeit einer manuellen Bestückung und einfachen Erinnerungsfunktion. Ein solches Produkt, hinreichend kostengünstig, könnte dann als „Stand-alone-Anwendung“ vermarktet werden. Vermutlich müsste eine solche „Box“ dann in der Regel von den Nutzern selbst erworben werden. Alltagspraktische Nutzenaspekte bzw. eine Erhöhung des Sicherheitsgefühls (insbesondere in Bezug auf eine Vermeidung von Medikationsfehlern), die in der voranstehenden Analyse nicht betrachtet wurden, könnten hier ausschlaggebend sein.
- Die Integration einer „Medikamentenbox“ in einer umfassenderen Anwendung, die sowohl erkrankungsspezifische telemedizinische Dienste, als auch Elemente des „Smart Home“ enthält (in einer dem Szenario 2 der vorliegenden Untersuchung vergleichbaren Form). Im Rahmen solcher Integrationskonzepte könnte u. a. die „Box“ verwendet werden, wobei sich dann weitere Funktionalitäten realisieren ließen, insbesondere auch Notruffunktionen.

### 4.3.4 Ergebnisse zum Modul 3 "eShoe"

#### Quantitative Ergebnisse

Stürze sind häufige Unfälle bei älteren Menschen, mit oft erheblichen gesundheitlichen Folgen, insbesondere Frakturen, sowie Folgen für die Wohnsituation bzw. die Möglichkeit, weiterhin selbstständig in der eigenen Wohnung zu leben (rund 560.000 Stürze jedes Jahr bei ab 65-Jährigen).

Hinzu kommt die Sturzangst (betroffen sind rund 20 bis 40 % derjenigen, die bereits einen Sturz erlitten haben), die neben der psychischen Belastung eine weitere Einschränkung der Mobilität zur Folge haben kann. Mehr als die Hälfte der Befragten (rund 56 %) gaben eine Nutzungsbereitschaft für den „eShoe“ an. Der Anteil der durch adäquate Interventionen vermeidbaren Stürze liegt im Bereich von rund 2 bis 30 %. Es können rund 3,1 Mio. Personen mit einem Bedarf für eine derartige Intervention angenommen werden. Auf dieser Grundlage, sowie basierend auf weiteren Detailinformationen (s. u.), können folgende Abschätzungen in Bezug auf Kosten, Effekte und Kosten-Effektivität getroffen werden:

- In einem einjährigen Zeitraum können rund 34.800 Stürze vermieden sowie rund 10.400 QALY gewonnen werden.
- Geschätzten Kosten für die Intervention von rund 1,78 Mrd. Euro (insbesondere bezogen auf die Dienstleistungen, die mit dem "eShoe" verbunden wären) stehen rund 186 Mio. Euro an Einsparungen gegenüber (einjähriger Zeithorizont), sodass pro vermiedenem Sturz rund 46.000 Euro an Kosten entstünden, entsprechend rund 154.000 Euro pro gewonnenem QALY.
- Die Ergebnisse für einen fünfjährigen Zeitraum unterscheiden sich nicht wesentlich von den Ergebnissen bezogen auf ein Jahr.
- In den Sensitivitätsanalysen zeigen sich dagegen extrem große Schwankungsbreiten. Im günstigsten Fall ergäben sich jährliche Einsparungen in dreistelliger Millionenhöhe, im ungünstigsten Fall müssten mehrere hunderttausend Euro zur Vermeidung eines Sturzereignisses aufgewendet werden.

#### Limitationen

Die erhebliche Unsicherheit in Bezug auf die Ergebnisse veranlasst zu der Schlussfolgerung, dass weitere empirische Erkenntnisse benötigt werden. Zusammenfassend lassen sich diesbezüglich zwei vordringliche Empfehlungen aussprechen: Zum einen sollte die prinzipielle Verwendbarkeit des „eShoe“ in Bezug auf eine oder mehrere Wirkungsdimensionen untersucht werden. Zum anderen sollte der „eShoe“ dann im Zuge einer multifaktoriellen Intervention im Rahmen der Sturzprävention eingesetzt und untersucht werden.

#### Diskussion

Aufgrund der vielen notwendigen Annahmen und angesichts der Tatsache, dass unterschiedliche Datenquellen zu integrieren waren, um überhaupt Effekte und Kosten einer Anwendung des „eShoe“ zu ermitteln, unterliegen die Ergebnisse zur Prävention von Stürzen, zur Reduktion von Sturzangst sowie zur Ermöglichung eines rechtzeitigen Auffindens von Gestürzten erheblichen Unsicherheiten.

Zu den oben dargestellten Unsicherheiten bezüglich der tatsächlichen Werte der einbezogenen Parameter innerhalb einer oft großen Spannweite gesellen sich prinzipielle Unsicherheiten, die sich auf die wesentlichen, angestrebten Effekte des „eShoe“ beziehen. Während die zur Abschätzung der Sturzprävention herangezogenen Ergebnisse selbst als zuverlässig anzusehen sind, da sie aus Meta-Analysen kontrollierter Interventionsstudien stammen, ist ihre Anwendbarkeit auf den „eShoe“

nicht als gesichert zu betrachten. Da es sich bei dem zu Grunde gelegten Effekt um die Ergebnisse multifaktorieller Interventionen handelt, kann vermutet werden, dass diese eher die Obergrenze des von einem einzelnen Interventionselement Erreichbaren bilden. Eine multifaktorielle Intervention kann hier die Ermittlung der Vorgeschichte in Bezug auf Stürze, die Prüfung der Gangfähigkeit, Muskelleistung und Mobilität des Patienten, das Osteoporoserisiko, das Ausmaß der Sturzangst, visuelle, neurologische und kognitive Einschränkungen, die Prüfung des Vorliegens von Inkontinenz, die Risiken in der Wohnung und die Ermittlung des kardiovaskulären Status sowie der Medikamenteneinnahme umfassen (National Institute for Clinical Excellence 2005). Auf den Ergebnissen dieser patientenbezogenen Evaluation basierend können dann angemessene Interventionen geplant bzw. umgesetzt werden.

Zur Sturzdetektion bzw. zu deren Folgen wurde auf die Studie von Gurley [Guerley] Bezug genommen, die eine Auswertung von Rettungsdienstdaten aus den USA (Region San Francisco) umfasst. Darauf basierend war eine Abschätzung der möglicherweise vermeidbaren Todesfälle nach Stürzen durch ein rechtzeitiges Auffinden der Gestürzten möglich. Dieses Ergebnis unterliegt jedoch erheblichen Unsicherheiten, da die Studie eine sowohl zeitlich als auch geografisch entfernte, möglicherweise spezielle Population untersuchte und nicht auf die in der vorliegenden Analyse gestellte Frage zugeschnitten war. Auch konnten Effekte möglicher gesundheitlicher Verschlechterungen eines verspäteten Auffindens ohne Todesfolge nicht berücksichtigt werden. Es ist aber zu vermuten, dass die Angst eines potenziell Betroffenen, nach einem Sturz nicht selbstständig Hilfe herbeirufen zu können, eine Wertigkeit besitzt, die sich im Rahmen einer ökonomischen Analyse nicht ohne Weiteres quantifizieren lässt, sodass hier ein höherer Nutzen als der in der Analyse ermittelte durchaus plausibel erscheint. Teilweise kann dieser Effekt in der Abschätzung der Auswirkungen der Sturzangst enthalten sein. Die Ermittlung der Folgen der Sturzangst, im Sinne einer Quantifizierung der hierdurch reduzierten Lebensqualität, war nur indirekt möglich, indem angenommen wurde, dass der relative Effekt des „eShoe“ gegenüber dem Status Quo dem der Sturzprävention gleichzusetzen ist. Diese Annahme ist naturgemäß als unsicher zu beurteilen. Vorliegende Analysen zu den Auswirkungen sowie zu den Interventionsmöglichkeiten bezogen auf die Sturzangst ([Guerley], [Zijlsstra u.a.]) zeigen deren Bedeutung bzw. Reduktionsmöglichkeiten qualitativ.

Zusammenfassend lässt sich zur Frage der Wirkung feststellen, dass die Sturzprävention als solche wahrscheinlich als wirksam zu betrachten ist, während für die Möglichkeiten der Sturzdetektion und der Reduktion von Sturzangst weit weniger gesicherte Erkenntnisse vorliegen. Für die mögliche Rolle des „eShoe“ besteht entsprechend dessen Prototyp-Status jeweils eine noch größere Unsicherheit. Zur Frage der Sturzkosten bzw. der Kosten-Wirkungs-Relationen ist zusätzliche Unsicherheit zu konstatieren, insbesondere hinsichtlich der Kosten der Intervention, des „eShoe“ und der diesem zuzuordnenden Servicedienste. Diese können nicht zuletzt auch vom tatsächlich realisierten Leistungsumfang bzw. von den angestrebten oder erreichten Effekten abhängen. In diesem Zusammenhang ist auch zu bedenken, dass für die Akzeptanz des „eShoe“, oder ähnlicher Anwendungen, besonders aus der Perspektive der Zahler bzw. Finanzierungsträger auch die Frage nach der Verteilung der Effekte von Bedeutung sein kann. Zugespitzt: Wenn zukünftige empirische Analysen beispielsweise ergeben sollten, dass mit dem „eShoe“ eine Reduktion der Sturzangst und ein erhöhtes Sicherheitsempfinden der Träger verbunden sind, Effekte der Sturzdetektion oder -prävention jedoch unsicher bleiben, so könnte dies zu einer erheblichen Zurückhaltung seitens der Zahler insbesondere im Rahmen der Sozialversicherungen führen.

### Schlussfolgerungen

Für die weitere Nutzung von Anwendungen zur Sturzprävention, Sturzerkennung und Sturzangstreduktion ist die wesentliche Schlussfolgerung aus den Analyseergebnissen und insbesondere aus den Unsicherheiten bei der Analyse, dass (weitere) empirische Erkenntnisse benötigt werden, um den Wert des „eShoe“ zu beurteilen. Die Schwierigkeit besteht darin, die Rolle des „eShoe“ im Rahmen der Prävention von Stürzen bzw. der Reaktion und Versorgung von gestürzten Personen und von weiteren Sturzfolgen zu bestimmen. Aus dieser lässt sich dann auch weiterer Forschungsbedarf ableiten. Zur Bestimmung dieser möglichen Rolle liefert die vorliegende Analyse Anhaltspunkte.

Es sollte Einvernehmen darüber hergestellt werden, dass im Rahmen der Sturzprävention der „eShoe“ nur ein Teil eines komplexeren Interventionskonzeptes bilden kann. Dazu kann der Versuch unternommen werden, den „eShoe“ eben als Teil eines solchen Versorgungskonzeptes zu untersuchen. Der Vorteil einer solchen Vorgehensweise läge auch in den vermutlich reduzierten, dem „eShoe“ zuzurechnenden Kosten der Dienstleistungen, die mit dessen Anwendung einhergehen. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass die prinzipielle Funktions- bzw. Leistungsfähigkeit des Schuhs gezeigt werden kann. Hierzu wäre eine Evaluationsstudie geeignet, deren Aufwand jedoch im Vergleich zu einer Evaluation einer komplexen Intervention wesentlich geringer ausfallen dürfte.

Zusätzlich ist jedoch zu bedenken, dass der „eShoe“ in diesem Rahmen im Wettbewerb mit anderen Anwendungen stehen könnte, die ebenfalls eine Prävention und ggf. auch eine Sturzerkennung und Sturzangstreduktion ermöglichen. Stellt man auf die beiden letztgenannten Wirkungsaspekte ab, so ist zu bedenken, dass zur günstigen Beeinflussung dieser Aspekte insgesamt noch relativ wenige Erkenntnisse vorliegen.

Hier sind zwei unterschiedliche Wege denkbar. Zu einen kann „abgewartet“ werden, ob sich in nächster Zeit neue Erkenntnisse ergeben. In Betrachtung der gegenwärtigen Forschungslandschaft ist dies eher in Bezug auf die Erkenntnisse zur (Reduktion der) Sturzangst zu erwarten. Zum anderen kann der Versuch unternommen werden, Erkenntnisse in vergleichenden Evaluationsstudien zu diesen Aspekten bei Einsatz des „eShoe“ zu untersuchen. Eine Studie zur prinzipiellen Leistungsfähigkeit des „eShoe“ wäre auch hier Voraussetzung. Bei einer Konzentration auf die Sturzdetektion könnte am ehesten ein Alleinstellungsmerkmal gewonnen werden. Das Risiko wäre jedoch auch hier vergleichsweise groß, da über die letztlich gesundheitsrelevanten Wirkungen z. B. eines früheren Auffindens Gestürzter erhebliche Unsicherheit besteht, auch wenn dies einen, aus Sicht des individuellen Anwenders, hohen Wert darstellen kann.

Zusammenfassend lassen sich folgende Empfehlungen formulieren:

- Durchführung einer Studie, die die „Usability“ sowie die prinzipielle Verwendbarkeit des „eShoe“ in einem oder mehreren der Wirkungsdimensionen zeigt, insbesondere bezogen auf Sturzdetektion oder Beitrag zur Prävention.
- Integration des „eShoe“ in eine vergleichende Analyse bzw. einen Modellversuch o. ä., in dem ein multifaktorielles Assessment Grundlage entsprechender maßgeschneiderter Interventionen ist.

### 4.3.5 Ergebnisse zum Modul 4 und 5 "Monitoring der Aktivität der Bewohner, Unfall- und Sturzprävention, Automatische Sicherung der Wohnung bei Verlassen (eHome)"

#### Quantifizierte Ergebnisse

Wie schon im Modul 3 („eShoe“) beziehen sich auch die Ergebnisse zu den Modulen 4 und 5 auf die Altersgruppe der ab 65-Jährigen. Ausgehend von der Population der ambulant Pflegebedürftigen in dieser Altersgruppe (rund 1,1 Mio. Personen) sowie ausgehend von einer Nutzungsbereitschaft von rund 79 %, kann eine Zielgruppe von rund 884.000 Personen angenommen werden. Die Gegenüberstellung der Kosten zwischen der Status-Quo-Situation und der angenommenen Situation eines umgesetzten Monitorings der Aktivität der Bewohner sowie der Sicherung der Wohnung lieferte folgende Ergebnisse:

- Bezogen auf einen einjährigen Zeitraum wird eine Kostenreduktion von rund 3,1 Mrd. Euro aufgrund einer effizienteren ambulanten Pflege erwartet, sowie vermiedene Kosten von rund 39 Mio. Euro durch eine geringere Zahl von dauerhafter stationärer Pflegebedürftigkeit.
- Hinzu kommen geschätzte Einsparungen von rund 52,5 Mio. Euro durch vermiedene Folgekosten von Unfällen im häuslichen Bereich, bezogen auf die Zielgruppe.
- Diesen Kostenreduktionen stehen geschätzte Ausgaben für die AAL-Technologie von rund 1,3 Mrd. Euro gegenüber, die auf die Implementierung bzw. die Nutzung von Diensten, die mit der Anwendung des Monitorings verbunden sind, zurückgehen.
- Als Saldo ergeben sich somit geschätzte Einsparungen von knapp 2 Mrd. Euro jährlich. Bezogen auf Personen werden geschätzte Einsparungen von rund 2.224 Euro p. a. (also pro Person/Jahr) erzielt.
- Die Ergebnisse für den Fünfjahreszeitraum fallen insgesamt hinsichtlich der Relationen zwischen dem Status Quo und der angenommenen Situation eines umgesetzten Monitorings sehr ähnlich aus.

#### Limitationen

Den bei weitem größten Einfluss auf das Ergebnis haben die unterschiedlichen Abschätzungen zur möglichen Reduktion des ambulanten Pflegebedarfs bzw. der ambulanten Pflegekosten. Geht man konservativ von keiner Reduktion der Pflegekosten durch den Einsatz des Monitorings der Wohnung bzw. der Bewohner aus, so ändert sich das Ergebnis auch qualitativ. An die Stelle von erzielten Einsparungen treten höhere Kosten von rund 1,2 Mrd. Euro pro Jahr bzw. rund 1.400 Euro pro Person und Jahr. Nimmt man dagegen an, dass ein höherer Teil der Pflegekosten (49,3 %) gegenüber dem Basisfall (25,5 %) eingespart werden kann, so resultieren auch höhere geschätzte Einsparungen von in der Summe knapp 5 Mrd. Euro pro Jahr oder knapp 5.600 Euro pro Person pro Jahr.

#### Diskussion

Die ökonomische Analyse zum simulierten Vergleich eines umgesetzten Monitorings der Aktivität der Bewohner sowie der Sicherung der Wohnung bei ambulant pflegebedürftigen Personen ab 65 Jahren im Vergleich zum Status Quo zeigt, dass Kosteneinsparpotenziale vorhanden sind, wenn es gelingt, die Effizienz der ambulanten Pflege zu steigern bzw. deren Aufwand zu begrenzen. Alle weiteren in der Analyse berücksichtigten Faktoren sind demgegenüber von vergleichsweise geringer Bedeutung. Dies mag überraschen, insbesondere wenn es um die Vermeidung stationärer Pflege geht, was häufig als das übergeordnete Ziel angesehen wird („in

den eigenen vier Wänden bleiben zu können“). Dieses Resultat basiert vor allem auf dem insgesamt doch relativ geringen jährlichen Risiko von rund 2 bis 3,4 %, stationär pflegebedürftig zu werden, das in den Studien beobachtet wurde, die eine mögliche Risikoreduktion von im Mittel 14 % (RR 0,86) zeigen. Doch selbst wenn man ein erheblich höheres Risiko unterstellt, ändern sich diese Ergebnisse nicht entscheidend. Auf der Basis der Pflegestatistik ist von rund 144.700 neu stationär pflegebedürftig werdenden Personen pro Jahr auszugehen. Bezieht man diese auf die Zahl von rund 1,1 Mio. ambulant Pflegebedürftigen, so kann ein jährliches Risiko stationärer Pflegebedürftigkeit von etwa 12,9 % geschätzt werden. Unter dieser Voraussetzung erhöht sich das geschätzte Einsparsaldo auf rund 1,99 Mrd. Euro gegenüber dem Basisfall mit rund 1,97 Mrd. Euro. Zwar hat sich der Kostenreduktionsbeitrag durch weniger stationäre Pflegebedürftigkeit damit von rund 246 Mio. Euro gegenüber dem Basisfall mit rund 39 Mio. Euro vervielfacht. Auch auf dieser Schätzgrundlage ergibt sich jedoch nur ein relativ geringer Beitrag von rund 12 % (Anteil der 246 Mio. Euro an 1,99 Mio. Euro) an der gesamten Kostenreduktion.

Neben diesen Unsicherheitsfaktoren sind jedoch weitere „strukturelle“ bzw. nicht direkt quantifizierbare Unsicherheiten zu berücksichtigen. Die Wirksamkeit in Bezug auf die Reduktion von stationärer Pflegebedürftigkeit bzw. die Anwendbarkeit der in den systematischen Übersichtsarbeiten ermittelten diesbezüglichen Effekte ist nur bedingt auf die hier untersuchte Intervention eines umfassenden Monitorings der Wohnung bzw. des Verhaltens der Bewohner zu übertragen. Die Interventionen, die in den berücksichtigten Studien (z. B. [Beswick u.a.], basieren in der Regel auf (wiederholten) Hausbesuchen, der Ermittlung des besonderen Betreuungs- bzw. Pflege- oder Behandlungsbedarfs und umfassen somit bereits ein im Einzelnen vermutlich recht heterogenes Feld von Einzelinterventionen und Interventionsvarianten. Dabei wird oft nicht klar sein, welche dezidierten Elemente insbesondere wirksam sind. Dies gilt vermutlich auch für die hier untersuchte Intervention eines Monitorings der Wohnung bzw. der Bewohner, das so unterschiedliche Elemente wie interaktive Kommunikation mit den Bewohnern, Sensorik zur Entdeckung von Unfällen bzw. unerwünschten Ereignissen, die Abschaltung potenziell gefährlicher Geräte und eine Sicherung der Wohnung nach außen umfasst. Welche dieser Elemente entscheidend sein könnten, um ein auch bei funktionalen Einschränkungen ein längeres Verbleiben in der eigenen Wohnung zu ermöglichen, ist bislang nicht sicher zu beurteilen. Die Frage, welche Elemente bzw. welche Kombinationen von Elementen in diesem Zusammenhang relevant sind, kann nicht ohne Berücksichtigung von Nutzerpräferenzen erfolgen. So ist durchaus denkbar, dass die notorisch hohe Akzeptanz von Sicherheitslösungen, die sich auch in der hohen Quote von nahezu 80 % potenziell Nutzungsinteressierter niederschlägt, zwar einen nur geringen Beitrag leistet, aber eben für die Nutzungsbereitschaft einen entscheidenden Impuls geben kann. Durch die Intervention, d. h. durch die Installation der technischen Lösungen zur Umsetzung des Monitoring der Wohnung bzw. der Verhaltensweisen der Bewohner und entsprechender, daran sich orientierender Dienste, werden Kosten verursacht. Hier war nur eine grobe Schätzung möglich, die eine Reihe von weitgehend unbekanntem Größen aufwerfen – sowohl bezogen auf den (im Wesentlichen einmaligen) Investitionsbedarf, als auch bezogen auf die laufenden Kosten. Offenkundig ist für die Frage der Kosten bzw. der Effizienz, der Einsparpotenziale bzw. der anfallenden zusätzlichen Kosten auch entscheidend, welche Funktionen realisiert werden sollten.

Im selben Kontext kann auch die Frage aufgeworfen werden, ob der häufig von älteren Menschen geäußerte Wunsch, in der eigenen Wohnung bleiben zu können, von dominanter Bedeutung bei Betrachtung der Kostensituation ist. Wie oben bereits

dargelegt, erscheint dieser Umstand für die ökonomische Bewertung eher unbedeutend. Als entscheidend könnte sich vielmehr erweisen, ob es gelingt, die ambulante Betreuung mit Hilfe der untersuchten Intervention effizienter zu gestalten. Die empirische Erkenntnislage hierzu ist jedoch kaum zu beurteilen. Es konnte nur die Publikation von [Vincent et al.] identifiziert werden, die über eine Verringerung der Anzahl und der Kosten notwendiger Hausbesuche bei 38 Patienten berichtet, die ein „Telesurveillance“-System in Form eines bi-direktionalen Kommunikationsgerätes (als Armband getragen) nutzen. Die Kostenreduktion wurde vor allem durch eine geringere Zahl von notwendigen Hausbesuchen erreicht. Dieses Ergebnis steht in gewissem Widerspruch zu Interventionen, die gerade auf einer erhöhten Zahl solcher Hausbesuche aufsetzen; auf jenen aber basiert wiederum die Schätzung des relativen Effektes, wie oben dargestellt. Allerdings kann sich der Konflikt auflösen, da ein anfänglich höherer Aufwand in der Folgezeit dennoch einen auf lange Sicht per Saldo geringeren Aufwand bedingen kann. [Hersh et al. 2006] stellen in ihrer Übersichtsarbeit allerdings die Möglichkeit zur Diskussion, dass bessere gesundheitliche bzw. Pflege-Ergebnisse eher auf Grund eines höheren Einsatzes besser qualifizierter Pflegekräfte als durch den Technologieeinsatz erreicht wurden. Zu bemerken ist auch, dass in der Studie von [Vincent et al.] zwar die genannte Aufwands- bzw. Kostenreduktion, nicht jedoch eine gesundheitliche Verbesserung beobachtet wurde. In dieser Perspektive wären zukünftige AAL-Lösungen im hier diskutierten Bereich auch daraufhin zu überprüfen, ob primär eine effizientere Pflege bzw. Betreuung verwirklicht oder ob ggf. festgestellte Qualitätsdefizite der Status-Quo-Situation angegangen werden sollen.

### **Schlussfolgerungen**

Für die weitere Nutzung von Anwendungen zum Monitoring der Bewohner und zur Sicherung der Wohnung ist insgesamt ein recht hohes Maß an Unsicherheit über die Effekte und Kosten einer weiteren Verbreitung von AAL-basierten „Smart Home“-Lösungen zu konstatieren. Die vorliegende Analyse kann jedoch als Ausgangspunkt zur Fokussierung weiterer Anstrengungen dienen. Durch eine Behebung dieser Erkenntnisdefizite kann der Weg für eine gezielte Weiterentwicklung des in Frage stehenden AAL-Anwendungsfeldes gewiesen werden.

Sofern nicht davon ausgegangen werden kann, dass wesentliche Elemente der hier diskutierten AAL-Lösungen gleichsam zum „Standard“ im Wohnungsbau bzw. in der Wohnungsausstattung werden, scheinen zunächst vor allem zwei weitere Schritte notwendig:

- Zum ersten müsste eine praktikable und realistische AAL-Musterlösung im Bereich „Monitoring der Wohnung und ihrer Bewohner“ entwickelt werden, die sowohl die subjektiv erwünschten als auch die in Bezug auf die objektiven (Kosten-) Faktoren relevanten Interventionselemente enthält. Diese Entwicklung zeichnet sich bereits ab (EU-Ausschreibungen und AAL-Calls zu regionalen Musterwohngebieten).
- Zum zweiten wäre eine empirische Studie aufzulegen, die diese Lösung in Bezug auf die hier diskutierten Effekte und insbesondere die anfallenden Kosten bewertet. Ideal wäre eine kontrollierte Studie, in der Nutzer der AAL-Lösung mit Nicht-Nutzern prospektiv verglichen würden.

Ohne einer detaillierteren Konzeption vorgreifen zu wollen, können doch einige Eckpunkte in Bezug auf diese beiden Schritte benannt werden.

Die „Musterlösung“ sollte auf die wichtigsten Elemente beschränkt bleiben. Es sollte sich nicht um eine „Technologiestudie“ handeln, die die Grenzen des technisch Machbaren testet, sondern sich nahe am konkret fassbaren Bedarf und den Wünschen

einer relativ unspezifischen Gruppe ambulant Pflegebedürftiger oder zumindest nachhaltig Betreuungs- bzw. Hilfebedürftiger orientiert. Als wesentliche Aspekte wären dabei zu nennen: die Sicherung der Wohnung nach außen, um den Wunsch nach Sicherheit aufzunehmen, die Verwendung eines einfachen (Notfall-) Kommunikationsgerätes mit adäquater Rufbereitschaft eines entsprechenden Betreuungsdienstes sowie möglicherweise ein praktikables Monitoring, das längere, untypische Bewegungslosigkeit hinreichend sensitiv und spezifisch erkennen kann.

Um den Aufwand bei der Durchführung einer Studie, die eine solche „Musterlösung“ untersucht, zu begrenzen, könnte diese auf die wichtigsten Ergebnis- bzw. Kostengrößen beschränkt bleiben. Ein detailliertes Assessment mit einer Vielzahl von gesundheitlichen, auf die Funktionsfähigkeit, die Lebensqualität, das Sozialleben etc. bezogenen Parametern kann als entbehrlich angesehen werden. Es sollte hingegen ein sehr einfaches Instrument zur Anwendung kommen; wesentliche Zielgröße sollte der Pflege- bzw. Betreuungsaufwand einschließlich einer Kostenerhebung bei Einhaltung einer definierten Pflege- bzw. Betreuungsqualität sein. Eine detaillierte Erfassung weiterer medizinischer Behandlungsprozesse und darauf basierender Kosten wäre dann entbehrlich. Fälle und Dauer stationärer Behandlung sowie vorübergehende oder dauerhafte Pflegeheimaufnahmen sollten jedoch in jedem Falle dokumentiert und in die Auswertung aufgenommen werden. Auch sollte, basierend auf einem geeigneten Kategorienschema, der Grund für eine dauerhafte Pflegeaufnahme im individuellen Fall ermittelt werden.

#### **4.3.6 Fazit**

Aus gesundheitsökonomischer Sicht besteht bei AAL-Technologien prinzipiell das Risiko relativ hoher Verfahrenskosten, die nicht über Einsparungen durch ein längeres Verbleiben in der eigenen Wohnung, eine Reduktion des ambulanten Pflegeaufwands, eine Verringerung von Notfalleinsätzen und Krankenhausaufenthalten (bzw. deren Verweildauern) oder von ambulanten medizinischen Leistungen etc. kompensiert werden. Die im Vergleich zum Status Quo tendenziell höheren Kosten von AAL-Technologien verlangen deshalb nach einem belastbaren Nachweis durch sie erreichbarer gesundheitlicher Verbesserungen, in der Hoffnung, dass sich, wenn schon keine Einsparungen, so doch wenigstens günstige Kosten-Nutzen-Verhältnisse realisieren lassen.

Für das Telemonitoring bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen können Mortalitätsvorteile für Herzinsuffizienz-Patienten nachgewiesen werden. Der tatsächliche Einfluss auf den ökonomisch wichtigen Parameter der Krankenhausaufenthalte ist jedoch unklar (u. a. möglicher Effekt von Fehlalarmen, im Vertrauen auf gute ambulante Versorgung könnten verfrüht Entlassungen vorgenommen werden; andererseits ergeben sich möglicherweise langfristige zusätzliche Gesundheitskosten durch längeres Überleben).

Über die Nutzung der Medikamentenbox ließe sich möglicherweise die Therapietreue steigern und die Häufigkeit einiger Medikationsfehler reduzieren. Diese Effekte konnten jedoch nicht belastbar nachgewiesen werden.

Der „eShoe“ verspricht Möglichkeiten zur Prävention und Erkennung von Stürzen sowie zur Reduktion von Sturzangst. Doch es besteht beträchtliche Unsicherheit über den tatsächlichen Effekt und den Stellenwert im Rahmen von komplexen Interventionen zur Sturzprävention und zur Bewältigung von Sturzängsten.

Insgesamt ist die bisherige Evidenzlage zu gesundheitsökonomischen Effekten von AAL-Technologien als dürftig anzusehen, beim Telemonitoring ist sie noch am besten. Die gesundheitsökonomischen Bewertungen sind deshalb in allen Modulen von starken Unsicherheiten gekennzeichnet. Die angestellten Analysen basieren größtenteils auf Parameterschätzungen und die durchgeführten Best- und Worst-case-Szenarien deuten auf erhebliche Spannbreiten für relevante Entscheidungsgrößen hin. Belastbare Informationen, die als Entscheidungshilfen für kollektive Entscheidungen dienen könnten, z. B. über die Aufnahme der jeweiligen AAL-Technologie in den Leistungskatalog der GKV, können die bisher verfügbaren Daten deshalb nicht darstellen.

Angesichts der Tatsache, dass Nutzen- und Kosten-Nachweisen bei Entscheidungen potenzieller Kostenträger zur Finanzierung innovativer Gesundheitstechnologien zunehmende Bedeutung zukommt, liegt es auf der Hand, welche Handlungsempfehlungen sich aus der bislang unbefriedigenden Situation ableiten lassen: Für bessere, d. h. gesicherte Aussagen zu gesundheitsökonomischen Effekten (d. h. Kosten in Relation zum Nutzen) von AAL-Technologien ist es notwendig,

- weitere methodisch fundierte Evaluationen insbesondere zu Folgemaßnahmen und Kosten (Interventions- und Folgekosten) durchzuführen,
- die Transparenz der Evaluationsmethodik und der Evaluationsergebnisse zu verbessern und
- Langzeiterprobungen vorzunehmen.

Dies könnte vorzugsweise im Rahmen der weiteren Erprobung von AAL-Verfahren auf der Basis von Einzelverträgen innerhalb neuer Versorgungsformen geschehen. Während sich Kollektiventscheidungen in zunehmendem Maße auf belastbare Evidenz stützen, haben einzelne Akteure, wie einzelne Krankenkassen oder einzelne Leistungserbringer, die Freiheit, ihre Entscheidungen auf „weichere“ Datengrundlagen oder auch lediglich auf die Vermutung von Effizienzpotenzialen in Verbindung mit AAL-Technologien zu stützen. Diese Handlungsspielräume können genutzt werden, um die notwendige Evidenz für Nutzen- und Kosteneffekte von AAL-Technologien zu erweitern. Auf einer anderen Ebene, nämlich nicht beim Nachweis, sondern bei der Schaffung von Nutzen- und Kostenvorteilen von AAL-Technologien gegenüber alternativen Verfahren können die Anbieter von AAL-Technologien einen Betrag leisten. Erreichbar wäre dies beispielsweise durch eine Verbesserung des Zusammenspiels mehrerer Technologien, z. B. dem „Smart Home“ in Verbindung mit Gesundheitsunterstützung oder Gesundheitsmonitoring für mehrere Krankheiten parallel.

Nutzenaspekte, die über gesundheitliche Parameter hinausreichen, wie beispielsweise ein erhöhtes Sicherheitsgefühl für die Nutzer bzw. deren Angehörige, werden in gesundheitsökonomischen Analysen nicht erfasst. Sie dennoch konkret herauszuarbeiten und Analysen darüber anzustellen, wie ausgeprägt die Zahlungsbereitschaft potenzieller Nutzer für solche Nutzenaspekte ist, könnte einen weiteren Baustein zur zukünftigen Verbreitung von AAL-Technologien darstellen (siehe auch weitere Finanzierungsoptionen).

#### **4.4 Ergebnisse der Szenarienbildung**

Die drei entwickelten Anwendungsszenarien und ihre Modulstruktur illustriert Abbildung 18 *Struktur der Szenarien und Module*. Die Beschreibung der einzelnen Szenarien erfolgt in den folgenden Teilabschnitten.

Das auf definierte, gesundheitliche Versorgungsbedürfnisse im Kontext prinzipiell mobiler Anwendungen bezogene Szenario 1 teilt mit dem zweiten Szenario, das die Bedürfnisse von Senioren in Privathaushalten zum Gegenstand hat, insbesondere das Ziel der Unfall- bzw. Sturzprävention, das jedoch im jeweiligen Anwendungskontext durch unterschiedliche Lösungen erreicht werden soll. Das dritte Szenario, das eine weite Verbreitung von AAL-Anwendungen in der Bevölkerung annimmt, bezieht sich neben den in Szenario 1 und 2 analysierten Modulen auf weitere Anwendungsfelder.

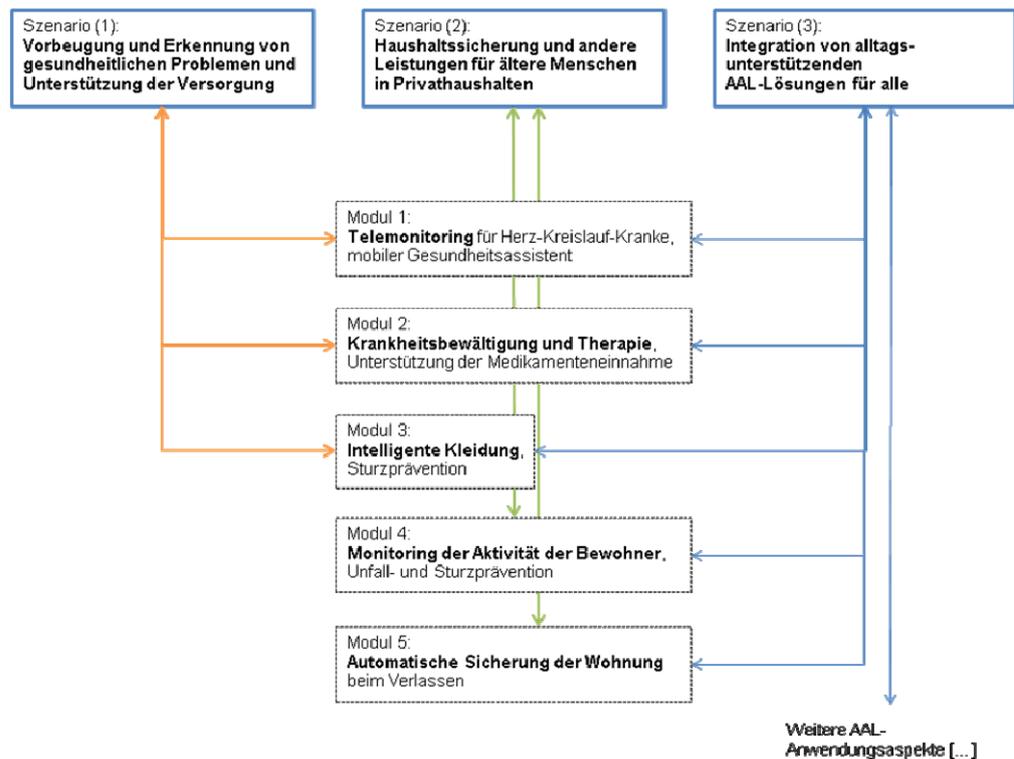


Abbildung 18 Struktur der Szenarien und Module

Quelle: IGES – eigene Darstellung

#### 4.4.1 Szenario 1

##### Vorbeugung und Erkennung von gesundheitlichen Problemen und Unterstützung der Versorgung

Zukünftig werden mobile technische Anwendungen für Menschen mit einem krankheitsbedingt hohen Risiko für das Eintreten gravierender gesundheitlicher Notfälle zur Verfügung stehen, die das Eintreten dieser Ereignisse (Herzanfall, Sturz u. a.) oder ihrer Vorzeichen erkennen, den entsprechenden Hilfebedarf ermitteln (Immobilität, akute gesundheitliche Bedrohung u. a.) und die adäquate Unterstützung anfordern können (Betreuungsdienste und ggf. Notfallrettung). Diese Anwendungen werden teilweise zusätzlich in der Lage sein, aus der Überwachung körperlicher bzw. körpernaher Parameter auch präventiv nutzbare Erkenntnisse zu gewinnen (bezogen z. B. auf Ernährung und Bewegung), so dass die Betroffenen darüber in Kenntnis gesetzt werden können, dass weitere Maßnahmen angeraten sind, um einer gesundheitlichen Verschlechterung vorzubeugen. Zusätzlich werden hier auch

Anwendungen zur Verfügung stehen, die den kontinuierlichen (Selbst-) Behandlungsbedarf (z. B. eine längerfristig notwendige Arzneimittelleinnahme) unterstützen, indem immer die richtigen Arzneimittel zu richtigen Zeitpunkt zur Verfügung stehen und das Vergessen der Einnahme einen Hinweis bzw. ggf. eine Warnung auch an Dritte ermöglicht. Kennzeichen dieser Anwendungen wird es sein, dass sie häufige oder kontinuierliche Messungen vornehmen und in durch die Nutzer zu bestimmender Form in Verbindung mit Diensten stehen, die sowohl Informationen als auch Rettungs- und andere Leistungen veranlassen bzw. selbst ausführen. Dabei wird angestrebt, dass die konkreten Anwendungen dieser Technologien in möglichst geringem Maße störend für die Alltagsaktivitäten ihrer Nutzer sind bzw. in der gewünschten Form in diese Alltagsaktivitäten integriert werden können.

Folgende Anwendungen liegen der Analyse des Szenarios zugrunde:

- **Modul 1: Telemonitoring für Herz-Kreislauf-Kranke, mobiler Gesundheitsassistent**

Bei der hier angenommenen Form des Telemonitorings (basierend auf den Erhebungen aus AP 3 bzw. der Intervention im „Partnership for the Heart“-Projekt) werden sowohl die Herzfunktion (EKG) als auch der Blutdruck gemessen, und es wird aufgezeichnet, wie viel sich der Patient körperlich bewegt. Zusätzlich erhält der Patient eine elektronische Waage zur Gewichtskontrolle. Erkenntnisse, bezogen auf den „mobilen Gesundheitsassistenten“, der ähnliche Funktionen realisiert und noch mehr Mobilität ermöglicht, werden ebenfalls einbezogen.

- **Modul 2: Krankheitsbewältigung und Therapie, Unterstützung der Medikamenteneinnahme**

Dieses Anwendungsfeld wird hier durch die Analyse der Anwendung einer Hilfe zur rechtzeitigen Einnahme von Medikamenten vertreten, die vor allem für Personen gedacht ist, die regelmäßig eine Reihe von Medikamenten benötigen, die ggf. zu unterschiedlichen Zeitpunkten eingenommen werden sollen. Die korrekte Bereitstellung der Medikamente, sowie die Prüfung und ggf. Reaktion auf die Nicht-Einnahme sind Bestandteile der Anwendung.

- **Modul 3: Intelligente Kleidung, Sturzprävention**

Gegenstand dieses Moduls ist „intelligente Kleidung“ (Schuhe, Oberbekleidung), die akute Notfallsituationen in Bezug auf (Im-) Mobilität und Stürze durch sensorische Funktionalität erkennen können und eine entsprechende Warnung bzw. Reaktion beim Träger bzw. einem zugeordneten Dienst auslöst (telekommunikative Funktionalität), der dann seinerseits ggf. weitere Maßnahmen veranlasst.

Zielgruppe und Bedarf

Ältere Menschen (im Alter von 55+ Jahren) mit manifesten, oft chronischen Erkrankungen und ggf. darauf basierenden Funktionseinschränkungen sowie Risiken für das Eintreten gesundheitsgefährdender Ereignisse, für die ein kontinuierliches Monitoring erforderlich bzw. nützlich ist.

Folgende Erkrankungen werden dabei einbezogen:

- Herz-Kreislauf-Erkrankungen (relevant für Module 1 und 2);
- Muskel-Skelett-Erkrankungen bzw. Erkrankungen des Bewegungsapparates sowie weitere Erkrankungen und funktionelle Einschränkungen z. B. der Sinnesleistungen, die zu hoher Sturzgefahr führen (relevant für Modul 3);
- weitere Erkrankungen im Rahmen der Unterstützung der Medikamenteneinnahme (Modul 2).

Der (potenzielle) Bedarf an AAL-Lösungen ergibt sich auf Grund unterschiedlicher Risiko- bzw. Gefahrensituationen:

- Akute Störungen der Herz- bzw. Herz-Kreislauf-Funktion und darauf basierender Risiken
- Sturzgefahr und die Folge von Stürzen (Krankenhauseinweisungen, Folgeerkrankungen, Notwendigkeit stationärer Pflege)
- Gefahren bzw. entgangene gesundheitliche Besserung durch die falsche Einnahme bzw. die Nicht-Einnahme von Medikamenten.

Hier ist auch zu berücksichtigen, inwiefern der Status quo bzw. die gegenwärtige Anwendung von technischen oder personellen Hilfen Defizite zu erkennen gibt, die Ansatzpunkte von AAL-Lösungen sein können.

#### **Angestrebte Effekte**

- Präventative Erkennung einer Problemlage bzw. deren zeitlicher Entwicklung, Vermeidung akuter Ereignisse oder gesundheitlicher Verschlechterungen
- Erkennung eines akuten Ereignisses, Reaktion auf dieses Ereignis, Vermeidung bzw. Linderung der Folgen des Ereignisses (gesundheitliche Folgen, Inanspruchnahme von Versorgungsleistungen, Entstehen von Pflegebedürftigkeit etc.)
- Steigerung des Sicherheitsempfindens und der Mobilität sowie zusätzliche, auf Informationsbedürfnisse, das Wohlbefinden oder Sicherheitserleben bezogene Effekte, die auch in Zusammenhang mit Akzeptanzfragen stehen.

Die angestrebten Effekte lassen sich zusätzlich sowohl nach der Kombination von Bedarf und Zielgruppe als auch danach gliedern, ob es sich um unmittelbare (z. B. Erkennung eines Sturzes) oder von diesen abgeleitete Effekte handelt.

#### **Weitere Aspekte**

Als anbieterseitig relevante Marktsegmente sind hier insbesondere die Medizintechnik-industrie (Sensorik, mobile Endgeräte), IuK-Anbieter (mobile Endgeräte, IuK-Dienste), telemedizinische Zentren, die z. B. an Krankenhäusern angesiedelt sein können, sowie andere Leistungserbringer im Gesundheitswesen zu nennen. Die Frage der Finanzierung solcher Lösungen ist eng mit dem Bereich der Sozialversicherungen, insbesondere der Kranken- und Pflegeversicherung, verknüpft.

### **4.4.2 Szenario 2**

#### **Haushaltssicherung und andere Leistungen für ältere Menschen in Privathaushalten**

In der Zukunft wird in vielen Privathaushalten die Haus- und Haushaltstechnik gegenüber dem heutigen Standard erheblich erweiterte Funktionen übernehmen können. Neben der Erleichterung des Alltagslebens generell (z. B. durch bauliche Erleichterungen, selbstreinigende Oberflächen, Haushaltsroboter) werden für Ältere dabei sowohl die Sicherung beim Verlassen der Wohnung (u. a. Zugangskontrolle/ Einbruchssicherung, Sicherung elektrischer und anderer Geräte) als auch bei deren alltäglicher Nutzung (Unfälle, Stürze, Schäden durch Brände, Wasser etc.) möglich sein. Dadurch wird sowohl das Sicherheitsgefühl, die objektive Sicherheit als auch die Sicherung gegen Haushaltsunfälle, deren Erkennung und die Reaktion auf deren Auftreten schneller ermöglicht als dies gegenwärtig der Fall ist. Zusätzlich kann ein Monitoring der Aktivitäten der Nutzer zur Erkennung von gesundheitlichen Notfallereignissen, insbesondere Stürzen, bedarfsgerecht integriert werden. Die

technologischen Anwendungen werden aufeinander abgestimmt, den Wünschen der Bewohner angepasst und unterstützend in Bezug auf deren Alltagsaktivitäten konzipiert.

Folgende Anwendungen liegen der Analyse des Szenarios zugrunde:

- **Modul 4: Monitoring der Aktivität der Bewohner, Unfall- und Sturzprävention**

Durch im Haus bzw. in der Wohnung installierte Sensoren kann das Auftreten von untypischen (Im-)Mobilitätsmustern erkannt werden, die Rückschlüsse auf ggf. vorgefallene Ereignisse zulassen, insbesondere Stürze, die zu Bewegungsunfähigkeit und entsprechendem Hilfebedarf führen. Durch Benachrichtigung eines Hilfsdienstes kann diesem Bedarf entsprochen werden.

- **Modul 5: Automatische Sicherung der Wohnung beim Verlassen**

Innovative Haus- bzw. Haushaltstechnik ermöglicht ein automatisches Schließen von Fenstern und Türen sowie eine Abschaltung eventuell noch laufender Geräte (z. B. Herd, Kaffeemaschine etc.) mit Schadenspotenzial. Zudem kann die automatische Regelung auch weiterer Anlagen (z. B. Heizung, Licht) Energie einsparen. Durch Anwesenheitssimulation wird die Sicherheit erhöht.

### Zielgruppe und Bedarf

Die Zielgruppe bilden ältere Menschen die, alleine oder mit Partnerin/Partner in Privathaushalten leben, insbesondere auch sehr alte Menschen, für die das Risiko, in ein Alten- oder Pflegeheim übersiedeln zu müssen, erheblich ist, da sie ihren Alltag ohne Unterstützung nicht mehr bewältigen können. Diese Personengruppe ist zwar ebenfalls häufig von chronischen Erkrankungen und ggf. darauf basierenden Funktionseinschränkungen sowie Risiken für das Eintreten gesundheitsgefährdender Ereignisse betroffen. Ein kontinuierliches Monitoring (insbesondere von Vitalparametern) dürfte hier i. d. R. jedoch nicht vordringlich sein. Es wird jedoch angenommen, dass Funktionseinschränkungen in Bezug auf

- die Mobilität und das Risiko für Stürze sowie
- kognitive Einschränkungen, insbesondere in Bezug die Gedächtnisleistung, nicht selten sind.

Der potenzielle Bedarf an AAL-Lösungen ist durch folgende Aspekte zu charakterisieren:

- Dem Sicherheitsbedürfnis sowohl beim Verlassen als auch bei der Anwesenheit in der Wohnung soll entsprochen werden.
- Stürze oder längerfristiger untypischer Immobilität, die auf ein gravierendes Ereignis hindeuten, sollen erkannt und Reaktion auf derartige Ereignisse kurzfristig eingeleitet werden.
- Alltagserleichterungen und die Prävention von Haushaltsunfällen bzw. auftretenden Schäden (Elektrizität, Wasser, Gas etc.), die sich auf Grund von (fehlerhaften) Alltagshandlungen der Bewohner ergeben, sollen ermöglicht werden.

Es ist auch hier zu berücksichtigen, inwiefern der Status quo bzw. die gegenwärtige Anwendung von technischen oder personellen Hilfen Defizite erkennen lässt, die Ansatzpunkte von AAL-Lösungen bieten.

**Angestrebte Effekte**

- Das Sicherheitsgefühl und Wohlbefinden der Bewohner soll gesteigert werden.
- Die Alltagsaktivitäten der Bewohner sollen erleichtert werden.
- Stürze und andere gravierende gesundheitliche Ereignisse sollen erkannt werden, es soll eine angemessene Reaktion erfolgen, die zu einer Reduktion der Folgen (gesundheitliche Folgen, darauf basierender Therapie- und Pflegebedarf etc.) führen.
- Haushaltsunfälle, Gefahren für die Bewohner, Schäden an der Wohnung sowie Schäden Dritter sollen vermieden oder reduziert werden.
- Das Verbleiben in der eigenen Wohnung soll ermöglicht bzw. die Notwendigkeit einer stationären bzw. einer intensiver betreuten Wohnform soll verzögert werden.

Bei den angestrebten Effekten sind verschiedene Interdependenzen zu erwarten. Insbesondere ist anzunehmen, dass ein verstärktes Sicherheitsgefühl und Wohlbefinden, erleichterte Alltagsaktivitäten, die Vermeidung von Haushaltsunfällen und gravierenden gesundheitlichen Ereignissen zu einem (längeren) Verbleiben in der eigenen Wohnung beitragen.

**Weitere Aspekte**

Von Seiten der Anbieter bzw. in Bezug auf anvisierbare Marktsegmente sind sowohl die Wohnungswirtschaft, die Hersteller von Haustechnik bzw. von Haus(halts)geräten wie auch die Hersteller bzw. Anbieter von Sicherheitseinrichtungen (Alarmanlagen u. ä.) zu berücksichtigen. Finanzierungs- und Umsetzungsfragen in Bezug auf dieses Szenario werden vermutlich wesentlich über den Bereich der Sozialversicherung (Kranken- und Pflegeversicherung) hinausgehen. Ggf. sind jedoch staatlich finanzierte bzw. begünstigte Programme betreffs Wohnungsausstattung bzw. bauliche Voraussetzungen denkbar. Zusätzlich ergibt sich ggf. die Möglichkeit eines Zusammenwirkens in Bezug auf weitere bauliche Aspekte z. B. in Bezug auf erzielbare Energieeinsparungen.

**4.4.3 Szenario 3****Integration von alltagsunterstützenden AAL-Lösungen**

In der Zukunft werden heute verbreitete Technologien aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik/Telekommunikation, der Unterhaltungselektronik sowie der Haus- und Haushaltstechnik sowie der Telemedizin u. a. in neuen Formen zu einer umfassenden Unterstützung des Alltagslebens ineinander integriert. Die Lokalisierung innerhalb- oder außerhalb der Wohnumgebung wird jederzeit möglich sein, ebenso wie die umfassende Kommunikation mit allen relevanten Diensten. Ein kritischer Gesundheitszustand oder Unfall wird automatisch erkannt, und es wird eine entsprechende Reaktion ausgelöst. Die Planung alltäglicher Aktivitäten im weiten Sinne (Einkauf, Ernährung, Arbeit, Sport/Erholung, Reisen, Haushaltstätigkeiten, Hygiene, Termine, Verabredungen, wichtige Ereignisse etc.) wird umfassend unterstützt, da die Pläne, Termine und üblichen Tätigkeiten bekannt sind. Es werden entsprechende Erinnerungen, Ratschläge, Informationen oder Warnungen ausgelöst. Auf der Grundlage einer oder einiger weniger technologischer Plattformen werden die Leistungen und Dienste umfassend vernetzt sein, soweit dies für ihr Funktionieren notwendig ist, wobei Steuerungsmöglichkeiten durch die Nutzer erhalten bleiben und deren Selbstbestimmung gewährleistet ist.

Von den Assistenz-Funktionen im engeren Sinne werden alle, die dies wollen, profitieren können, was sowohl die Wohnungssicherung als auch die Erkennung von

gesundheitlichen Notlagen umfasst. Auch besondere Funktionen für Menschen mit bestimmten Erkrankungen und Risiken können hierin integriert werden. Diese bilden den Gegenstand der Anwendungen, die im vorliegenden Szenario untersucht werden.

Folgende Anwendungsfelder liegen der Analyse des Szenarios zugrunde:

- Gewährleistung der Sicherheit der Wohnung nach außen und Steuerung des Haushalts einschließlich des Erkennens ungewöhnlicher Ereignisse oder Schadensfälle und entsprechend reaktiver Dienste
- Unterstützung des Selbstmanagements im häuslichen und mobilen Umfeld, z. B. Erinnerung und Steuerung der Medikamenteneinnahme, Ernährung, Bewegungsverhalten, Wahrnehmung von Untersuchungsterminen u. a.
- Monitoring bestimmter körperlicher Funktionen, Erkennung des Aufenthaltsortes und ungewöhnlicher (Im-)Mobilitätsmuster, personenbezogene Ereignis-Erkennung und darauf bezogene reaktive Dienste.

### **Zielgruppe und Bedarf**

Eine Eingrenzung der Zielgruppe erfolgt hier im Rahmen des vorliegenden Projekts auf die Altersgruppe der ab 55-Jährigen. Spezifische gesundheitliche oder funktionelle Einschränkungen werden nicht vorausgesetzt. Es wird angenommen, dass hinsichtlich der Alltagsgestaltung mindestens ein Teil der Zielgruppe einen relativ unspezifischen Bedarf hat, und zwar im Hinblick auf

- Komfortfunktionen, die die Alltagsgestaltung generell erleichtern oder die als angenehm und nützlich empfunden werden, sowie
- Funktionen, die eine generelle Sicherung gegenüber gesundheitlichen und anderen Gefahren, insbesondere durch Unfälle, versprechen.

### **Angestrebte Effekte**

Die angestrebten Effekte entsprechen den in Szenario 1 und 2 genannten. Sie beziehen sich auf

- die Erkennung ungünstiger (gesundheitlicher) Ereignisse bzw. Risiken,
- die Vermeidung des Eintretens diese Ereignisse bzw. die Verringerung der Risiken sowie
- ein adäquates Management der Reaktionen auf das Eintreten von Ereignissen.

Darüber hinaus sind die das Wohlbefinden und die Lebensqualität positiv beeinflussenden Faktoren, sofern sie aus einem erhöhten Sicherheitsgefühl bzw. der Wirkung von Komfortfunktionen resultieren, zu betrachten.

### **Weitere Aspekte**

Der Unterschied zwischen den oben dargestellten Szenarien 1 und 2 und Szenario 3 liegt weniger in den konkreten Funktionen bzw. diesbezüglichen technischen Lösungen, als vielmehr im Ausmaß der erwarteten Integration unterschiedlicher Ansätze und Funktionen. Hinzu kommt, dass in Szenario 3 angenommen wird, dass die eingesetzten Anwendungen tendenziell für die gesamte Bevölkerung von Interesse sein können bzw. Anwendungen für Personengruppen mit einem (relativ) speziellen Bedarf im Rahmen von Produkten und Leistungen, die von allen genutzt werden, realisiert werden können. Sowohl in Bezug auf aktuell angebotene oder realisierbare Funktionen im „Smart Home“-Kontext als auch in Bezug auf die Realisierung von Funktionen bzw. Dienstangeboten im Bereich der (außerhäuslichen) Mobilität im weitesten Sinne (Telefonie, Datendienste, Navigation, Erfassung von körperlichen Funktionsparametern im Freizeitsport, Fernsteuermöglichkeiten, Autorisierungstechniken etc.) lassen sich auch Angebote für ältere Personengruppen mit einem spezifischen Bedarf konzipieren. Diese können sowohl im Bereich des Telemonitoring / Home Care als auch im Bereich

der Gefahrenprävention bzw. Ereigniserkennung oder der Wohnungssicherung konzipiert werden.

In Bezug auf die Finanzierung wäre zu erwarten, dass sehr spezifische einzelne Anwendungen z. B. im Rahmen der Sozialversicherung finanziert würden – unter der Voraussetzung, dass wesentliche technische Gegebenheiten eine hohe Verbreitung bereits erfahren hätten, sodass ein Bedarf an Infrastrukturinvestitionen kaum mehr vorliegt

Hinsichtlich der Modularisierung handelt es sich wesentlich um Elemente, die den Szenarien 1 und 2 entlehnt und ggf. verallgemeinert werden können. Das Szenario bzw. dessen Module sollten im Projektkontext dazu dienen, über die einzelnen Anwendungsfälle hinaus den Horizont der möglichen Entwicklungen zu markieren. Wenn „alle“ Wohnungen eine automatische Sicherung mindestens für kritische Technik (z. B. Herd, Haushaltsgeräte) hätten und „jeder“ ein Mobiltelefon besäße, das sich anbahnende Notfälle erkennt, die Position des Nutzers an einen entsprechenden Dienst meldet und die Kommunikations- und Informationsdienste der Gegenwart (Telefon, Fernsehen, Internet etc.) integriert und zugleich nutzerspezifisch konfiguriert wäre, dann wäre zwar einerseits anzunehmen, dass die Kosten für einzelne Anwendungen vergleichsweise gering ausfielen, andererseits jedoch die Effekte ebenfalls gering wären, da die Funktionen auch von Personengruppen mit vergleichsweise geringen Risiken genutzt würden. Konkrete Zahlen für Kosten und Effekte zu nennen, ist jedoch im Rahmen des aktuellen Projektes nicht möglich.

## 4.5 SWOT-Analyse

Die SWOT-Analyse der drei spezifizierten Szenarien wird jeweils gegliedert in die vier Dimensionen

- Stärken (“Strengths”): Im Vordergrund stehen hier technische Vorteile und belastbar nachgewiesene positive Nutzenaspekte eines AAL-Anwendungsszenarios.
- Schwächen (“Weaknesses”): Im Vordergrund stehen hier aktuell bestehende Mängel und fehlende Voraussetzungen innerhalb eines AAL-Anwendungsszenarios.
- Möglichkeiten (“Opportunities”): Im Vordergrund stehen hier potenzielle Einspar- und Finanzierungsmöglichkeiten eines AAL-Anwendungsszenarios.
- Risiken (“Threats”): Im Vordergrund stehen hier potenzielle Nachteile eines breiten Einsatzes eines AAL-Anwendungsszenarios.

### 4.5.1 SWOT-Analyse von Szenario 1

#### **Vorbeugung und Erkennung von gesundheitlichen Problemen und Unterstützung der Versorgung**

##### **Stärken („Strengths“)**

Applikationen zur Vorbeugung und Erkennung von gesundheitlichen Problemen und zur Unterstützung der Versorgung stehen aufgrund ihrer mobilen Einsatzfähigkeit allorts zur Verfügung, unabhängig von der Umgebung und anderen Lebensumständen; darauf aufbauend ergibt sich eine quasi „nahtlose“ Anwendung. Es besteht nur ein geringer, allenfalls dezentraler Bedarf an Infrastruktur und an ergänzenden Techniken. Es werden lediglich kleine mobile Endgeräte benötigt, die weitere technologische Infrastruktur kann zentral bewirtschaftet werden. Vermittels

ihrer Erweiterbarkeit und Modularität können die Anwendungen relativ leicht angepasst werden, wenn sich Anwendungsmöglichkeiten oder -bedürfnisse ändern sollten. Über die Möglichkeit der Kombination mit anderen Anwendungen aus dem IuK-Bereich (z. B. Mobilfunk, Empfangen von AV-Sendungen etc.) ergeben sich weitere Stärken, die einen Nutzen im Sinne der „Convenience“ darstellen können.

In den Studiobefragungen [BIS AP3] ergaben sich zu den einzelnen Applikationen spezifische Wahrnehmungen und Einschätzungen seitens der Befragten, und zwar

- zur Medikamentenbox: Selbstständigkeit, Sicherheit, Erinnerungshilfe, Erleichterung (insbesondere wenn es um die Einnahme vieler Medikamente geht), Praktikabilität auf Reisen und bei ungewöhnlichem Tagesablauf, Vorteile für Alleinstehende.
- zum Telemonitoring bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie zum mobilen Gesundheitsassistenten: Lebensqualität, Sicherheit/Sicherheitsgefühl, Unabhängigkeit, beruhigende Wirkung, besonders für Alleinlebende, Entlastung von unnötigen Arztbesuchen und/oder Krankenhausaufenthalten; die Entwicklung des Telemonitorings bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen kann außerdem als technisch sehr weit fortgeschritten betrachtet werden.
- zum eShoe: Lebensqualität, Sicherheit in der Wohnung und auch außerhalb der häuslichen Umgebung; leichte Handhabung, da kein „Programmierungsbedarf“.

Im Rahmen der gesundheitsökonomischen Analysen [IGES AP5] ergaben sich folgende Gesichtspunkte:

- zur Medikamentenbox: Durch eine relativ einfache Technik mit recht großem Nutzerkreis ließe sich möglicherweise die Therapietreue steigern und die Häufigkeit einiger Medikationsfehler reduzieren.
- zum Telemonitoring bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen: Durch die Nutzung von Telemonitoring durch Herzinsuffizienz-Patienten lassen sich zahlreiche Todesfälle vermeiden. Entsprechend hoch ist die Anzahl zu gewinnender Lebensjahre, welche zudem in verbesserter Lebensqualität verbracht werden können.
- zum mobilen Gesundheitsassistenten: Entwicklung sehr weit fortgeschritten.
- zum eShoe: Möglichkeiten zur Prävention und Erkennung von Stürzen sowie zur Reduktion von Sturzangst.

### **Schwächen („Weaknesses“)**

Da nur relativ kleine, mobile Einheiten verwendet werden können, liegt einer der Schwachpunkte bei der Vorbeugung und Erkennung von gesundheitlichen Problemen mittels AAL-Technologien in der möglicher Weise begrenzten Leistungsfähigkeit in Bezug auf das Monitoring, die Verfügbarkeit von Sensoren und die Datenverarbeitungskapazität. Mobile Geräte (inkl. Kleidung) verlangen ein aktives Handeln der Benutzer („Mitnehmen“, „Anziehen“, „Daran-Denken“, „Aufladen“ etc.). Bei hohem Spezialisierungsgrad kann es zu einer unübersichtlichen Situation für den Nutzer kommen, wenn z. B. gleichzeitig intelligente mobile Messgeräte mit IuK-Funktionen, „intelligente Schuhe“, Medikamentenbox etc. mit geringer Interoperabilität und unterschiedlichen Bedien- und Kommunikationskonzepten zum Einsatz kommen. Hinzu kommen ggf. unterschiedliche Dienste, sowohl bei der (gesundheitlichen) Unterstützung der Nutzer, als auch z. B. bei der Wartung – wodurch Koordinationsprobleme aufgeworfen werden können.

Die hohe Mobilität, die ein „nahtloses“ Monitoring erlaubt, kann stärker als „stationäre“, etwa an Wohnungseinbauten gebundene Lösungen zu einem unbehaglichen Gefühl des „Überwachtwerdens“ beitragen.

In der Befragung [BIS AP3] wurden folgende Schwächen gesehen:

- zur Medikamentenbox: Schwierigkeiten bei schnell variierenden Medikations-schemata, bei flüssigen oder zu kühlenden Medikamenten; Applikation für Menschen mit starken Kognitions-/Gedächtniseinschränkungen wenig geeignet.
- zum Telemonitoring bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen: Bedienungsschwierigkeiten; Sorgen, ob die „Zentrale“ auch richtig funktioniere, ggf. seien zu viele Geräte vonnöten, woraus sich ein Mangel an Mobilität ergebe; die Technologie sei für Demenzkranke nicht geeignet.
- zum mobilen Gesundheitsassistenten: wie bei Telemonitoring; zusätzlich wurden mögliche Einschränkungen der Bequemlichkeit sowie Gesundheitsrisiken, die von den Geräten selbst ausgehen könnten, moniert.
- zum eShoe: Bedenken, ob der eShoe überhaupt funktioniere, ob sein Gebrauch nicht unpraktisch sei und zu wenig Abwechslung biete (potenzielle Nutzer möchten nicht immer dieselben Schuhe tragen).

Im Rahmen der gesundheitsökonomischen Analysen [IGES AP5] ergaben sich folgende Gesichtspunkte:

- zur Medikamentenbox: Es ist nicht nachgewiesen, dass die Medikamentenbox das Potenzial zur Reduktion von mangelnder Therapietreue bzw. das Potenzial zur Reduktion von Medikationsfehlern tatsächlich realisiert.
- zum Telemonitoring bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie zum mobilen Gesundheitsassistenten: Der tatsächliche Einfluss auf den ökonomisch wichtigen Parameter der Krankenhausaufenthalte ist unklar (u. a. möglicher Effekt von Fehlalarmen, im Vertrauen auf gute ambulante Versorgung könnten verfrüht Entlassungen vorgenommen werden, andererseits ergeben sich möglicherweise langfristige zusätzliche Gesundheitskosten durch längeres Überleben).
- zum eShoe: Unsicherheit über den tatsächlichen Effekt und den Stellenwert im Rahmen von komplexeren Interventionen zur Sturzprävention und zur Bewältigung von Sturzängsten.

### **Möglichkeiten („Opportunities“)**

Ein großes Potenzial von Applikationen zur Vorbeugung und Erkennung von gesundheitlichen Problemen und zur Unterstützung der Versorgung liegt in der Implementierung unterschiedlicher Anwendungen in einer möglichst geringen Zahl von „Endgeräten“ (hierzu sind auch beispielsweise Schuhe oder Kleidungsstücke zu zählen). Innerhalb dieser unterschiedlichen Anwendungen lassen sich einerseits Bedien- und Kommunikationskonzepte ineinander integrieren, andererseits ist auch eine Integration unterschiedlicher Dienste bzw. Anbieter vorstellbar, z. B. auf der Ebene von Beratungs- bis hin zu Notfalldiensten. Weitere Möglichkeiten liegen in der Konfigurierbarkeit und Skalierbarkeit von Anwendungen nach Bedarf bzw. der zeitlichen Entwicklung der Bedürfnisse und Nutzungswünsche der Individuen. Hierbei könnten spätere Anwendungen bereits auf dem erworbenen Anwendungswissen und auf den Erfahrungen der Nutzer aufbauen.

Aus den Befragungsergebnissen [BIS AP3] sind unter dem Aspekt der Möglichkeiten, die die jeweiligen Applikationen bieten, folgende Punkte erwähnenswert:

- zur Medikamentenbox: Umfassendere Leistung und bessere Bedienbarkeit (Kapazität, unterschiedliche akustische/optische etc. Signale), Tastengröße, Bedienungsanleitung, größere Fächer zum Herausnehmen, „Ausschüttung“ der Medikamente, falls Entnahme zu schwierig.
- zum Telemonitoring bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen: Vereinfachung der Bedienung (alle Geräte mit „einem Knopf“, Integration in ein einziges Gerät, Zentrale sollte

„Krankheitsprofil“ des Nutzers kennen, Erreichbarkeit der Zentrale auch in größerer Entfernung vom Wohnort (Urlaub, Auslandsaufenthalt etc.).

- zum mobilen Gesundheitsassistenten: Wie bei Telemonitoring; zusätzlich wurden Möglichkeiten der Interaktion mit Mobiltelefonen sowie die Integration eines Ortungssystems gesehen.
- zum eShoe: Er müsste sowohl im Haus als auch draußen getragen werden können, sollte daher eher wie eine „Einlegesohle“ funktionieren, da er dann mit unterschiedlichem konventionellem Schuhwerk kombiniert werden könnte.

Hinsichtlich der gesundheitsökonomischen Beurteilung sind folgende Aspekte zu nennen:

- zur Medikamentenbox: Durch eine reduzierte Funktionalität oder durch die Einbindung einer Medikamentenbox in komplexere Interventionsschemata zur Sicherung der Qualität der Medikamenteneinnahme könnten Rationalisierungs- und Effizienzgewinne erzielt werden.
- zum Telemonitoring bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie zum mobilen Gesundheitsassistenten: Durch weiterführende Forschung kann die Erkenntnislage zu gesundheitsökonomischen Effekten in absehbarer Zeit verbessert werden; eine Integration in komplexe, integrierte Versorgungskonzepte für Herzinsuffizienz scheint sinnvoll und wird z. T. bereits praktiziert; gewonnene Erkenntnisse über das Funktionieren und über bestehende Strukturen/Erfahrungen können ggf. auf die Anwendung bei anderen Indikationen übertragen werden.
- zum eShoe: Möglicherweise hilfreich im Rahmen komplexer Interventionen zur Sturzprävention und zur Reduktion von Sturzängsten.

Bei differenzierten Nutzungskonzepten ist die Beteiligung Dritter (z. B. einzelner Krankenkassen oder privater Krankenversicherungen) vorstellbar, sofern deren Finanzierungsanteil auf die ihrem Auftrag entsprechenden (Dienst-)Angebote zugeschnitten werden kann. Dies könnte z. B. in der Weise erfolgen, dass der Nutzer die Kosten der technischen Anschaffung, ein Serviceanbieter die Kosten der damit verbundenen medizinischen Betreuungsleistungen übernimmt und die Krankenkasse dem Serviceanbieter eine Vergütung aus eingesparten Versorgungskosten zahlt. Beispielhaft sei hier das Selektivvertragsmodell „Gesundes Kinzigal“ [Gesundes K] und die im Rahmen dessen etablierte Kooperation mit dem Serviceanbieter Anycare für Telemonitoring-Anwendungen genannt.

Aufgrund der angestrebten direkten gesundheitlichen Effekte der in diesem Szenario betrachteten AAL-Anwendungen kommen hier prinzipiell Player im Gesundheitswesen als mögliche Finanzierungsträger infrage. Dies ist in stärkerem Maße der Fall als in den Szenarien, die eher auf eine Haushaltssicherung für ältere Menschen (Szenario 2) oder eine Alltagsunterstützung eines noch weiteren Personenkreises (Szenario 3) gerichtet sind.

Im Vergleich zu den übrigen Szenarien ist schließlich der Investitionsbedarf in die in Betracht kommenden AAL-Anwendungen vergleichsweise gering. Daher ist eine Eigenfinanzierung durch die Nutzer in diesem Szenario am ehesten denkbar.

### **Risiken („Threats“)**

Falls eine hinreichende Standardisierung (und darauf basierende faktische Integration) der Anwendungen nicht erfolgt, so ist mit einer Vielzahl nicht kompatibler Angebote zu rechnen, die zu einer begrenzten Nutzung führen würde, da der individuelle Nutzer nur wenige einzelne Anwendungen parallel nutzen könnte.

Mangelnde Zuverlässigkeit z.B. bei der Detektion von Ereignissen oder das Aufkommen einer Vielzahl von Hinweisen und Informationen, die durch den Nutzer als nicht relevant empfunden würden, könnten dazu führen, dass die Anwendung nur eingeschränkt oder gar nicht genutzt wird.

In der Befragung [BIS AP3] wurden folgende Punkte artikuliert:

- zur Medikamentenbox: Durch sie könnte die Selbstständigkeit verloren gehen, ein Angewiesensein auf Dritte oder die Situation, „gar keine Menschen mehr um sich haben“, könnte sich einstellen.
- zum Telemonitoring bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen: Evtl. würden sich (noch) weniger menschliche Kontakte ergeben, die Nutzer bräuchten auch den Arzt nicht mehr unbedingt aufzusuchen; „Dauermessungen“ könnten belastend sein, „Panikreaktionen“ und einer übertriebenen Fokussierung auf das „Kranksein“ Vorschub leisten; die Nutzer müssten sich zu sehr auf die Technik verlassen.
- zum mobilen Gesundheitsassistenten: wie bei Telemonitoring; zusätzlich würden die Nutzer sich auch dadurch zu sehr auf ihr Kranksein fokussieren, dass sie sich zu eingehend mit ihren „Werten“ befassen würden.
- zum eShoe: Unsicherheit über Funktionalität und Bedienbarkeit (Möglichkeit der individuellen Einstellung vs. Notwendigkeit der Programmierung), am besten wäre ein „sehr intelligenter“ Schuh, der flexibel von alleine erkennt, wann eine Einflussnahme angebracht ist.

Aus gesundheitsökonomischer Sicht fallen folgende Punkte ins Gewicht:

- zur Medikamentenbox: Es wäre denkbar, dass der Einsatz der Medikamentenbox keinen Effekt auf die Qualität der Arzneimitteltherapie bei den Nutzern hat, sodass die Aufwendungen als unnötig zu betrachten wären und sich nicht amortisieren würden.
- zum Telemonitoring bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen sowie zum mobilen Gesundheitsassistenten: Es besteht Unsicherheit darüber, ob einfachere Interventionen (z. B. telefonische Betreuung) nicht ähnliche Effekte haben könnten wie das komplexere Telemonitoring; ggf. ist ein erheblicher Aufwand zu treiben, damit der Zusatznutzen des Telemonitorings überhaupt belegt werden kann (beispielsweise anhand zeitnah detektierter symptomatischer Verschlechterungen, die den Patienten selbst zunächst nicht auffallen).
- zum eShoe: Auch hier besteht Unsicherheit über die Wirkung; der eShoe könnte sich als unnötige Intervention erweisen; auch das Verhältnis zu anderen Interventionskonzepten im Rahmen der Sturz-Thematik ist ungeklärt.

## 4.5.2 SWOT-Analyse von Szenario 2

### Haushaltssicherung und andere Leistungen für ältere Menschen in Privathaushalten

#### Stärken („Strengths“)

Es kann eine potenziell alle Bedürfnisse der Nutzer umfassende Umgebung unter Einbeziehung der Haus- und Haushaltstechnik geschaffen werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit der Kombinierbarkeit mit anderen Anwendungen (z. B. im Bereich des „Home Entertainment“), die einen Nutzen im Sinne der „Convenience“ darstellen können. Gleichzeitig wäre es denkbar, andere (bauliche) Maßnahmen mit einzubeziehen und so z. B. energiesparendes Bauen zu fördern. Als weitere Stärke erweist sich, dass bei derartigen Anwendungen, insbesondere wenn sie auf die Sicherheit des Hauses

oder der Wohnung abzielen, mit hoher Akzeptanz und hohem Nutzungsinteresse zu rechnen ist.

In der Befragung [BIS AP3] hat die Mehrheit der Befragten den Nutzen solcher Technologien betont.

- zur automatischen Sicherung der Wohnung: Die Befragten erwarten eine praktische Unterstützung ihres Alltags (z. B. bei Vergesslichkeit), und dass sich unter anderem die Sicherheit bzw. das Sicherheitsgefühl und der Komfort erhöhen würden. Zusätzlich soll dies die Unabhängigkeit der Bewohner fördern. Insgesamt erhielt die automatische Sicherung der Wohnung bei den Befragten den höchsten Zustimmungssatz von 78,8 %.

Im Rahmen der gesundheitsökonomischen Analysen zu MS 4 ergeben sich folgende Punkte:

Basierend auf den aktuellen Informationen zur Zahl der Pflegebedürftigen und zu den Ausgaben der Pflegeversicherung (N. N. 2008) ist mit Stand von Ende 2006 mit rund 1,3 Mio. ambulant und rund 659.000 stationär Pflegebedürftigen zu rechnen, die Leistungen im Rahmen der Pflegeversicherung erhalten. Diese verursachen Leistungsausgaben in Höhe von rund 8,2 Mrd. Euro (ambulante Leistungsausgaben) bzw. von rund 8,9 Mrd. Euro (stationäre Leistungsausgaben).

- zum Monitoring von Wohnung und/oder Bewohnern: Da mit Hilfe von Home-Monitoring die Patientenüberwachung aus dem stationären Sektor in den Heimbereich verlagert werden soll, besteht die Möglichkeit, Liegezeiten zu verkürzen und Fallpauschalen besser abzurechnen [Orwat et al]. Durch die Fokussierung auf den Ausbau der AAL-Technologien erscheint die Möglichkeit einer Reduktion des ambulanten Pflegeaufwands als gegeben. Auch könnten eventuelle Folgekosten von Unfällen im häuslichen Bereich reduziert werden.

Meyer & Schulze [Meyer-Schulze] sind zuversichtlich, dass sich objektiv gesehen die Sicherheit der Bewohner durch das Monitoring erhöhen wird. Insbesondere betrifft es den Schutz vor Einbruch, Bränden und Wasserschäden. Zumal wird durch die „gefühlte Sicherheit“ die Lebensqualität der älteren Menschen deutlich steigert, was aus diesem Grund nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

### **Schwächen („Weaknesses“)**

Die Umsetzung und Integration von AAL-Technologien in baulichen Gegebenheiten sowie Neubauten können einen erheblichen Investitionsbedarf auslösen. Zudem ist bei „Festinstallation“, insbesondere von (IuK-)Infrastruktur-Komponenten das Risiko eines (zu schnellen) „Veraltens“ gegeben. Neuere Anwendungen können dann möglicherweise nur unter erheblichen Umstellungskosten realisiert werden. In den meisten Fällen ist die Nutzung der Technologien nur auf den Wohnraum bzw. den Haushalt beschränkt, jedoch kann für einige Anwendungsfälle eine räumlich umfassendere Nutzungsmöglichkeit ggf. besser sein.

Die Befragung [BIS AP3] kam zu folgenden Ergebnissen:

- zur automatischen Sicherung der Wohnung: Zum einen äußerten die Befragten Besorgnis bezüglich der Gesundheitsrisiken, welche durch die Technologie selbst entstehen können (Strahlenschäden und Elektromog). Es ist fraglich, wie anfällig die Übertragung durch Funk gegenüber Störungen durch andere Geräte sein kann. Zusätzlich erweist sich die Steuerung des „Gesamtprogramms“ als schwierig, und die Installation des Systems verursacht viel Mühe. Eine Lösung für die Probleme

Demenzkranker böte es ebenfalls nicht. Die Sorge um die Bezahlbarkeit der in Szenario 2 abgebildeten Technologien zur automatischen Sicherung der Wohnung spiegelt sich auch in den Ergebnissen der Befragung wider.

- zum Monitoring von Wohnungen und/oder Bewohnern: Erhebliche Unsicherheit besteht bezüglich der Effekte auf die gesundheitliche Entwicklung und auf die Möglichkeit, länger in der eigenen Wohnung zu bleiben. Die Relation der Anwendung zu anderen Interventionen ist unklar.

Aus gesundheitsökonomischer Sicht ist der von den älteren Menschen häufig geäußerte Wunsch, weiterhin in der eigenen Wohnung leben zu können, eher zu vernachlässigen.

Einige Vorzüge, die sich aus dem Einsatz von AAL-Technologien ergeben können, werden jedoch unzureichend abgedeckt [Meyer-Schulze]. So werden Probleme der Haushaltsführung nur ungenügend von „smarten“ Lösungen berücksichtigt. Dabei wären technische Entwicklungen von Nutzen, welche erhebliche Beschwerden des Alltags (Reinigung von Böden, Bad und Toiletten, Bügeln etc.) zu meistern helfen.

Die Kosten für Serviceangebote größerer Wohnungsgesellschaften mit Bausteinen „vernetzten Wohnens“ belaufen sich laut [Heinze 2008] auf derzeit rund 40 Euro pro Monat. Jedoch bleibt die Kostenübernahme – etwa durch Krankenversicherungen – problematisch. In diesem Zusammenhang erwähnt Heinze auch in der deutschen Mentalität angelegte Hürden. Beispielsweise sei eine gewisse Zurückhaltung anzutreffen, wenn es darum gehe, Kosten für die Erbringung von Gesundheitsdienstleistungen selbst zu übernehmen. Dienstleistungsangebote müssten grundsätzlich „sensibel“ aufgebaut werden. Vor dem Hintergrund einer „allgemeinen sozialen Verunsicherung“ motivierten wachsende Ausgaben wie steigende Wohnnebenkosten nicht dazu, zusätzliche Ausgaben im Feld des vernetzten Wohnens zu tätigen, selbst wenn dafür Bedarf bestehen sollte.

Ein Kosteneinsparpotential ist nur gegeben, wenn eine tatsächliche Steigerung der Effizienz der ambulanten Pflege bzw. eine Begrenzung ihres Aufwands möglich ist. Die empirische Erkenntnislage hierzu ist jedoch als unsicher zu bewerten. Zu überprüfen, wie wirksam einzelne Technologien sind bzw. welche dezidierten Elemente dieser Technologien besonders wirksam sind, gestaltet sich schwierig. Eine abschließende Bewertung kann sicherlich nicht ohne Berücksichtigung von Nutzerpräferenzen erfolgen.

### **Möglichkeiten („Opportunities“)**

Eine Reihe von Möglichkeiten ergibt sich aus der Integration verschiedener Elemente ineinander, beispielsweise:

- Integration der Bedien- und Kommunikationskonzepte oder
- Integration auf der Ebene von Beratungs- bis hin zu Notfalldiensten.

Durch Einbeziehung von anderen Zielen der baulichen Entwicklung (Stichwort „Energieeffizienz“) können u. U. weitere „Synergie-Effekte“ erzielt und Ressourcen effizienter genutzt werden. Im Rahmen der hohen Akzeptanz für (Wohnungs-) „Sicherheitslösungen“ können zudem erhebliche Zahlungsbereitschaften seitens der Nutzer angenommen werden.

Heinze [Heinze 2008] begreift technische Innovationen im häuslichen Umfeld als Chance. Die zukünftigen Generationen der Älteren seien aufgeschlossener gegenüber

neuen Technologien und gleichzeitig wachse ihre Eigenverantwortung und Flexibilität. Wohnungen dieser Zielgruppe entsprächen bereits heute einem hohen technischen Standard, auch sei eine massive Expansion von Internetanwendungen zu verzeichnen.

Von [Abascal J et al.] wird vorgeschlagen, die Technologie bereits während der Bauphase ins Wohnobjekt zu integrieren, um Kosten zu sparen und die Technologie besser zu kaschieren. Wichtig ist, zu beachten, dass es sich hierbei nicht um einen statischen Prozess handelt, sondern die Bedürfnisse der Nutzer sich im Laufe der Jahre ändern können. Aus diesem Grund muss Flexibilität und Variabilität gewährleistet werden.

Die im Rahmen des vorliegenden Projektes durchgeführte Befragung [BIS AP3] zeigt Folgendes auf:

- zur automatischen Sicherung der Wohnung: Weitere Möglichkeiten ergäben sich daraus, dass eine Konfigurierbarkeit (ggf. auch nur einzelner Geräte), erreicht werden sollte. Die Programmierung sollte ggf. durch Fachleute erfolgen. Als sehr wichtig wird eine gute Bedienbarkeit angesehen, eine Problemmeldung sollte auch lokal möglich sein. Zusätzlich sollten Brandschutz-bezogene Vorkehrungen integriert werden. Ideal wäre die Option, dass die automatische Sicherung zur Mietausstattung eines ganzen Hauses gehören und Blenden gerecht sein soll. Ein integrierter Einbruchschutz wäre auch von Vorteil. Außerdem äußerten die Befragten den Wunsch, anstelle des Gesamtpakets auch die Möglichkeit zu haben, einzelne Geräte zu erwerben.

Aus gesundheitsökonomischer Perspektive [IGES AP5]:

- zum Monitoring von Wohnungen und/oder Bewohnern: Die hohe Akzeptanz der Nutzungsmöglichkeiten, die sich aus dem Szenario insbesondere hinsichtlich des Sicherheitsbedürfnisses ergeben, kann zu einem längeren Verbleiben in der eigenen Wohnung führen. Mögliche Effizienzgewinne bei der ambulanten Betreuung (bessere gesundheitliche bzw. pflegerische Ergebnisse) bedürfen der weiteren Erkundung.

Zur Finanzierung von AAL-Anwendungen dieses Szenarios sind neue Kooperationsformen zwischen Wohnungsunternehmen, sozialen Diensten und Anbietern von Gesundheitsdienstleistungen, Informations- und Kommunikationswirtschaft sowie Krankenkassen denkbar. Mittels eHealth-Lösungen könnten Geschäftsmodelle für eine praktische Realisierung des vernetzten Wohnens entwickelt werden. [Heinze 2008]

Ein anderer interessanter Aspekt wäre die Vernetzung der beiden Domänen Energie und Demographie, was angesichts der gestiegenen Energiepreise und der Effizienzdebatte nahe liegen würde. Bereits zum jetzigen Zeitpunkt profitierten Ältere nicht nur von Sicherheitsfunktionen, sondern auch von technischen Energiesparhilfen. Meyer & Schulze [Meyer-Schulze] heben diesen Aspekt ebenfalls hervor: Smart Home-Technologien könnten durch den Nebeneffekt der Steuerung des Energieverbrauchs das Budget der Nutzer erheblich entlasten. Zusätzlich ermöglichen diese den Wohnungsbaugesellschaften durch die automatische Datenerfassung und vereinfachte Verwaltung Rationalisierungsgewinne. Gleichzeitig werden die Technikkompetenzen der älteren Generation gestärkt.

### **Risiken („Threats“)**

Ein bedeutender Risikofaktor für die umfassende Implementierung von Haushaltssicherung und anderen Leistungen für ältere Menschen in Privathaushalten

sind die relativ hohen Investitionskosten. Es ist fraglich, ob sie aus Sicht der aktuellen Nutzer (Mieter, Eigentümer) bzw. aus Sicht anderer Finanzierungsträger als angemessen angesehen werden. Welche Finanzierungsanteile teilweise umfangreichen und aufwändigen Lösungen aus Sicht unterschiedlicher Interessengruppen gerechtfertigt sind, lässt sich oft nur schwer bestimmen.

Aus den Ergebnissen der Befragung [BIS AP3]

- zur automatischen Sicherung der Wohnung: Es wird ersichtlich, dass manche Befragte trotz der Möglichkeit, den Wohnraum sicherer zu gestalten, die automatische Sicherung als „Überwachung“ empfinden. Bis zu einem gewissen Grad kann Überwachung auch als Schutzfunktion angesehen werden, jedoch ist die Schwelle, ab dem die negativen Konnotationen überwiegen, schwer zu bestimmen. Einige der Befragten äußerten außerdem die Sorge, in ihren sozialen Kontakten eingeschränkt zu werden, was besonders bei sehr alten, pflegebedürftigen Menschen oder Patienten, die verstärkt an die eigene Wohnung gebunden sind, von Bedeutung sein könnte. Ein weiterer Aspekt, der in der Befragung zum Tragen kam, war die Angst vor Entmündigung bzw. vor dem Verlust der Selbständigkeit sowie die Sorge, durch das automatisierte System werde das Erinnerungsvermögen nicht mehr ausreichend gefördert.
- zum Monitoring der Wohnung und/ oder der Bewohner: [Hanson et al] betonen, dass die Informationsübermittlung als solche nicht genügend zuverlässig bzw. zu fehleranfällig sei. Eine zusätzliche Erfassung von Informationen durch den regulären sozialen Kontakt zwischen dem Pfleger und der betroffenen Person sollte darum ein wesentlicher Bestandteil des Prozesses sein.

Aus gesundheitsökonomischer Sicht [IGES AP5] besteht das Risiko relativ hoher Kosten, ohne dass sich Effekte in Bezug auf ein längeres Verbleiben in der eigenen Wohnung oder auf eine Reduktion des ambulanten Pflegeaufwandes abzeichnen. Dies kann negative Auswirkungen auf die Bereitschaft von Finanzierungsträgern haben, für die der Nachweis solcher Effekte von zentraler Bedeutung ist. Selbst wenn es zu einer partiellen Reduktion der Kosten kommen würde, besteht doch weiterhin die Frage, ob tatsächlich eine gesundheitliche Verbesserung erreicht wird [Vincent et al]. Diesbezüglich wären zukünftige AAL-Lösungen im hier diskutierten Anwendungskontext auch daraufhin zu überprüfen, ob primär eine effizientere Pflege bzw. Betreuung verwirklicht wird oder ob zunächst Qualitätsdefizite, die in der Status-Quo-Situation festgestellt wurden, angegangen werden sollen.

[Meyer-Schulze] kritisieren die mangelnde Bereitschaft der jüngeren Generation, sich mit der Problematik des Alterns zu beschäftigen, wodurch letztlich einer Stigmatisierung des Alterns der Weg gebahnt werde. Ebenso zu kritisieren sei die falsche Einschätzung der Hersteller, welche die Zurückhaltung der älteren Generation beim Erstkontakt mit den Technologien auf Desinteresse schließen lasse. Dabei wird nicht bedacht, dass die Komplexität der Technologien einer fachgerechten Einführung, Schulung und Eingewöhnung bedarf.

### **4.5.3 SWOT-Analyse von Szenario 3**

#### **Integration von alltagsunterstützenden AAL-Lösungen**

AAL-Technologien können von einer Vielzahl von Nutzern in Anspruch genommen werden. [Strese et al] betonen in ihrem Bericht, dass ältere Menschen nicht die alleinigen Nutzer von AAL-Technologien sind. Diese können auch für Menschen mit

unterschiedlichen Behinderungen bzw. Einschränkungen (z. B. kognitiver, visueller, auditiver oder mobiler Art) sinnvoll sein. Sie ermöglichen ihnen, ihre Unabhängigkeit und ihr Selbstvertrauen zu stärken und ihr Leben auf gesicherte Weise in einer vertrauten Umgebung zu führen. Die Technologien tragen nicht nur zur Entlastung von älteren und behinderten Menschen sondern auch von Personen aus ihrer unmittelbaren Umgebung: Familienangehörige, Nachbarn, Ärzte bei [Eberhardt 2008].

Etwa 15 % aller Europäer erfahren auf Grund von Einschränkungen und Behinderungen Schwierigkeiten in der Ausübung von alltäglichen Tätigkeiten [Abascal J et al.]. Vermutlich ist in Zukunft aufgrund des demographischen Wandels und des Alterns der Gesellschaft mit einem weiteren Anstieg dieser Zahlen zu rechnen. Im Vergleich zur Durchschnittsbevölkerung sind nur ca. 80 % der Betroffenen in der Lage, einer Berufstätigkeit nachzugehen. Technologien können hier entscheidend zu einer Verbesserung der Situation beitragen. Eine Integration von Menschen mit Behinderungen ins Berufsleben, die Ermöglichung des Zugangs zum Bildungs- und Gesundheitswesen und somit die Schaffung von gleichen Voraussetzungen, wird sich ohne allgemein zugängliche technologische Unterstützung zunehmend schwierig gestalten.

In einem Arbeitspapier der Europäischen Kommission (Commission of the European Communities 2007) [CoEC], das sich mit der Thematik „Integration von alltagsunterstützenden AAL-Lösungen“ nicht nur in Bezug auf ältere Personen, die bereits einer intensiven Pflege bedürfen, befasst, sondern sich generell der Thematik „Independent Living“ widmet, werden eine Reihe von Möglichkeiten aufgezeigt, wie AAL-Lösungen zur aktiven Partizipation am Arbeitsmarkt und an der Gemeinschaft bis ins hohe Alter beitragen können: „Independent Living“, so heißt es sinngemäß, ermögliche ein Leben in der eigenen Wohnung bei guter Gesundheit.

Weitere Stärken liegen darin, dass aufgrund der weiten Verbreitung von Technologien und Anwendungen bzw. Infrastrukturelementen von Anwendungen (IuK-Techniken etc.) Effizienzgewinne erzielt werden könnten. Viele einzelne Elemente von Anwendungen, insbesondere Endgeräte, Standardsoftware und -dienste könnten sehr preisgünstig angeboten werden. Die Integration vieler Anwendungs- und Dienstelemente jenseits gesundheitsbezogener Anwendungen kann den potenziellen Nutzern den Zugang und die Verwendung erleichtern.

### **Schwächen („Weaknesses“)**

Problemen hinsichtlich der „Datenherrschaft“ und der Datensicherheit steht die Problematik des Mangels an Zugang zu Informationen gegenüber [CoEC]. Die betroffenen Personen müssen auf Grund von chronischer Krankheit, Behinderung oder niedrigem Bildungsniveau von anderen in ihren Entscheidungen unterstützt werden. Auch befinden sich hilfebedürftige Personen gegenüber professionellen Gesundheitsdienstleistern in der Regel in der „unterlegenen“ Position. Die Hilfsmechanismen können als ein Eingriff in die Privatsphäre („privacy“) angesehen werden.

Es ist außerdem mit hohen Kosten zu rechnen, besonders im Falle von chronischen oder anderen schwerwiegenden Krankheiten. Auf Grund von mangelnden finanziellen Mitteln sind einige Betroffene auf den guten Willen Dritter angewiesen. Durch all diese Faktoren kann die Autonomie und menschliche Würde des Einzelnen angegriffen werden, was wiederum ethische Fragen aufwerfen kann. [Bollag]

Benutzer können durch physische Einschränkungen eine Zugänglichkeitsbarriere erfahren. Nicht alles, was als Technologie möglich ist oder auf dem Markt angeboten wird, erfahre Akzeptanz, so [Strese et al]. Zudem handele es sich bei AAL-Nutzern um eine heterogene Gruppe, weshalb keine „Standardlösungen“, sondern Vielfalt gefragt sei.

Der Technische Bericht der Europäischen Kommission [Comyn G et al] betont, dass die neuen Produkte auch die „alten“ Bedürfnisse der Verbraucher mit berücksichtigen sollten. Die Integration in die bereits existierende Infrastruktur müsste problemlos erfolgen, es müsste die Möglichkeit bestehen, erweiterte bzw. weitere Produkte zu erwerben, wobei finanzielle Grenzen der Verbraucher und ihre Bedürfnisse zu berücksichtigen seien.

[Giesecke et al] sehen voraus, dass sich die finanzielle Situation der älteren Generation zum Negativen verändern wird. Es müsse zu einer Preisanpassung kommen, ansonsten werde es in Zukunft Schwierigkeiten bei der Finanzierung der Technologien geben, wenn nicht eine Finanzierung aus der öffentlichen Hand bereitgestellt werde. Es wird von Pilotprojekten berichtet, deren Technologien nicht mit den Bedürfnissen oder Ansprüchen der Zielgruppe korrespondieren, da die Hersteller und Entwickler nicht genügend über diese wüssten oder sie nicht ausreichend berücksichtigten.

Ein weiteres Problem ist die Verbreitung von Technologien, so sind viele Produkte bereits ausgereift, jedoch nicht allen Verbrauchern zugänglich. Grund dafür ist nicht der Mangel an Innovationen, sondern eher die fehlende öffentliche Akzeptanz (Angst vor Stigmatisierung) und die Problematik der Finanzierung. Eine Verbesserung der Kommunikation zwischen Anbietern, Herstellern und potenziellen Nutzern sei anzustreben.

Dabei gelte es laut [Bollag] zu beachten, dass die Innovationszyklen nicht zu schnell aufeinander folgen, um personelle wie finanzielle Ressourcen nicht zu verschwenden und Problemen der Arbeitsorganisation entgegen zu wirken. Auch sollten eine uniforme Behandlung und eine zu intensive Fremdbestimmung der Benutzer vermieden werden.

Mit der Problematik der Finanzierung bzw. mit der Reduzierung von Gesamtkosten des Gesundheitswesens befassen sich [Oberender et al]. Sie befürchten, dass die Einführung eines sich auf dem neusten Stand der Medizin befindenden Angebots in eine Leistungsausdehnung mündet.

### **Möglichkeiten („Opportunities“)**

Die Implementierung alltagsunterstützender AAL-Lösungen ermöglicht es den Nutzern, ihren Alltag in der ihnen gewohnten und bevorzugten Umgebung zu bewältigen und zu meistern. Dies wiederum gestattet es, ein hohes Maß an Unabhängigkeit und Autonomie aufrechtzuerhalten. Im Fall von chronisch Kranken können technische Hilfsmittel einen Krankenhausaufenthalt verhindern bzw. hospitalisierten Patienten eine schnellere Rückkehr in die gewohnte häusliche Umgebung ermöglichen.

Die Integration von IuK-Technologien in den Berufsalltag erleichtert es älteren Arbeitnehmern, ihrer beruflichen Tätigkeit nachzugehen. Da anzunehmen ist, dass im Jahre 2021 vermutlich ein Drittel aller Arbeitnehmer in Europa der Altersgruppe der über 50-Jährigen angehören wird [CoEC], ist die Relevanz dieser Thematik nicht zu unterschätzen. Zugleich ermöglichen AAL-Technologien der älteren Generation die

aktive Partizipation am sozialen Leben, da die Problematik des Mobilitätsverlustes gemildert wird.

[Abascal J et al.] erwähnen die Zusammenführung aller wichtigen Lebensbereiche (den privaten, den Freizeitbereich, die Arbeits- und Lernumgebung) mit Hilfe von „Smart Home“, und betonen den Vorteil seiner nicht invasiven Präsenz. Die GdW-Broschüre zum vernetzen Wohnen [GdW 2007] erwartet zudem, dass die Einführung des vernetzten Wohnens als Chance für ein neues Selbstverständnis im Umgang zwischen Vermieter und Mieter sorgen werde.

[Strese et al] sind überzeugt, dass die einzelnen AAL Technologien die individuellen Bedürfnisse der Verbraucher decken. Für die Wirtschaft könnten „intelligente“ Produkte entwickelt werden, welche eine höhere Effektivität von beschränkten Ressourcen gewährleisten würden. Gleichzeitig würde die Chance entstehen, neue Märkte zu schaffen, gepaart mit einer hohen Kaufkraft der älteren Generation. Die gesellschaftlichen Vorteile lägen in einer Verbesserung der Lebensqualität der älteren Generation bei gleichzeitiger Stärkung des Gesundheitssystems. Die Vorteile der Technologie sollten für den Benutzer deutlich erkennbar sein (Funktionalität, Nützlichkeit, Verwendbarkeit, Preis/Finanzierung, Datensicherheit und ein adäquates Design (barrierefrei und ohne Stigmatisierung). Dies und die persönlichen Erfahrungen mit Technik beeinflussen die Akzeptanz der Verbraucher; auf Ablehnung stießen neue Technologien nur dann, so [Giesecke et al], wenn Vorteile und finanzielle Risiken nicht eindeutig erkennbar wären.

Laut Europäischer Kommission [Comyn G et al] stehen zwei Drittel der älteren europäischen Bevölkerung neuen Technologien aufgeschlossen gegenüber. Kritisch wurde von 70 % der Bürger lediglich angemerkt, dass in den Medien neue Technologien immer im Zusammenhang mit Nutzern der jüngeren Generationen dargestellt würden. Wenn die ältere Bevölkerung adäquat angesprochen würde, könnte sie ein großes Marktpotential für IuK-Technologien bilden. Eine weitere Chance sieht [Gerling 2008] darin, dass Technik auch als Konsumgut angesehen werden und älteren Menschen den Zugang zu multimedialen Ressourcen und interaktiven Kontakten ermöglichen könne.

Die wirtschaftlichen Möglichkeiten, die sich für die Integration von alltagsunterstützenden AAL-Lösungen ergeben, liegen zum einen darin, dass sich durch erhebliche Investitionsaktivitäten großer Anbieter bestehende Probleme leichter lösen lassen könnten, als wenn es sich begrenzte Investitionstätigkeiten auf eher spezialisierten Märkten abspielen. Zum anderen wären für die potenziellen Nutzer Aspekte der Stigmatisierung („Warum brauche gerade ich so etwas“?) dann nicht (mehr) relevant, da die Systeme universell im Einsatz sind.

[Oberender et al] sehen die Möglichkeit einer Profilierung auf dem internationalen Markt. Außerdem vermuten sie, dass sich Investitionen zur Einführung der Technologien durch Steigerung der Produktivität und Einsparung von Redundanzen (im Falle der Telemedizin) als Effizienzgewinne amortisieren werden.

Angesichts der Tatsache, dass die angesprochene Zielgruppe über ein großes Potenzial an Kaufkraft verfügt, kann auch von einem „Nutzer-Empowerment“ gesprochen werden. Die Einstellung der Gesundheitsversorger sowie der Gesetzgeber müsse sich allerdings ändern und das Mitbestimmungsrecht der Bürger müsse gestärkt werden.

**Risiken („Threats“)**

Risiken in den Anwendungsfeldern dieses Szenarios kommen insbesondere dadurch auf, dass in einem „Massenmarkt“, der von den Standards großer Anbieter bestimmt wird, spezifische Anwendungsbedürfnisse einer eventuell nicht ausreichend großen Nutzerzahl vernachlässigt werden könnten.

Andererseits könnte die Bereitschaft zur Finanzierungsbeteiligung insbesondere im Bereich der Sozialversicherung in Frage gestellt sein, da unterstellt werden könnte, die zur Disposition stehenden Anwendungen seien ohnehin vorhanden.

Auch bedürfen Langzeitinvestitionen eines ausreichend großen zeitlichen Vorlaufs, bevor sie Nutzen stiften und Erträge erwirtschaftet werden können. Zudem liegen bei neuen Märkten Unsicherheiten darin, dass die Richtung, in welche sich eine Investition entwickelt, nicht sicher vorhergesagt werden kann. Regulative Barrieren („political and legal framework“) verlangsamen die Zertifizierung von Technologien [CoEC].

Besonders relevant ist dieser Aspekt für technische Hilfsmittel: Sie sollten Interoperabilität und Modularität gewährleisten, jedoch wird dies nicht von allen Anbietern garantiert. Auf längere Sicht könnten die Nutzer dadurch mit höheren Kosten belastet werden, dass einzelne Hilfsmittel in einen komplexen System an Standards, die sich erst mit der Zeit etablieren, angepasst oder ganz ausgetauscht werden müssen.

Auch [Oberender et al.] betonen, dass die Vorteile der neu eingerichteten Technologien erst auf lange Sicht erkennbar seien und die Höhe des Gewinns noch ungewiss sei. Die Investitionskosten der teuren telemedizinischen Infrastruktur müssten jedoch bereits zum jetzigen Zeitpunkt getätigt werden. Möglicherweise auftretende Schwierigkeiten bei der Implementierung könnten sich als länderspezifisch erweisen, was im Zusammenhang mit der Legislative der einzelnen Länder zu sehen sei. So wird berichtet [dti], dass in den USA jeder Bundesstaat eigene Bauvorschriften hat, was die Umsetzung von „intelligent housing“ deutlich erschwere.

Zu beachten wäre auf jeden Fall, dass die Technologie nur eine zusätzliche Unterstützung der Lebensumstände, jedoch nie soziale Interaktionen ersetzen soll [Strese et al] . Die Verursachung von zusätzlichen Risiken durch die Technologie sei zu vermeiden. Dies betreffe auch die Sensibilität der Daten [Abascal J et al.]. Besonders im Zusammenhang mit Krankheitsfällen müsse der Datenschutz gewährleistet werden. Aber auch die Sicherheit und der Schutz vor einem Systemzusammenbruch ist von großer Bedeutung. Im Fall der sensiblen Situation von Menschen mit Einschränkungen, seien diese auf die Funktionalität und Zuverlässigkeit dieses Systems angewiesen. Strategien der Sicherung und Fehlerüberprüfung sollten auch dem Endnutzer bekannt sein. Die Benutzung, Betreuung und Fehlerbeseitigung müsse der Zielgruppe angemessen sein. Eine zu hohe Komplexität der Technologie könne die Benutzer überfordern [Strese et al].

**4.6 Ergebnisse der Untersuchungen zu haftungsrechtlichen Fragen**

Im Folgenden wird die Zusammenfassung der Ergebnisse zur Untersuchung der fünf Module vorgestellt. Das komplette Gutachten zu haftungsrechtlichen Fragen der Umsetzung und zukünftigen Nutzung von " Ambient Assisted Living " (AAL)-Technologien ist in [Dierks AP6] enthalten. Bei der Umsetzung und künftigen Nutzung von AAL-Technologien treten unter Beachtung der jeweils Beteiligten und möglichen

Fehlerkonstellationen in den fünf betrachteten Modulen vielfältige juristische Fragestellungen auf, teils spezifisch, teils verallgemeinerbar. Beteiligte Personengruppen sind die Hersteller der eingesetzten Geräte/Produkte, Entwickler von Sensoriksystemen, Ärzte, Pflegepersonal und Service-Zentralen.

Fehler können z.B. auftreten bei der Datenerhebung, der Datenübermittlung (Übertragung und Empfang), der Datenauswertung, der Gerätebedienung, der Reaktion bei Notrufen, der Organisation der Arbeitsteilung, beim Datenschutz oder durch Wirkungslosigkeit von Produkten.

Im vorliegenden Gutachten wird herausgearbeitet, wer unter welchen Voraussetzungen welcher Art von Haftung unterliegt und gleichzeitig aufgezeigt, wie die jeweils Beteiligten agieren sollten, um Fehler und die Haftung dafür zu vermeiden.

### **I. Modul „Telemonitoring für Herz-Kreislauf-Kranke, mobiler Gesundheitsassistent“**

Telemonitoring-Anwendungen sind in ein ärztliches Gesamtbehandlungskonzept einzubetten, um einen Verstoß gegen das berufsrechtliche Verbot ausschließlicher Fernbehandlung zu vermeiden. So lassen sich Sanktionen für Ärzte verhindern. Auch wird der Gefahr vorgebeugt, dass tätig werdende Unternehmen wegen Anstiftung zu einem berufsrechtswidrigen Verhalten außergerichtlich oder gerichtlich (Abmahnung und Abgabe einer strafbewehrten Unterlassungserklärung oder gerichtliche Unterlassungsverfügung) in Anspruch genommen werden.

Hersteller der Monitoring-Geräte können gegenüber dem Patienten einer Haftung unterliegen, wenn und soweit dieser wegen eines Konstruktions- bzw. Fabrikationsfehlers der gelieferten Geräte einen Schaden erleidet (vgl. im Einzelnen „(1) Haftung des Herstellers“, [Dierks AP6] Seite 12). Das gleiche gilt, wenn ein Hersteller seine Instruktionspflichten (Stichwort: Bedienungsanleitung) oder Produktbeobachtungspflichten (Veröffentlichung von Warnhinweisen / Rückruf von Produkten) verletzt. Für Fehler auf dem Übertragungsweg infolge von Mängeln der Telekommunikationssysteme haftet der Produkthersteller nicht.

Der behandelnde Arzt haftet bei fehlerhafter Datenübermittlung infolge von technischen Fehlern, wenn er seine Pflicht zur Überprüfung der Funktionstauglichkeit schuldhaft (fahrlässig) verletzt. Er haftet auch für eigene Bedienungsfehler sowie solche seines Personals. Bei vom Arzt voll beherrschbaren Risiken kommen dem geschädigten Patienten Beweiserleichterungen zu gute. Bei Schäden infolge von Fehlern bei der Datenübermittlung (Mängel der Telekommunikationssysteme) trifft den Arzt nur eine Pflicht zur Plausibilitätsprüfung. Unterbleibt eine Datenübermittlung gänzlich, muss der Arzt die Ursache hierfür abklären (Reaktionspflicht). Er ist im Fall korrekter Datenübermittlung dazu verpflichtet, die Daten zeitnah und sorgfältig auszuwerten. Bei der Entwicklung der Geräte sollten durch die Entwickler die technische Vorkehrungen dafür geschaffen werden, dass in Notfällen Alarmmeldungen erfolgen. Bei arbeitsteiligem Zusammenwirken (vertikal oder horizontal) müssen alle Beteiligten dafür Sorge tragen, dass die Zusammenarbeit reibungslos funktioniert, und hierfür klare Absprachen treffen (Organisations- und Koordinationspflicht). Die Organisation und Koordination sind zudem auf ihre Wirksamkeit hin zu überprüfen.

Ein telemedizinisches Zentrum bzw. eine Notrufzentrale sollte die Kriterien für die Erkennung eines Notfalls exakt festlegen und entsprechende Arbeitsanweisungen erarbeiten. Die Bearbeitung von Notrufen hat prompt und rasch zu erfolgen. Es sind die erforderlichen Kapazitäten vorzuhalten. In evidenten Notfällen hat eine sofortige und unmittelbare Alarmierung eines Notarztes zu erfolgen. Eine dringend gebotene Erstversorgung darf nicht verzögert werden.

Die datenschutzrechtlichen Bestimmungen sind einzuhalten. Maßgebliche Bedeutung gewinnen vor allem drei Prinzipien: Anonymisierung/Pseudonymisierung, Verschlüsselungsprinzip und Minimalprinzip (vgl. hierzu „8. Datenschutz“, in [Dierks AP6] Seite 18).

## **II. Modul „Krankheitsbewältigung und Therapie, Unterstützung der Medikamenteneinnahme (Funkgesteuerte Medikamentenbox)“**

Hersteller haften für Konstruktions-, Fabrikations- und Instruktionsfehler. Daneben sind sie zur Produktbeobachtung auch bei einem etwaigen Fehlgebrauch verpflichtet. Gegebenenfalls haben sie vor Gefahren zu warnen und/oder fehlerhafte Produkte zurückzurufen.

Der Arzt kann bei einem reinen Gerätefehler haften, wenn er die ihm obliegenden Prüfpflichten verletzt. Treten bei der Befüllung und/oder Programmierung der Medikamentenbox Fehler auf, haftet der Arzt für eigenes Verschulden sowie für Fehlverhalten seiner Mitarbeiter.

Im Übrigen ist ein erhöhtes ärztliches Haftungsrisiko festzustellen: Kann der Arzt aufgrund von Fehlermeldungen erkennen, dass sein Patient die verordneten Medikamente nicht bzw. nicht korrekt einnimmt, haftet der Arzt für eintretende Schäden, wenn er pflichtwidrig nicht reagiert. Unterbleiben solche Fehlermeldungen, darf der Arzt grundsätzlich davon ausgehen, dass sein Patient die verordneten Arzneimittel korrekt einnimmt. Nur im Ausnahmefall (Ausbleiben der erwarteten Arzneimittelwirkung, Non-Compliance des Patienten in der Vergangenheit) ist der Arzt zur Nachfrage verpflichtet und muss ggf. darauf hinwirken, dass die Medikamenteneinnahme fortan entsprechend ärztlicher Anordnung erfolgt. Der Arzt hat im Fall des arbeitsteiligen Zusammenwirkens mit anderen Ärzten oder deren medizinischem Personal eine Abstimmung herbeizuführen (Organisationspflicht). Es müssen klare Absprachen getroffen werden, um die durch das Zusammenwirken bedingten Risiken für den Patienten weitestgehend auszuschließen.

## **III. Modul „Intelligente Kleidung, Unfall- und Sturzprävention“**

Hersteller können einer Schadensersatzhaftung unterliegen, wenn die gelieferten Produkte dem Schutz vor bestimmten Gefahren zu dienen bestimmt sind, dieser Schutz aufgrund eines Produktfehlers ausbleibt und der Betroffene, der den Schutz durch andere Produkte oder Maßnahmen hätte erreichen können, dadurch geschädigt wird.

Für einen eingebundenen Arzt besteht eine Haftungsgefahr, wenn dieser aufgrund der ihm übermittelten Daten eine bestehende konkrete Sturzgefahr fahrlässig nicht erkennt und dann ein Sturz eintritt, der bei korrekter Datenauswertung durch den behandelnden Arzt hätte vermieden werden können. Ärzte sind im Bedarfsfall verpflichtet, die Intervalle zur Datenübermittlung zu verkürzen. Sie haben den Patienten darüber hinaus zu informieren und ggf. geeignete Maßnahmen zu ergreifen, wenn

aufgrund konkreter Anhaltspunkte erkennbar ist, dass die intelligente Kleidung nicht funktioniert.

Service-Zentralen unterliegen einer Haftung, wenn sie einen Notfall pflichtwidrig nicht erkennen oder ihnen sonst Fehler bei der Einleitung von Rettungsmaßnahmen unterlaufen. Qualifiziertes Fachpersonal ist in ausreichendem Maße einzusetzen.

#### **IV. Modul „Monitoring der Aktivität der Bewohner, Unfall- und Sturzprävention“**

Ein Verhaltensmonitoring kann mit dem Persönlichkeitsrecht und der Menschenwürde der kontrollierten Personen kollidieren, insbesondere wenn deren Intimbereich betroffen wird. Es ist darauf zu achten, dass den Maßnahmen stets ein angemessener Nutzen gegenübersteht. Die Maßnahmen sind auf das nötige Maß zu begrenzen. Es ist eine schriftliche Einwilligung von den betreffenden Personen oder ihren Betreuern einzuholen. Die vorgesehenen Sicherheitsarmbänder sind möglichst unauffällig zu gestalten, um das Risiko einer Stigmatisierung der betreffenden Personen zu verhindern bzw. zu minimieren und deren Sicherheit nicht zu gefährden.

Hersteller müssen bei der Entwicklung innovativer vernetzter Sensoriksysteme die aktuellsten Erkenntnisse aus Technik und Wissenschaft sorgfältig recherchieren und beachten. Für Entwicklungsfehler haftet der Hersteller nicht, wenn der Fehler im Zeitpunkt des Inverkehrbringens des Produkts nicht erkennbar und/oder nicht vermeidbar war. Der Hersteller muss sein Produkt jedoch beobachten, ggf. Warnhinweise erteilen oder das fehlerhafte Produkt zurückrufen. Unterlässt er dies pflichtwidrig, kann er wegen Schäden, die nach dem Zeitpunkt eintreten, in dem der Hersteller Kenntnis von der Fehlerhaftigkeit seines Produkts erlangt hat, einer Haftung unterliegen. Der Hersteller darf keine weiteren Stücke der fehlerhaften Produktreihe in den Verkehr bringen. Erst wenn der Hersteller sein Produkt an den neuen Stand von Technik und Wissenschaft angepasst hat, darf er es wieder in Verkehr bringen. Grundsätzlich hängt eine Herstellerhaftung im Fall wirkungsloser vernetzter Sensoriksysteme davon ab, ob das System vor einer bestimmten Gefahr (z. B. Dehydrierung) schützen soll, dieser Schutz jedoch aufgrund eines Entwicklungsfehlers nicht erreicht wird und gleichzeitig vergleichbare Systeme am Markt erhältlich sind, die einen wirksamen Schutz vor der Gefahr bieten. Liegen die genannten Voraussetzungen vor, haben Hersteller auch wegen eines Gerätefehlers (Beispiel: schadhaftes Bauteil verhindert Funktionsfähigkeit des Sensoriksystems) haftungsrechtlich einzustehen. Der Hersteller haftet ohne Weiteres, wenn eine Gefahr von dem Gerät selbst ausgeht und zu einem Schaden führt (Beispiel: schadhaftes Bauteil verursacht Wohnungsbrand). Bei Schäden durch Bedienungsfehler von Anwendern kommt eine Herstellerhaftung nur in Betracht, wenn für den Schaden die Verletzung einer Instruktionspflicht des Herstellers ursächlich war (Beispiel: mangelhafte Bedienungsanleitung). Für Übertragungsfehler haftet der Hersteller nicht.

Eine Haftung von Ärzten scheidet aus, wenn diese in das Verhaltensmonitoring nicht eingebunden sind. Nur wenn Ärzte vertraglich Pflichten übernehmen (etwa die Auswertung der generierten Daten) kommt im Fall von Gerätefehlern eine Arzthaftung in Betracht: Bestehen konkrete Anhaltspunkte dafür, dass dem Arzt unzutreffende bzw. nicht plausible Daten übermittelt werden, darf der Arzt nicht auf deren Richtigkeit vertrauen. Er hat zu reagieren, indem er die zuständigen Personen auf den möglichen Gerätefehler aufmerksam macht oder ggf. selbst eine Überprüfung der Geräte veranlasst. Man wird jedoch nicht davon ausgehen können, dass dem Patienten in

diesem Zusammenhang Beweiserleichterungen (oder sogar eine Beweislastumkehr) zu Gute kommen werden. Im Fall von Bedienungsfehlern können Ärzte für ein eigenes schuldhaftes Fehlverhalten oder das ihrer Mitarbeiter haften, wenn sie vertraglich die Pflicht zur Bedienung der Geräte übernommen haben. Mitarbeiter von Ärzten (Beispiel: Arzthelferin) können in solchen Fällen direkt gegenüber dem Patienten haften. Übernehmen Ärzte die Datenauswertung, haben sie diese sorgfältig vorzunehmen. Übersehen sie erkennbare Risikolagen oder sich ausweitende Schädigungen fahrlässig, können sie gegenüber dem Patienten haften.

Das zur Arzthaftung für Geräte-, Bedienungs- und Auswertungsfehler Ausgeführte gilt grundsätzlich entsprechend für Pflegekräfte. Allerdings besteht ein Vertragsverhältnis zumeist mit einem Unternehmen, das Pflegepersonal anstellt. Ein solches Unternehmen haftet dann für schuldhaftes Fehlverhalten von Mitarbeitern (neben diesen) gegenüber dem Patienten. Die Verhaltensanforderungen können bei Pflegekräften geringer ausfallen als bei Ärzten, wenn es im Einzelfall auf ein medizinisches Hintergrundwissen ankommt.

#### **V. Modul „Automatische Sicherung der Wohnung beim Verlassen“**

Hersteller können bei Produktfehlern einer Schadensersatzhaftung unterliegen, wenn und soweit entsprechende Sicherungssysteme vor bestimmten Gefahren (z. B. Einbruch, Wohnungsbrand) schützen sollen, dieser – durch Einsatz eines funktionsfähigen Systems erreichbare – Schutz jedoch aufgrund eines Gerätefehlers ausbleibt und einen Schaden nicht verhindert. Der Hersteller haftet ohne Weiteres, wenn eine Gefahr von den Geräten selbst ausgeht und zu einem Schaden führt (Beispiel: schadhaftes Bauteil verursacht Wohnungsbrand).

Eine Haftung von Ärzten oder Pflegepersonal kommt grundsätzlich nicht in Betracht, da Ärzte oder Pflegepersonal in der Regel nicht in die Wohnungssicherung eingebunden werden. Sollten Ärzte oder Pflegepersonal im Rahmen eines Hausbesuchs jedoch zufällig auf einen konkreten Fehler eines Geräts zur Sicherung der Wohnung aufmerksam werden, haben sie den Patienten bzw. dessen Betreuer darauf aufmerksam zu machen. Kontrollpflichten bestehen jedoch nur, wenn sie vertraglich übernommen wurden

### **4.7 Ergebnisse der Bewertung nationaler Aktivitäten**

Das Bundesministerium für Forschung fördert aktuell unter dem Motto "Forschung für mehr Lebensqualität" mit insgesamt 125 Millionen EURO über mehrere Referate unterschiedliche Schwerpunkte im Bereich Ambient Assisted Living. (aus Referat des Staatssekretärs Thomas Rachel am 27.01.2009 auf dem 2. AAL-Kongress).

<http://www.vde.com/de/Technik/AAL/Aktuelles/Seiten/125MioEurof%C3%BCrAAL-Forschung.aspx>

Insbesondere die VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (VDI/VDE-IT) als Projektträger und Ansprechpartner im Rahmenprogramm "Mikrosysteme" (2004-2009) und im Rahmen der AAL-Initiative 169 haben durch ihre Aktivitäten der weiteren AAL-Entwicklung wesentliche Impulse gegeben.

Ausgangspunkt war dabei die Zielstellung, existierende Marktbarrieren schrittweise zu überwinden. Als eine wichtige Voraussetzung dazu wird übereinstimmend die Notwendigkeit der Community-/Netzwerk-Bildung hervorgehoben (vgl. z.B. [I2010-Initiative], [Meilenstein 1], [Eberhardt 2009]).

Die Auswertung des 1. AAL-Kongress im Januar 2008 hatte im Hinblick auf das notwendige Entwicklungstempo einer erfolgreichen AAL-Marktdurchdringung u.a. folgende Dinge als verbesserungswürdig aufgezeigt [Eberhardt 2009]

- Kommunikation und Informationsaustausch
- Gemeinsame Sprache und gemeinsames Verständnis angesichts der unterschiedlichen Disziplinen und Berufsgruppen, der Vertreter aus Forschung, Industrie, Sozialversicherungen und Nutzer und auch zwischen den vielen im AAL-Kontext aktiven Forschungseinrichtungen
- Gemeinsame Entwicklung von Produkten, Dienstleistungen und Märkten an Stelle von bisher typischen Einzellösungen.

Anknüpfend an diese Auswertung wurde im Ergebnis von Kooperationsgesprächen zwischen VDE und BMBF eine mehrjährige Förderung der BMBF/VDE Innovationspartnerschaft AAL vereinbart. [Eberhardt 2009]

Die im April 2008 gestartete Innovationspartnerschaft hat ihre Aufgabe als Denkfabrik ("Think Tank") für Ambient Assisted Living bereits mit vielfältigen Aktivitäten in Angriff genommen.

- Initiierung von sechs Arbeitsgruppen
- Information der Community durch
  - die Informationsplattform [www.ambient-assisting-living.info](http://www.ambient-assisting-living.info)
  - AAL-Steckbriefe
  - Newsletter
- Begleitung der 1. Nationalen AAL-Bekanntmachung des BMBF
- Vorbereitung des 2. AAL-Kongresses 27.01./28.01.2009 in Berlin
- Begleitung der 1. AAL-Joint Programme-Ausschreibung sowie der Vorbereitung der 2. Ausschreibung
- AAL-Aktivitäten auf Veranstaltungen wichtiger Anwendungsbereiche
  - eHOME (mit aktiver Beteiligung (IGD, BIS, IGES))
  - REHACARE 2008
  - MEDICA 2008 (mit aktiver Beteiligung von Frau Dr. Schulze, BIS)
  - Gemeinsamer Kongress der DGG/ ÖGGG und der DGGG/ SGG

Auf dem 2. AAL-Kongress am 28.01.2009 zeigte die vorgestellte Zwischenbilanz, dass es gelungen ist, erste Erfolge hinsichtlich der erkannten Schwachpunkte zu erreichen. In den gegenwärtig sechs Arbeitsgruppen der Innovationspartnerschaft, über weitere wird zurzeit nachgedacht, wird durch die gemeinsame Erarbeitung von Themen schrittweise das gegenseitige Verständnis erhöht.

Folgende Spezifika zur Zielsetzung bzw. Zusammensetzung seien genannt, weil sie im Zusammenhang mit künftigen Handlungsoptionen besonders relevant erscheinen:

#### **AG Nutzerakzeptanz und Innovationstransfer**

Diese AG ist mit 40 Teilnehmer(innen) die zahlenmäßig größte, allerdings mit leichtem Übergewicht aus Forschung/Technik. Die Formulierung der Ziele der Arbeitsgruppe erfolgt sehr konkret unter Beachtung der vielfältigen potentiellen Nutzer(innen) von AAL und der Einbeziehung weiterer Akteure. Vorgesehen ist eine mehrjährige kontinuierliche Weiterarbeit, deren erstes Ergebnis ein "Whitepaper" sein wird, das Anforderungen für die Hersteller, für Politik und das Sozialsystem zusammenstellt und Handlungsempfehlungen gibt, wie die Nutzerinteressen besser in den Innovationsprozess integriert werden können. Als wichtig für das Zusammenwirken mit den anderen Arbeitsgruppen wird die geplante Bereitstellung einer Anforderungsliste für

intelligente Assistenzsysteme für diese sein. Im Zusammenhang mit den vorgesehenen Untersuchungen zu den Grenzen des Einsatzes von AAL-Technologien ist eine Zusammenarbeit mit dem Team der zukünftigen Begleitforschung der 17 geförderten AAL-Projekte der BMBF-Bekanntmachung sinnvoll.

#### **AG Geschäftsmodelle**

Aus Sicht der momentanen Markthemmnisse wird das Ergebnis dieser AG, in der 25 Teilnehmer(innen) mit einer sehr guten Beteiligung der Wirtschaft /Technik und des Bereiches Soziales/Dienstleistung tätig sind, von besonderem Interesse sein. Ende des Jahres 2009 ist die Veröffentlichung eines "Weißbuches Geschäftsmodelle" geplant. Hier sollte ebenfalls eine Weiterarbeit ermöglicht werden, um die diesbezüglichen Bemühungen zur Entwicklung tragfähiger Geschäftsmodelle in den unterschiedlichen Förderprojekten aus den Startjahren 2008/2009 einzubeziehen.

#### **AG Bestandsaufnahme**

Von dieser mit 15 Teilnehmern bisher relativ kleinen Arbeitsgruppe ist durch die Erarbeitung eines umfassenden Nachschlagewerks für den Einstieg in die AAL-Thematik eine spezielle Unterstützung für Lösungsanbieter und Systemintegratoren vorgesehen. Dadurch soll deren Hemmschwelle für den Markteintritt herabgesetzt werden. Geplant ist auch die Zusammenstellung von Handlungsempfehlungen für die Förderpolitik.

#### **AG Schnittstellenintegration und Interoperabilität**

Unter Beachtung der thematischen Schwerpunktsetzung auf das Thema der AG wird auch von den momentan zu etwa zwei Dritteln aus der Forschung kommenden zwölf Mitgliedern bis zum Ende 2009 ein Weißbuch geplant, in dem auch Handlungsempfehlungen für die Industrie, die Anwender, die Normung und die Politik enthalten sind.

Aus momentaner Einschätzung sind die bisherigen Ergebnisse und Ziele der **AG Kommunikation** ( 17 Teilnehmer) und der **AG Aus- und-Weiterbildung** ( 9 Teilnehmer(innen)) verglichen mit den anderen AGs weniger präzise herausgearbeitet, was aber keine generell geringere Bewertung dieser Themen für die weitere erfolgreiche Markteinführung bedeutet.

Empfohlen wird die Organisation von Kommunikation und ein Informationsaustausch über die Grenzen der Arbeitsgruppen hinweg. Mit der geplanten sehr anspruchsvollen Aufgabe, in ein Planspiel "1000 Wohnungen" die Vorstellungen aller Arbeitsgruppen einzubeziehen, um die Anforderungen aus den unterschiedlichen Sichten für diese reale Aufgabenstellung zu berücksichtigen, ist dafür eine gute Basis gegeben. Erreicht werden soll, dass in einem bis Mitte 2010 zu erarbeitenden Positionspapier für alle in die AAL-Anwendungen Einzubeziehenden eine realistische Darstellung über das heute mit Blick auf zukünftige Erweiterungen Machbare vorliegt. Dazu gehören sowohl qualitative als auch quantitative Aussagen, z.B. zu Preisen bei einer Aufgabe zum Einsatz von AAL-Technologien für die Ermöglichung des selbständigen und selbstbestimmten Wohnens bei Ansätzen dieser Größenordnung.

Zukünftig wird bzgl. der Gestaltung der Arbeitsgruppen auch weiterhin die Überprüfung der Ziele und Ergebnisse notwendig, um sowohl Korrekturen als auch mögliche Erweiterungen durch neue Arbeitsgruppen vorzunehmen. Allerdings sollte dabei beachtet werden, welche der gegenwärtig angedachten neuen Themen effektiver innerhalb der existierenden AG-en bearbeitet werden können. Vorgesehen sind z.B. folgende neue Themen AAL und IT, Häusliche Robotik und Qualitätssiegel.

Durch die Aktivitäten des BMBF/VDE konnten im Zusammenhang mit den oben genannten Aktivitäten folgende weitere konkrete Ergebnisse erzielt werden:

Gestützt auf die kontinuierliche Nutzung der Möglichkeiten zur Kommunikation der Community (Kommunikationsplattform, VDE-Steckbriefe und -Newsletter), mit Hinweisen auf die Veranstaltungen zur Begleitung der Interessenten an den nationalen und EU-weiten AAL-Bekanntmachungen gibt es zum gegenwärtigen Zeitpunkt bereits mehr als 1000 Ansprechpartner. Das trug zum einen positiv zu der verglichen mit dem 1. AAL-Kongress 2008 stark gestiegenen Teilnehmerzahl (525 gegenüber 377 in 2008) und deren verbesserter Zusammensetzung bei. "Etwas über 30% der Teilnehmer kamen aus den Bereichen der Sozialeinrichtungen oder Medizin, der Bau- und Wohnungswirtschaft oder anderen Dienstleistungsbereichen. Forschung und Wirtschaft waren etwa zu gleichen Anteilen vertreten."

(<http://www.vde.com/de/Technik/AAL/Aktuelles/Seiten/2DeutscherAAL-Kongress-Rueckblick.aspx>)

Auch der Erfolg deutscher Antragsteller im AAL JP 1. Call (in 13 der 23 für die Förderung ausgewählten Projekten sind insgesamt 31 deutsche Partner vertreten, die mit 10 Mio EURO gefördert werden) hat das BMBF in Zusammenarbeit mit dem VDE maßgeblich beigetragen. Partner Events, die Vorstellung von Interessenten durch Steckbriefe und die gesamte Atmosphäre trugen zum besseren gegenseitigen Verstehen bei und förderten gemeinsame Aktivitäten.

Trotzdem gibt es nach diesen ersten Erfolgen sowohl in Richtung der Industrie als auch der vielen unterschiedlichen Anwendergruppen von AAL-Anwendungen noch viel zu tun, um die Chancen durch Einsatz innovativer AAL-Anwendungen deutlich zu machen und weitere konkrete Aktivitäten zur unbedingt notwendigen interdisziplinären Zusammenarbeit zu erreichen.

Deshalb müssen die genannten vielfältigen Aktivitäten ebenso kontinuierlich fortgesetzt werden (ideal mindestens bis 2015) wie das in 2008 verstärkt praktizierte Auftreten auf Veranstaltungen und Kongressen, die sich mit Themen wie z.B. Geriatrie, Geriatrie, Pflege u.a. beschäftigen. Anknüpfend an die Vorträge von "AAL-Multiplikatoren" wie z.B. Herrn Dr. Hartmann (Hartmann Real Estate), Herrn Prof. Heinze (Ruhr Universität Bochum), Herrn Norgall (FhG), Frau Eberhardt (VDE), Frau Weiß und Herrn Strese (VDI/VDE-IT) auf der eHome 2008, der REHACARE 2008 und der MEDICA 2008 ist zukünftig noch mehr Augenmerk auf die Vorstellung bereits funktionierender AAL-Präsentationen zu richten.

Mittelfristig muss dabei erreicht werden, dass Themen des Einsatzes von IuK-Technologien und AAL auf solchen Veranstaltungen als normaler Programmteil eingebunden werden und der Eindruck des etwas Exotischen möglichst bald bei den anderen Fachgruppen und deren Kongressen überwunden wird.

Fortzusetzen sind auch die VDE-Aktivitäten, durch Einbeziehung der Bezirksvereine, lokaler AAL-Multiplikatoren sowie sozialer und kommunaler Ansprechpartner noch stärker regionale Spezifika der demographischen Entwicklung für die Verbreitung der AAL-Ideen zu nutzen. Dort wo die Probleme regional am gravierendsten sind, bieten sich die besten Chancen, die heutigen Möglichkeiten und die Perspektiven des Einsatzes von AAL-Technologien aufzuzeigen.

Eine besonders wichtige und zukunftssträchtige Aktivität zur Überwindung von Marktbarrieren seitens des BMBF war in 2008 die Bekanntmachung zur Förderung von

"Altersgerechten Assistenzsystemen für ein gesundes und unabhängiges Leben-AAL". Die Ziele und Randbedingungen dieser BMBF-Bekanntmachung und auch die des ersten AAL-Joint Call unterschieden sich wesentlich von denen des RP 7 der EU. Ergänzend zu den dort stärker auf Grundlagenforschung orientierten Zielen, die erst mittel- und langfristig in frühestens acht bis zehn Jahren zu marktreifen Entwicklungen führen, wurde auf verstärkte Anwendungsorientierung, Marktnähe (2-3 Jahre nach Projektende) und realistische Geschäftsmodelle orientiert.

In der BMBF-Bekanntmachung wurden Projektvorschläge erwartet, die folgende Ansprüche für die Nutzer und Partner erfüllen:

- Inhaltliche Orientierung auf Vorbeugung und Ausgleich altersbedingter Funktionseinschränkungen, Prävention chronischer Krankheiten mit dem Ziel, so lange wie möglich unabhängig zu Hause leben zu können
- Regionale interdisziplinäre Verbünde aus zentralen Gliedern der Wertschöpfungskette
- Umsetzung der Ergebnisse in marktfähige und für eine breite Schicht bezahlbare Produkte und Dienstleistungen

Aus mehr als 70 eingereichten Verbundvorschlägen wurden 17 Projekte ausgewählt, die mit einem Volumen von insgesamt 45 Mio. Euro gefördert werden.

(<http://www.ambientassistedliving.de/deutschland/bekanntmachung-altersgerechte-assistenzsysteme>)

Diese Förderung ist zwar in der Fördersumme die größte (ursprünglich waren "nur" 30 Mio Euro dafür vorgesehen), aber letztlich nur eine aus einem ganzen Ensemble weiterer Förderungen des BMBF (siehe oben). (Thomas Rachel (MdB), Parlamentarischer Staatssekretär im BMBF am 27.01.2009 auf dem 2. AAL-Kongress in Berlin, <http://www.bmbf.de/press/2454.php>).

Die neue Qualität der AAL-Förderung und ihre hohe Priorisierung wird dadurch ebenso aufgezeigt wie die dabei praktizierte referatsübergreifende Zusammenarbeit der drei BMBF-Referate Mikrosystemtechnik, Kommunikationstechnologien und Dienstleistungsforschung

Von den Ende Januar 2009 im Ergebnis der BMBF-AAL-Ausschreibung gestarteten Projekten sei beispielhaft auf folgende drei Projekte hingewiesen, die sich durch interessante Besonderheiten auszeichnen:

- WohnSelbst –mit dem Geschäftsmodell "Aufbau des "mcplus-Gesundheitsmanagements" zur wirtschaftlich tragfähigen Markteinführung sowie Ausbau einer sektorenübergreifenden Versorgung. Realistische Geschäftsmodelle sind in vielen anderen Projekten weniger klar herausgearbeitet.
- easyCare- mit dem Ziel, pflegende Angehörige, die 70% der häuslichen Pflege in Deutschland tragen, effizient zu unterstützen. Diese Zielgruppe wird ansonsten selten in den Mittelpunkt gestellt.
- aal@home –mit dem Ziel des Lückenschlusses zwischen dem existierenden Hausnotrufprinzip und telemedizinischen Systemen.

Von entscheidender Bedeutung für den angestrebten Effekt der Förderung wird die Umsetzung der Ergebnisse in marktfähige und für eine breite Schicht bezahlbare Produkte und Dienstleistungen sein. Das und der Nachweis funktionierender Geschäftsmodelle sind Voraussetzungen für die nachhaltige Wirkung auf eine schnellere und breitere Einführung von AAL-Systemen.

Besondere Erwartungen sind bzgl. der angestrebten Ergebnisse der umfangreichen BMBF-Förderung deshalb auch an die geplante Begleitforschung zur BMBF-AAL-Ausschreibung sowie an die Ergebnisse der Projekte und die Begleitforschung zur BMBF-Ausschreibung "Technologie und Dienstleistungen im demografischen Wandel" [BMBF 2007b] zu stellen.

In den Ende 2008 gestarteten Projekten dieser Ausschreibung, wie z.B.

- E-Health@home - Entwicklung von Geschäftsmodellen zur Unterstützung eines selbstbestimmten Lebens in einer alternden Gesellschaft
- StaDiWaMi –Standards und innovative wohnungsbezogene Dienstleistungen
- Service4Home - Dienstleistungskoordination durch mikrosystemtechnisch gestützte Informationseingabe

liegt der Schwerpunkt auf den insgesamt für den Erfolg von AAL-Anwendungen wichtigen Aspekten der Einbeziehung von Dienstleistungen in zu entwickelnde Geschäftsmodelle.

Neben den vom BMBF geförderten und unter Federführung der Vertreter(innen) des VDI/VDE begleiteten Aktivitäten unter Einbeziehung des gesamten AAL-Anwendungsbereichs gab es seitens anderer Ministerien ebenfalls neue Anstrengungen in ihrem Verantwortungsbereich. Nicht erkennbar ist dabei allerdings eine gewisse Ministeriums übergreifende Abstimmung.

Um den sehr vielfältigen Herausforderungen durch die demographische Entwicklung an die Bauwirtschaft gerecht zu werden, haben das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und das Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) jeweils spezielle Programme initiiert.

Erwähnt sei die **Forschungsinitiative Zukunft Bau** des BMVBS u.a. mit dem Schwerpunkt: "Nutzerorientiertes Bauen vor dem Hintergrund aktueller gesellschaftlicher Entwicklungen und des demographischen Wandels, neue kostengünstige Lösungen für das barrierefreie Bauen, bedienerfreundliche Ausstattung von Gebäuden." Die zwei laufenden Projekte sind zwar sehr technisch, aber wenig Smarter Wohnen bzw. AAL bezogen.

Auffällig ist auch, dass bisher nicht erkennbar ist, wie die Ergebnisse vom Februar 2008 aus "Smart Home für ältere Menschen -Handbuch für die Praxis" [Meyer-Schulze], die mit Mitteln des BBR gefördert wurden, praktisch umgesetzt werden sollen. Im Zentrum des Projekts stand die Evaluation von neun Best-Practice-Beispielen „Smart Home für Ältere“ Das Handbuch enthält zusammenfassend sieben Leitlinien und fünf Handlungsempfehlungen mit dem Ziel, durch deren Beachtung, eine breitere Anwendung und Nutzung moderner Informations-, Kommunikations- und Steuerungstechnologien für das altersgerechte Wohnen zu fördern.

Die Initiative **"Wirtschaftsfaktor Alter"** des BMFSFJ verbindet Senioren, Wirtschafts- und Verbraucherpolitik miteinander und zielt sowohl auf die Erhöhung der Lebensqualität von älteren Menschen als auch auf die Stärkung von Wirtschaftswachstum und Beschäftigung. Die Initiative wurde vom Bundesfamilienministerium gemeinsam mit dem Bundeswirtschaftsministerium initiiert. Eckpunkte zur Initiative "Wirtschaftsfaktor Alter" wurden im April 2008 im Bundeskabinett verabschiedet. Künftig sind besonders von der Ende 2008 eingerichteten Geschäftsstelle der Initiative, die seitens der Politik vorbereitete Maßnahmen steuert und kontrolliert, initiierte Aktionen zu erwarten. (<http://www.wirtschaftsfaktor-alter.de/wa/newsletter.html>)

Durch die Einbeziehung von Experten unterschiedlicher Disziplinen darunter auch Frau Dr. Schulze, BIS wurde auf einem Expertenworkshop am 18.11.2008 in Berlin der Bezug zu den bisherigen und künftigen nationalen AAL-Aktivitäten hergestellt und deren weitere Entwicklung diskutiert. Potenzial für innovative Produkte und Dienstleistungen sahen die Expertinnen und Experten in den Bereichen Wohnen, intelligente Haustechnik („Ambient Assisted Living –Technologien“) und barrierearme Wohnumfeldgestaltung. Dies gilt auch für die Entwicklung einer zukunftsorientierten Infrastruktur im Wohnumfeld durch haushaltsnahe Dienstleistungen und Mobilitätsangebote. Als weitere Schwerpunkte identifizierten die Expertinnen und Experten die Themen Gesundheit, Wellness, Telemedizin („eHealth“) und Bildung.

Die Anregungen der Expertinnen und Experten sollten als Grundlage für die Organisation des ersten Fachforums im Frühjahr 2009 mit dem Themenschwerpunkt Wohnen dienen. Allerdings zeigt der bisher bekannte Vorbereitungsstand nicht deutlich, dass Empfehlungen der Expertengruppe dort ihren direkten Niederschlag finden. (vgl. <http://www.wirtschaftsfaktor-alter.de/fachforum>). Jedoch ist positiv zu vermerken, dass der Dialog zwischen Wirtschaft, Senioren- und Verbraucherorganisationen sowie älteren Verbraucherinnen und Verbrauchern zu den Schwerpunktthemen Wohnen, Mobilität und Dienstleistungen verstärkt wird. In branchenspezifischen Foren wie z.B. "Zwischen Innovation und Kontinuität - Wohnbedarfe im demografischen Wandel" und „Mehr Lebensqualität durch haushaltsnahe Dienstleistungen“ und auch branchenübergreifend wird der Wirtschaftsfaktor Alter aus unterschiedlichen Perspektiven diskutiert.

Seitens des BMFSJ werden aktuell mehrere Projekte der Alten- und Behindertenhilfe gefördert, die sich allerdings nicht direkt der AAL-Zielstellung, durch Einsatz intelligenter Assistenzsysteme ein längeres selbstbestimmtes Leben in der gewohnten Umgebung zu erreichen, zuordnen lassen. Es geht in vor allem um neue innovative Ansätze in den Bereichen Heime und Betreutes Wohnen. Zum Beispiel heißt es zum Modellprogramm **„Das intelligente Heim“**

"Die aus bundesweit 65 Bewerbungen ausgewählten elf Einzelprojekte zeichnen sich durch mutige Formen des Technikeinsatzes etwa in den Bereichen Pflegedokumentation, Kommunikation und Gebäudetechnik aus. Die Projekte beziehen auch neue Formen des Wohnens sowie besondere technische Hilfen für Menschen mit einer Demenzerkrankung ein – und führen Erkenntnisse des "Smart Home" aus dem Wohnungsbau mit moderner Altenhilfe zusammen." (auch hier war Frau Dr. Schulze, BIS, als Expertin einbezogen).

In einer Studie<sup>8</sup> werden die Ergebnisse vorgestellt und in einem Resümee u.a. zu folgenden Fragestellungen übergreifende Erkenntnisse formuliert

- Technikeinführung-Transparenz erforderlich
- Bau, Nutzung und Funktion
- Personal und Angehörige einbeziehen
- Vorteile für die Beteiligten

Aus Veröffentlichungen ist auch eine weitere Initiative des BMFSJ bekannt:

**Neues Wohnen Beratung und Kooperation für mehr Lebensqualität im Alter**  
Ein Modellprogramm (2007-2010)

---

<sup>8</sup> <http://www.bmfsfj.de/bmfsfj/generator/BMFSFJ/Service/Publikationen/publikationsliste,did=115272.html>

Begleitet wird das Modellprogramm von einem Expertenkreis (<http://www.modellprogramm-wohnen.de/Expertenkreis.12.0.html>), dem Vertreterinnen und Vertreter aus Bundes- und Landesministerien, aus Wohnungswirtschaft und Verbänden, Wissenschaft und Praxis angehören, darunter auch Frau Dr. Schulze, BIS. Der Expertenkreis hat die Aufgabe, Empfehlungen für die weitere Ausgestaltung des Programms zu geben und Ergebnisse in seine jeweiligen Organisationen rückzukoppeln. Aktuell werden sieben konkrete Projekte gefördert, deren Schwerpunkte nicht im Einsatz innovativer IuK-Technologien, sondern eher in ganzheitlichen Lösungen, der Unterstützung der Netzbildung und des Ausbaus der Beratungsmöglichkeiten liegen. (<http://www.modellprogramm-wohnen.de/Projekte.15.0.html>)

Am 5.11.2008 wurde ein Konjunktur- und Investitionsprogramm im Bereich des altersgerechten Wohnens angekündigt. Die Bundesregierung wird ab 2009 gezielt den altersgerechten Umbau von Wohnungen mit einem Förderprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) unterstützen. Gegenwärtig erfüllt nur rund ein Prozent aller Wohnungen in Deutschland einen alters- beziehungsweise behindertengerechten Standard. Studien zeigen, dass der Bedarf groß ist und bis 2020 weitere 800.000 Wohnungen altengerecht umgebaut werden müssen. Die Bundesregierung setzt dafür ab 2009 gezielt Anreize: durch Förderprogramme der KfW sowie durch die bessere steuerliche Absetzbarkeit von Handwerkerleistungen.

Mittlerweile ist der Wettbewerb **„Wohnen für (Mehr)Generationen - Gemeinschaft stärken, Quartier beleben“** ausgeschrieben. (Frau Dr. Schulze, BIS ist als Expertin in die Arbeit der Jury einbezogen). Auch in diesem Modellprogramm ist der Einsatz innovativer IKT nicht primärer Gegenstand und keine Fördervoraussetzung. Generell ist das Fehlen einheitlicher Qualitätssiegel für altersgerechtes bzw. barrierefreies Wohnen ein Manko.

Seitens der Wohnungswirtschaft selbst (GdW – Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen, BSI-Bundesvereinigung Spitzenverbände der Immobilienwirtschaft) gab es in 2008 ebenfalls eine Reihe neuer Denkanstöße, um zukünftigen Herausforderungen gerecht zu werden. Offensichtlich wurde erkannt und verstärkt in zukünftige Überlegungen einbezogen, welche Vorteile damit verbunden sind, wenn speziell älteren Menschen durch die Realisierung gezielter Veränderungen ermöglicht wird, länger in der eigenen Wohnung leben zu können. Dabei wird verstärkt auch auf die Einbeziehung innovativer IKT und von Dienstleistungsangeboten orientiert, was häufig in Bauvorhaben des betreuten Wohnens noch nicht der Fall ist.

Beispielsweise wurde auf dem GdW- und BSI-Kongress "Trends und Innovationen in der Wohnungswirtschaft" am 04./05.09.2008 die Studie "Wohntrends 2020" vorgestellt. <http://www.gdw.de/uploads/files/Pressemeldungen/20wichtigstenwohntrends.pdf>

In dieser Studie werden 20 wichtige Wohntrends, u.a.

- Die Wohnungsnachfrage der Senioren wird vielfältiger, „das "Seniorenwohnen wird es nicht mehr geben, elektronische Unterstützungssysteme gewinnen an Bedeutung, Seniorenhaushalte mit kommunikativ-dynamischem oder anspruchsvollem Wohnkonzept nehmen zu.
- Sicherheitsmaßnahmen im Wohnbereich- in erster Linie kostengünstige Lösungen - gewinnen an Bedeutung.
- Die Anforderung an die Wohnung in Bezug auf Hauswirtschaft/Logistik wird steigen.

- Die Wohnung wird verstärkt zum Pflege- und Gesundheitsstandort.
- Ein barrierearmes Wohnumfeld wird wichtiger Nachfragefaktor.
- Der Bedarf an professionellem Sozial- und Netzwerkmanagement wird zunehmen – ein Vorteil für die Wohnungsunternehmen, die hier bereits hoch professionell tätig sind.

Der GdW-Multimedia-Kongress am 17./18.06.2008 in Berlin vereinbarte als spezielle zukunftsweisende Aktivitäten

- eine "Expertenrunde "Gesundheitsdienstleistungen in der Wohnung" und den
- Forschungsauftrag an InWIS zur Entwicklung von Geschäftsmodellen

Zu beachten sind für die Wohnungswirtschaft auch Schlussfolgerungen von Dr. Hartmann, einem der profiliertesten Experten mit Forschungs- und Praxiserfahrungen, aus der realisierten HWG-Lösung: (siehe: Die Wohnungswirtschaft 9/2008, S. 10-14):

- Für wirtschaftlichen Einsatz sollten künftige Systeme unter 1.000 EURO kosten. Bisherige Kosten von 5.000 EURO für Lösung mit Aktoren und Sensoren bei kabel- und EIB-basierter Vernetzung bzw. 2.000EURO pro Wohneinheit bei rein funkbasierter Technik sind durch Mehrmiete nicht umsetzbar.
- Die Bedienbarkeit der Technik wird oft zum Hemmnis.
- Technikgestütztes Service-Wohnen, d.h. die Vernetzung und Einbindung von Dienstleistern wird sich in wenigen Jahren etablieren.

Unter Betrachtung der Initiativen der verschiedenen Ministerien und der Wohnungswirtschaft stellt sich die berechtigte Frage, wie eine sinnvolle, notwendige Koordinierung erfolgen kann, die Forschungsergebnisse, Best Practice-Beispiele, Fördermöglichkeiten zur Erfüllung der übereinstimmenden globalen Zielsetzung sowie Wirtschaftlichkeit und Bedürfnisbefriedigung garantiert. Dass dabei auch, aber nicht nur der Einsatz von AAL-Technologien einzubeziehen ist, sei vorausgesetzt.

Generell fehlt offensichtlich eine stärker abgestimmte Förderpolitik der Bundesministerien, die besser absichert, dass Forschungsergebnisse nach Ende der Förderung erfolgreich auf den Markt kommen. Beispielsweise war eine fehlende Abstimmung in der Vergangenheit auch im MST-Förderprogramm "MST 2000+" auffällig, wo es oftmals den geförderten KMU nicht möglich war, entstandene Prototypen aus dem Bereich Gesundheit und HomeCare zu Produkten der Medizintechnik weiterzuentwickeln.

## 5 Konsolidierte Ergebnisse und Fazit

Als wichtiges, sehr allgemeines Ergebnis des Projektes kann folgende Erkenntnis festgehalten werden: **„Ambient Assisted Living ist sowohl aus Sicht der Anwendung, der Forschung, des Marktes und der Politik ein äußerst komplexes Feld mit aktuell besonders hoher Dynamik und realen Zukunftschancen. Aktuell gibt es jedoch noch keinen funktionierenden Markt für AAL-Anwendungen“**.

Unsere im Folgenden konsolidierten Ergebnisse der Untersuchungen

- der gesellschaftlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen für den Einsatz von AAL-Technologien
- der Akzeptanz von AAL-Technologien, speziell im Bereich von Gesundheit und Sicherheit
- der gesundheitsökonomischen und SWOT-Analyse
- der haftungsrechtlichen Fragen und
- der Bewertung nationaler Aktivitäten

bilden daher die Basis für die erarbeiteten Handlungsempfehlungen zur weiteren Überwindung der existierenden Markthemmnisse.

### 5.1 Es gibt aktuell noch keinen funktionierenden Markt für AAL-Anwendungen

Auffällig ist die unzureichende Verbreitung von assistierenden Technologien. So sind viele Produkte bereits ausgereift, jedoch nicht allen Verbrauchern zugänglich. Grund dafür ist nicht der Mangel an Innovationen, sondern eher die fehlende öffentliche Akzeptanz (Angst vor Stigmatisierung) und die Problematik der Finanzierung. Als Beispiele seien die in Deutschland im Unterschied zu anderen Ländern, z.B. GB und Schweden weitaus weniger genutzten Hausnotrufsysteme genannt. Sie werden außerdem oft nur als reiner Alarmmelder genutzt, obwohl bereits heute leistungsfähige Pakete z.B. von Vitaris das Paket 2 "Schutz und Hilfe für Demenzkranke" mit Hausnotrufgerät, funkgesteuerter Medikamentenbox, Funk-Handsender sowie Funk-Rauchmelder, Funk-Temperaturmelder und Funk-Wassermelder oder im Paket 5 "Sicherheit und Hilfe für die häusliche Pflege" zusätzlich mit einem Falldetektor existieren.[IGD AP2]

Gegenwärtig ist speziell der deutsche Markt durch die eine Reihe von Einzelanwendungen vor allem in den Bereichen Haushaltstechnik und Telemedizin charakterisiert. Dabei knüpften diese Anwendungen häufig an zunächst geförderte Projekte z.B. zum Smarter Wohnen [Meyer-Schulze] und zum Telemonitoring [Bauer et al] an.

Bisherige erfolgreiche Lösungen und aktuelle Vorhaben zum Einsatz von IuK-Technologien, die z.B. von der Wohnungswirtschaft mit Unterstützung unterschiedlicher Ministerien in Angriff genommen werden, beziehen nicht notwendigerweise neueste ambiente Technologien mit ein. [Meyer-Schulze]

Als Beispiel für ein erfolgreiches Geschäftsmodell kann auf SOPHIA-**Soziale Personenbetreuung Hilfe im Alltag** verwiesen werden. [Zahneisen 2009] benennt die

folgenden fünf Erfolgsfaktoren für das Schlagen einer betriebswirtschaftlichen Brücke zwischen dem sozial Notwendigen und dem technisch Sinnvollen

- Multiprofessionalität des SOPHIA-Teams
- Unterordnung des Technischen
- Teilhabernutzen
- Geschäftsmodell auf Grundlage eines Franchisemodells

Als wichtigste Markthemmnisse für einen breiten Einsatz innovativer Assistenzsysteme nennen [AAL 2005] und [FAZIT 2008] nahezu übereinstimmend

- Fehlende Geschäftsmodelle vor allem im Bereich der Kooperation von IKT-Entwicklern, Dienstleistern, Herstellern medizinischer Geräte und der Wohnungswirtschaft
- Fehlende Standardisierung und mangelnde Interoperabilität
- Ungeklärte Finanzierungsfragen im Rahmen des Gesundheitswesens
- Akzeptanz durch die Endanwender
- Fragen des Datenschutzes insbesondere auch der informationellen Selbstbestimmung.

Eine Ergänzung und Bestätigung finden diese Aussagen auch durch eine internationale Studie, die eine umfassende und detaillierte Einschätzung der Assistenztechnologien aus der Sicht der europäischen IKT-Industrie vornimmt.[AT-ICT 2009] S. 95-98. Unter anderem basierend auf Fragebogenaktivitäten und Interviews werden sowohl die von den Unternehmen gesehenen Triebkräfte für die Marktentwicklung als auch die konkreten Barrieren benannt.

Ambiente Technologien befinden sich gegenwärtig überwiegend im Forschungsstadium. Spezielle Anstrengungen gibt es z.B., um existierende Notfallsysteme durch die Einbeziehung einer Bewertung individueller Verhaltensprofile, die Vitalparameter und bestimmte Aktivitäten des täglichen Lebens einschließen, in Richtung einer ambienten Notfallerkennung in der eigenen Wohnung weiterzuentwickeln<sup>9</sup>. Sie existieren jedoch noch nicht in Form von breit einsetzbaren Produkten [Meilenstein 1]. Die analysierten gesellschaftlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen weisen aber auf ein reales Marktpotenzial hin.

## 5.2 AAL-Technologien besitzen ein hohes Marktpotenzial

Als zusammenfassendes Ergebnis unserer detaillierten Untersuchungen der gesellschaftlichen und ökonomischen Rahmenbedingungen für den Einsatz von AAL-Technologien (vgl. Abschnitt 2.2) wird dort u.a. folgendes festgestellt:

Lebenserwartung und gesundheitliche Funktionseinschränkungen bzw. die Folgen und Risiken, die damit verbunden sind, werden in absehbarer Zukunft nicht zurückgehen. Auch wenn die Lebensqualität, nicht zuletzt durch eine bessere gesundheitliche Versorgung, höher ist, so werden doch voraussichtlich mehr ältere Menschen einen Bedarf an Unterstützung haben. Die soziale und wirtschaftliche Situation Älterer weist, mindestens im Mittel, auf erhebliche finanzielle und andere Potenziale und Ressourcen hin, die diese einsetzen, um ihre Lebensumwelt, gerade auch bezogen auf die Felder „Gesundheit“ und „Wohnen“, nach ihren Ansprüchen zu gestalten.

<sup>9</sup> Projektbeispiele hierzu sind EMERGE- EU-Projekt Nr. IST-2005-045056 [Storf u.a. 2009] und aal@home als Projekt aus der BMBF-AAL-Fördermaßnahme (<http://www.aal-deutschland.de/deutschland/dokumente/projektportrats-aal.pdf>)

Eine Sichtweise dieser Gruppe als passiv und ausschließlich abhängig von der Hilfe anderer ist sicherlich nicht zutreffend. Bestätigt wird, dass ein Potential für einen wachsenden Markt existiert. Insbesondere werden Gesundheit, Wohnen und verschieden definierte Bereiche von Freizeit und Unterhaltungsgütern/-dienstleistungen weitgehend übereinstimmend als Wachstumssektoren dargestellt. Dies bedeutet, dass AAL-Technologien, wenn sie gesundheitsbezogenem Bedarf in der häuslichen Wohnung ggf. verbunden mit elektronischen Technologien entsprechen, ebenfalls als mögliche Wachstumstechnologien beschrieben werden können. Bestätigt wird das auch durch [Heinze-Hilbert], in dem die Chancen der Verknüpfung der gesundheitstelematischen Basisinfrastruktur mit innovativer IKT besonders hervorgehoben werden und eHealth als Schlüsselressource für die Zukunftsbranche "Gesundheitswirtschaft" bezeichnet wird. Hierbei wird u. a. vom einem Kohorteneffekt ausgegangen, d. h. dass sich Erwartungen, Bedarf und Konsummuster Jüngerer in die Zukunft hinein fortsetzen, so dass sich Lebensweise, Konsumverhalten etc. der Älteren schon heute von den typischen Vorstellungen des „Alters“ unterscheiden, die früher zutreffend gewesen sein mögen und dass sich dieser Trend in Zukunft verstärkt zeigen wird.

Dabei wird jedoch jenseits einer zusammenfassenden bzw. durchschnittlichen Betrachtung auch zu berücksichtigen sein, dass von erheblichen Einkommens- und Vermögensunterschieden bei möglichen zukünftigen Nutzern bzw. Personen, bei denen ein Bedarf bzw. ein Interesse an der Nutzung von auf AAL-Technologien basierenden Produkten oder Leistungen auszugehen ist. Dies betrifft insbesondere Ältere, Alleinlebende und Frauen. Insbesondere hier muss eine solidarische Finanzierung in Betracht gezogen werden, wie sie beispielsweise die Sozialversicherungen und andere Systeme der sozialen Sicherung bieten.

Auch die europäischen IKT-Unternehmen, speziell die Hersteller und Vertreiber von Assistenztechnologien, insbesondere aus den Bereichen der Kontroll- und Steuerungstechnik sowie der Kommunikationsgeräte erwarten ein dynamisches Wachstum, das sich primär auf die künftigen Anforderungen älterer und behinderten Nutzer stützt. [AT-ICT 2009] S. 96.

### **5.3 Bei weiterer positiver Entwicklung ist von einer hohen Akzeptanz assistierender Technologien auszugehen**

Im Folgenden werden einige wichtige Ergebnisse der Untersuchungen zur Akzeptanz, die zum einen bereits bekannte Aussagen bestätigen, zum anderen durch zusätzliche sehr konkrete Untersuchungsergebnisse ergänzen, zusammenfassend genannt.

Bestätigt werden folgende Ergebnisse [Meilenstein 1]:

- Nutzer akzeptieren nicht alles, was technologisch machbar ist. Akzeptanz ist abhängig von vielen Faktoren, wie z.B. offensichtlicher Vorteil, Funktionalität, Nutzen, Nutzbarkeit, Preis/finanzielle Ressourcen, Datensicherheit, Fehlertoleranz, adequates Design (barrierefrei) sowie biographische/technologische Erfahrungen.
- Einen Schwerpunkt bilden aus Sicht der künftigen Nutzer von AAL-Anwendungen auch Fragen zur Sicherheit der Technik, wie z.B.
  - Mit wem unterhalte ich mich? (zuverlässige Authentifizierung von Nutzern und Geräten)
  - Wird meine Privatsphäre gewahrt bleiben?
  - Kann ich dem Gerät trauen, mit dem ich kommuniziere?
  - Gibt es eine Regressmöglichkeit?
  - Werden die Dienste zuverlässig verfügbar sein?

Neue interessante Ergebnisse lieferten die Studiobefragungen [BIS AP3] zu fünf innovativen Technologien, die sich überwiegend noch im Forschungsstadium befinden:

Alle dort gezeigten Entwicklungen zeigen eine hohe Akzeptanz, wobei sich eine abnehmende Rangfolge von der automatischen Sicherung der Wohnung und dem Telemonitoring für Herz-Kreislaufkranke über den mobilen Gesundheitsassistenten und die funkgesteuerte Medikamentenbox bis hin zum intelligenten Schuh ergibt. Der hohen Akzeptanz entsprechend ist dann auch die Bereitschaft hoch, die gezeigten Geräte selbst zu nutzen und dafür eigenes Geld auszugeben.

Bei der differenzierten Beurteilung der technischen Entwicklungen zeigt sich, dass die Befragten diese als nützlich empfinden und der Auffassung sind, sie würden die Selbständigkeit und die Sicherheit erhöhen. Negative Äußerungen, wie „ich würde mich dadurch kontrolliert fühlen“, „zeigt anderen, dass ich es alleine nicht mehr schaffe“ und „wäre mir ein zu großer Eingriff in mein Leben“ sind sehr viel seltener, weisen aber auf eine nicht zu unterschätzende Stigmatisierung hin. Es fällt offensichtlich schwer, eigene Behinderungen, Einschränkungen und Gefährdungen zu akzeptieren. Während Personen ohne gesundheitliche Behinderungen keine Mühe damit haben, die vorgestellten Geräte als nützlich und hilfreich zu empfinden, haben gesundheitlich Behinderte, die eine solche Unterstützung eigentlich bräuchten, nicht die nötige emotionale Distanz. Es kostet sie möglicherweise Überwindung, vor sich selbst und Anderen einzugestehen, dass man gefährdet ist und/oder Unterstützung braucht.

Die Ergebnisse der Studiobefragung zeigen, dass AAL-Technologien zur Unterstützung der Sicherheit und Gesundheit von älteren Menschen gewünscht und akzeptiert werden. Sie sind bereit, die Technologien zu nutzen und dafür auch eigenes Geld auszugeben. Die Weiterentwicklung und Diffusion der AAL-Gesundheitstechnologien könnte einen Paradigmenwechsel im Gesundheitswesen bewirken, wenn hier Technologien und Dienste entwickelt und verbreitet werden, die den älteren Menschen in die Lage versetzen, sich am Management der eigenen Gesundheit zu beteiligen. Insbesondere die durch AAL-Technik gestützte Prävention kann die „gefühlte“ und tatsächliche Sicherheit erheblich steigern und damit die Lebensqualität erhöhen. Die Betreuung chronisch Kranker durch AAL-Technik kann zudem kosteneffizienter erfolgen.

Auch VDE-Experten sind überzeugt, dass die ältere Generation von morgen neuer Technik aufgeschlossen gegenübersteht, da sie bereits mit IT groß geworden ist und durch die längere Berufstätigkeit im Umgang mit Technik geübt bleibt. Ängste der Nutzer sind auch nach der VDE-Umfrage unter AAL-Experten ein geringeres Problem als die fehlende Interoperabilität und Standardisierung sowie die mangelnde Akzeptanz der Sozialversicherungen, die oft eher den Investitionsbedarf als die Einsparpotenziale sehen [VDE-AAL 2008](S.10)

Frauen sind die Hauptansprechpartner für zukünftige AAL-Unterstützung. Ein konkretes Ergebnis der Studiobefragungen zeigte, dass Männer im Alter deutlich häufiger bei ihrer Familie leben wollen oder aber in einer betreuten Wohnanlage, während sehr viel mehr Frauen die „technische Lösung“ vorziehen würden. Der Grund für den stärkeren Wunsch von Frauen, möglichst in ihrer eigenen Wohnung zu verbleiben, dürfte sein, dass Frauen Zeit ihres Lebens gelernt haben, für sich allein zu sorgen. Außerdem haben sie lebensgeschichtlich eine sehr viel größere Verantwortung und vor allem auch

Erfahrung für die Versorgung und Betreuung von Familienangehörigen, wissen also, welche Belastung dies für Andere bedeuten kann. Dies ist insofern ein bedeutsames Ergebnis, weil es zeigt, dass für technische Entwicklungen, die einen längeren ungefährdeten Verbleib in der eigenen Wohnung gewährleisten, die Ansprechpartner vor allem Frauen sind.

#### **5.4 Es gibt eine Reihe positiver Schritte zur Überwindung existierender Markthemmnisse**

Das Bundesministerium für Forschung fördert aktuell unter dem Motto "Forschung für mehr Lebensqualität" mit insgesamt 125 Millionen EURO über mehrere Referate unterschiedliche Schwerpunkte im Bereich Ambient Assisted Living (aus Referat des Staatssekretärs Thomas Rachel am 27.01.2009 auf dem 2. AAL-Kongress)<sup>10</sup>. Insbesondere die VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (VDI/VDE-IT) als Projektträger und Ansprechpartner im Rahmenprogramm "Mikrosysteme" (2004-2009) hat durch ihre Aktivitäten der weiteren AAL-Entwicklung wesentliche Impulse gegeben. Ausgangspunkt war dabei die Zielstellung, existierende Marktbarrieren schrittweise zu überwinden. Als eine wichtige Voraussetzung dazu wird übereinstimmend die Notwendigkeit der Community-/Netzwerk-Bildung hervorgehoben (vgl. z.B. [I2010-Initiative] [Meilenstein 1] [VDE-AAL 2008]).

Die im April 2008 gestartete Innovationspartnerschaft hat ihre Aufgabe als Denkfabrik ("Think Tank") für Ambient Assisted Living bereits mit vielfältigen Aktivitäten in Angriff genommen und konnte auf dem 2. AAL-Kongress Ende Januar 2009 in Berlin eine erfolgreiche Zwischenbilanz ziehen.

Von der Politik erkannt wurde in den letzten Jahren auch folgender grundsätzlicher Problembereich: Während die Weiche Richtung Grundlagenforschung, deren Ergebnisse erst in etwa 10 Jahren auf dem Markt sind, richtig gestellt und vielfach befahren wird, findet die Abzweigung in Richtung kürzerer Entwicklungs- und Produktionszyklen erst in jüngster Zeit stärkere Beachtung. Es besteht ein hoher Bedarf an Produkten, die bereits in zwei oder drei Jahren Marktreife erlangen könnten. Um in diesem Bereich Tempo aufzunehmen, war es wichtig, regionale industrielle und Forschernetzwerke aufzubauen. Mit der Finanzierung von 17 Projekten aus der 1. BMBF-AAL-Ausschreibung in Höhe von 45 Mio. EURO, die unlängst starteten, wurden gute Voraussetzungen geschaffen. Von entscheidender Bedeutung für den angestrebten Effekt der Förderung wird die Umsetzung der Ergebnisse in marktfähige und für eine breite Schicht bezahlbare Produkte und Dienstleistungen sein. Das und der Nachweis funktionierender Geschäftsmodelle sind Voraussetzungen für die nachhaltige Wirkung auf eine schnellere und breitere Einführung von AAL-Systemen.

Berechtigte Erwartungen gibt es dabei insbesondere auch hinsichtlich einer Erweiterung des Anwendungsspektrums des Telemonitoring. Perspektivisch wird beispielsweise in Auswertung und Verbreitung der Erfahrungen des Projektes "Partnership for the Heart" folgende Entwicklung erwartet:

- 2008-2010 Optimierung
- 2010-2015 Massen Rollout mit Anwendungen bei weiteren Krankheitsbildern, z.B. in der postoperativen Betreuung, bei Risikoschwangerschaften, Diabetes oder seltenen Erkrankungen mit hohem Betreuungsbedarf.

---

<sup>10</sup> <http://www.vde.com/de/Technik/AAL/Aktuelles/Seiten/125MioEurof%C3%BCrAAL-Forschung.aspx>

Diese Entwicklung wird sowohl durch kurz- und mittelfristige als auch durch längerfristig ausgerichtete Forschungsförderung unterstützt.

Ein recht kurzfristiges Ziel in den geförderten Projekten der BMBF-AAL-Ausschreibung besteht z.B. im Lückenschluss zwischen dem existierenden Hausnotrufprinzip und telemedizinischen Systemen .

Auf eine eher längerfristige Zielstellung gerichtet sind die Forschungen zu den sogenannten intelligenten Textilien. Die zu deren Entwicklung erarbeitete Roadmap nennt z.B. als Zeitpunkt für den Einsatz des "textilintegrierten Monitorings physiologischer Parameter" das Jahr 2023.

Neben den vom BMBF geförderten und insbesondere unter Federführung der Vertreter(innen) des VDI/VDE begleiteten Aktivitäten unter Einbeziehung des gesamten AAL-Anwendungsbereichs gab es seitens anderer Ministerien ebenfalls neue Anstrengungen in ihrem Verantwortungsbereich. Nicht erkennbar ist dabei allerdings eine gewisse Ministeriums übergreifende Abstimmung.

Seitens der Wohnungswirtschaft selbst (GdW – Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen, BSI-Bundesvereinigung Spitzenverbände der Immobilienwirtschaft) gab es in 2008 eine Reihe neuer Denkanstöße, um zukünftigen Herausforderungen gerecht zu werden. Offensichtlich wurde erkannt und verstärkt in zukünftige Überlegungen einbezogen, welche Vorteile damit verbunden sind, wenn speziell älteren Menschen durch die Realisierung gezielter Veränderungen ermöglicht wird, länger in der eigenen Wohnung leben zu können. Dabei wird verstärkt auch auf die Einbeziehung innovativer IKT und von Dienstleistungsangeboten orientiert, was häufig in Bauvorhaben des betreuten Wohnens noch nicht der Fall ist

Unter Betrachtung der Initiativen der verschiedenen Ministerien und der Wohnungswirtschaft stellt sich die berechtigte Frage, wie eine sinnvolle, notwendige Koordinierung erfolgen kann, die Forschungsergebnisse, Best Practice-Beispiele, Fördermöglichkeiten zur Erfüllung der übereinstimmenden globalen Zielsetzung sowie Wirtschaftlichkeit und Bedürfnisbefriedigung garantiert. Dass dabei auch, aber nicht nur der Einsatz von AAL-Technologien einzubeziehen ist, sei vorausgesetzt.

## **5.5 Der Einsatz von AAL-Anwendungen darf nicht ausschließlich unter gesundheits-ökonomischer Sicht betrachtet werden**

Aus rein gesundheitsökonomischer Sicht besteht bei Einsatz von AAL-Technologien prinzipiell das Risiko relativ hoher Verfahrenskosten, die nicht durch Einsparungen durch ein längeres Verbleiben in der eigenen Wohnung, eine Reduktion des ambulanten Pflegeaufwands, eine Verringerung von Notfalleinsätzen und Krankenhausaufenthalten (bzw. deren Verweildauern), ambulanter medizinischer Leistungen etc. kompensiert werden.

Insgesamt ist die bisherige Evidenzlage zu gesundheitsökonomischen Effekten von AAL-Technologien als dürftig anzusehen, beim Telemonitoring ist sie noch am besten. Die im Rahmen des Projektes erarbeiteten gesundheitsökonomischen Bewertungen sind deshalb von starken Unsicherheiten gekennzeichnet.

## 5.6 Die SWOT-Analyse weist auf Stärken, Schwächen, Risiken und positive Einsatzperspektiven von AAL-Szenarien hin

Die SWOT-Analyse der drei AAL-Szenarien zeigt Stärken, Schwächen, Risiken und insbesondere aber auch positive Einsatzperspektiven mit potenziellen Einspar- und Finanzierungsmöglichkeiten.

AAL-Anwendungen zur Vorbeugung und Erkennung von gesundheitlichen Problemen und Unterstützung der Versorgung (Szenario 1) besitzen ein großes Potential durch

- die Implementierung unterschiedlicher Anwendungen in einer möglichst geringen Zahl von „Endgeräten“
- die Integration zugehöriger Bedien- und Kommunikationskonzepte
- eine Integration unterschiedlicher Dienste bzw. Anbieter, z. B. auf der Ebene von Beratungs- bis hin zu Notfalldiensten
- die Konfigurier- und Skalierbarkeit von Anwendungen nach Bedarf bzw. der zeitlichen Entwicklung der Bedürfnisse und Nutzungswünsche der Individuen.

AAL-Anwendungen zur Haushaltssicherung und mit weiteren Leistungen für ältere Menschen in Privathaushalten (Szenario 2) haben positive Einsatzperspektiven z.B. durch

- die Integration verschiedener Elemente, beispielsweise die
  - Integration der Bedien- und Kommunikationskonzepte oder
  - Integration auf der Ebene von Beratungs- bis hin zu Notfalldiensten
- die Einbeziehung spezieller Ziele der baulichen Entwicklung (Stichwort „Energieeffizienz“)
- eine wegen der hohen Akzeptanz für (Wohnungs) „Sicherheitslösungen“ erwartete Zahlungsbereitschaft seitens der Nutzer

Die Implementierung breit angelegter alltagsunterstützender AAL-Lösungen (Szenario 3) ermöglicht es den Nutzern, ihren Alltag in der ihnen gewohnten und bevorzugten Umgebung zu bewältigen und zu meistern. Dies wiederum gestattet es, ein hohes Maß an Unabhängigkeit und Autonomie aufrechtzuerhalten. Im Fall von chronisch Kranken können technische Hilfsmittel einen Krankenhausaufenthalt verhindern bzw. hospitalisierten Patienten eine schnellere Rückkehr in die gewohnte häusliche Umgebung ermöglichen.

## 5.7 Die Umsetzung und künftige Nutzung von AAL-Technologien beinhaltet auch vielfältige juristische Fragestellungen

Unter Beachtung der jeweils Beteiligten und möglichen Fehlerkonstellationen wurden in den fünf betrachteten Modulen vielfältige juristische Fragestellungen erkannt, die teils spezifisch für den einzelnen Anwendungsmodul, teils aber auch verallgemeinerbar sind. Beteiligte Personengruppen sind die Hersteller der eingesetzten Geräte/Produkte, Entwickler von Sensoriksystemen, Ärzte, Pflegepersonal und Service-Zentralen.

Fehler können z.B. auftreten bei der Datenerhebung, der Datenübermittlung (Übertragung und Empfang), der Datenauswertung, der Gerätebedienung, der Reaktion bei Notrufen, der Organisation der Arbeitsteilung, beim Datenschutz oder durch Wirkungslosigkeit von Produkten

Es ist bekannt, wer unter welchen Voraussetzungen welcher Art von Haftung unterliegt. Herausgearbeitet wurden Empfehlungen, wie die jeweils Beteiligten agieren sollten, um Fehler und die Haftung dafür zu vermeiden.

## 6 Handlungsoptionen

### 6.1 Allgemeine Anforderungen an die Politik

#### **Schaffung effizienterer Finanzierungsmodelle für AAL-Anwendungen**

Seit einiger Zeit gibt es die Diskussion um die Effizienz und das nebeneinander Bestehen unterschiedlicher Sozialversicherungszweige und anderer sozialer Sicherungssysteme („Verschiebebahnhöfe“). Die Problematik einer sinnvollen und zielgerichteten Förderung von AAL-Anwendungen wird durch ggf. bestehende „Verschiebebahnhöfe“ erschwert, besonders dann, wenn Kosten und Effekte bzw. vermiedene Kosten bei unterschiedlichen Akteuren und Institutionen zu Buche schlagen. Hier werden zukünftig wahrscheinlich andere Finanzierungsmodelle notwendig sein, um Ineffizienzen und suboptimale Bedingungen bzw. Ergebnisse zu verbessern. Im Rahmen der Sozialversicherung, insbesondere im Verhältnis der Kranken- zur Pflege- und Rentenversicherung und Gesundheitsdienstleistungen wird dieses Problem seit längerem diskutiert und es sind Lösungen zu dessen Überwindung zu erarbeiten und gesetzlich zu fixieren (entspricht auch der VDE-Handlungsempfehlung "Sektorenunabhängige Finanzierung" in [VDE-AAL 2008]). Auf ähnliche zu lösende Probleme der GKV-Erstattung, Netzbildung, Finanzierungsoptionen weist auch die Studie "Identifizierung von Innovationshürden in der Medizintechnik" [BMBF-MT 2008] hin.

#### **Bessere Unterstützung bei der Entwicklung und Umsetzung von Geschäftsmodellen**

Die Gesundheitspolitik sollte die Chancen für neue Angebote zur Prävention und Sicherheit nutzen und die Umsetzung von Geschäftsmodellen stärker unterstützen. Eine Strategie für die wirtschaftliche Umsetzung der vielfältigen Möglichkeiten, die sich aus den Anwendungen von AAL-Technik ergeben, sollte entwickelt und mit den verschiedenen Akteuren diskutiert werden. Einzubeziehen sind hier auch die Handlungsempfehlungen zur Erarbeitung einer kundenorientierten eHealth-Umsetzungsstrategie.[Heinze-Hilbert]

Gesundheit und demographischer Wandel werden in den kommenden Jahren dominierende Herausforderungen für die Gesellschaft sein. Bevölkerungsrückgang und Alterung sind die zentralen Merkmale einer Entwicklung, die u.a. die Rentenversicherungssysteme vor neue Probleme stellt. Dabei spielen vor allem die gesundheitlichen Aspekte der älter werdenden Bevölkerung eine übergeordnete Rolle, insbesondere die immer höheren Kosten im Gesundheitswesen.

Einer der Hauptgründe für das Risiko hoher Verfahrenskosten beim Einsatz von AAL-Anwendungen besteht darin, dass gesundheitsbezogene Assistenzsysteme zurzeit lediglich Teilbereiche der Versorgungs- und Interoperabilitätskette abdecken, die vom Individuum bzw. von körpernahen Systemkomponenten (insbesondere Sensoren) bis zu Arztpraxis, Ambulanz oder Klinik und den darin arbeitenden Vertretern der verschiedenen Heilberufe reicht. Wenn neue Geschäftsmodelle entwickelt werden, ist es sinnvoll, die Industrie bereits bei der Produktentwicklung mit einzubinden. Mit einer durchgängigen Aktivierung dieser Kette wird es möglich, einerseits häusliche Assistenz-

funktionen zu realisieren, die es insbesondere älteren Menschen ermöglichen, möglichst lange selbstbestimmt in den eigenen »vier Wänden« zu leben und diese andererseits mit fall- bzw. personenbezogenen Informations-, Überwachungs- und Entscheidungsunterstützungssystemen zu kombinieren, die auf der Integration gesundheitsbezogener Daten und Dienste für die betreffende Person basieren. Zur Umsetzung dieses Konzepts (insbesondere im Sinne entsprechender Geschäftsmodelle) ist es unerlässlich, die vollständige Kette der Akteure in der Gesundheitsversorgung einzubeziehen und neben den Technologieentwicklern Mediziner, Krankenkassen, Verbände, Sozial- und Gesundheits-Dienstleister, Interessenvertretungen, Wohnungswirtschaft und Psychologen an einen Tisch zu bekommen, um neue Kooperationsformen zwischen allen Beteiligten zu entwickeln. Gleichzeitig sind neue, gesundheitssystemkonforme Geschäftsmodelle zu entwickeln, die ausgewogene Verbesserungen der medizinischen Versorgung hinsichtlich Qualität und Effizienz sicherstellen [Allianz AAL 2007].

### **Schaffung besserer Voraussetzungen für gesundheitsökonomische Analysen**

Angesichts der Tatsache, dass Nutzen- und Kosten-Nachweisen bei Entscheidungen potenzieller Kostenträger zur Finanzierung innovativer Gesundheitstechnologien zunehmende Bedeutung zukommt, sind folgende Aktivitäten für gesichere Aussagen zu gesundheitsökonomischen Effekten von AAL-Technologien notwendig:

- Förderung der Durchführung weiterer methodisch fundierter Evaluationen insbesondere zu Folgemaßnahmen und Kosten (Interventions- und Folgekosten)
- Verbesserung der Transparenz der Evaluationsmethodik und der Evaluationsergebnisse
- Ermöglichung von Langzeiterprobungen.

### **Abgestimmte Förderpolitik für die Forschungslandschaft**

Generell wird eine stärker abgestimmte Förderpolitik der Bundesministerien, die besser absichert, dass Forschungsergebnisse nach Ende der Förderung erfolgreich auf den Markt kommen, empfohlen. Diese Empfehlung stimmt mit der VDE-Handlungsempfehlung "Referate- und Ministerienübergreifende Informations- und Kommunikationsplattform" in [VDE-AAL 2008] überein.

### **Koordinierung der Aktivitäten im Wohnungswesen zum Einsatz innovativer IKT**

Im Wohnungswesen gibt es für den verstärkten Einsatz innovativer IKT weiterhin Nachholbedarf. Unter Betrachtung der Initiativen verschiedener Ministerien und der Wohnungswirtschaft stellt sich dort die berechnete Frage, wie eine sinnvolle, notwendige Koordinierung erfolgen kann, die Forschungsergebnisse, Best Practice-Beispiele, Fördermöglichkeiten zur Erfüllung der übereinstimmenden globalen Zielsetzung sowie Wirtschaftlichkeit und Bedürfnisbefriedigung garantiert. Dass zur assistierenden Unterstützung auch, aber nicht nur der Einsatz von AAL-Technologien einzubeziehen ist, sei vorausgesetzt. Bei Bewohnerinnen und Bewohnern von Heimen, bei ambulant betreuten Menschen oder bei Menschen, die ihren Lebensalltag (noch) umfassend selbstständig wahrnehmen, mögen manche technischen Hilfen noch ‚fremd‘ erscheinen oder gar Unsicherheit auslösen. Dabei werden vor allem eine Reihe ‚einfacher‘ technischer Lösungen dafür sorgen können, weitgehend selbstbestimmt und eigenverantwortlich auch dann in den eigenen vier Wänden zu verbleiben, wenn Hilfe oder Pflegebedürftigkeit einsetzen. Ein generelles Problem ist das Fehlen einheitlicher Qualitätssiegel für altersgerechtes bzw. barrierefreies Wohnen, ein Manko, das unbedingt zu beheben ist.

## 6.2 Konkrete Empfehlungen zu Fördermöglichkeiten für die Forschungslandschaft

Die guten Ansätze in der Förderpolitik müssen nachhaltig ausgebaut werden. Erste Erfolge sind zwar sichtbar, aber noch gibt es sowohl in Richtung der Industrie als auch der vielen unterschiedlichen Anwendergruppen von AAL-Anwendungen viel zu tun, um die Chancen durch Einsatz innovativer AAL-Anwendungen deutlich zu machen und weitere konkrete Aktivitäten zur unbedingt notwendigen interdisziplinären Zusammenarbeit zu erreichen. Deshalb müssen die genannten vielfältigen Aktivitäten kontinuierlich fortgesetzt werden (ideal mindestens bis 2015). Für die konkreten Inhalte der Forschungsförderung gibt es folgende Empfehlungen.

### **Förderung der Forschung zu einer flexiblen und erweiterbaren Plattform**

Zukünftige AAL-Lösungen für die Unterstützung und Betreuung älterer Menschen müssen auf einer flexiblen und erweiterbaren Plattform basieren und modular und erweiterbar sein, um an die individuellen Bedürfnisse, Lebensstile und Krankheitsentwicklungen anpassbar zu sein. Obwohl Bedarf und Marktpotenzial für durchgängige AAL-Anwendungen offensichtlich sind, mangelt es bis heute an vermarktungsfähigen Produkten, die über reine Insellösungen signifikant hinausragen. Zudem müssen Sensoren und andere Hardwarekomponenten ebenso wie einzelne Funktionalitäten tendenziell mehrfach installiert und bezahlt werden, da die Systeme jeweils nur komplett angeboten werden, Datenaustauschformate und Protokolle inkompatibel sind und somit Komponenten der einen Anwendung nicht von einer anderen genutzt werden können. Ebenso ist es bislang unmöglich, höherwertige Funktionalitäten durch Kombination aufeinander aufsetzender Einzelfunktionen zu generieren. Durchgängige AAL-Systeme der angestrebten Art sind damit nicht darstellbar. Es ist daher absehbar, dass viele Projektergebnisse weiterhin nicht durchgängig und flächendeckend umgesetzt werden [Wichert 2009b]

Um diesem Mangel entgegenzuwirken sollten Fördermöglichkeiten geschaffen werden, um eine einheitliche - „die“ (einzige) AAL-Plattform - mit ihren notwendigen Basisdiensten zu erstellen. Hierzu sollten die Ergebnisse der relevantesten AAL-Plattformansätze untersucht werden und die wichtigsten Eigenschaften (siehe auch unten unter Realisierung) wie Interoperabilität, einfache Benutzung, dynamische Erweiterung und Integration von neuen Komponenten und Elementen, Aggregation von Ereignissen und die Möglichkeit der Benutzerinteraktion zu einer „Open-Source“-AAL Reference Plattform zusammengesetzt werden. Diese Plattform sollte zu einer besseren Verbreitung für zukünftige AAL-Projekte als verbindlich vorgegeben werden.

### **Forderung nach Open-Source und Offenlegung der Schnittstellen**

Neben der oben beschriebenen Open-Source“-AAL Reference Plattform ist es wünschenswert, in zukünftigen AAL-Forschungsprojekten eine Richtlinie zur Weiterverwendung der Projektergebnisse auf Open-Source-Basis unter Lizenzierung und zur Offenlegung der Schnittstellen als Förderungseckpunkt vorzuschreiben. Dadurch kann eine einfache Integration der bisher schon erlangten Ergebnisse und eine bessere Wiederverwendung in neue Projekte ermöglicht werden. Hieraus lassen sich dann leichter AAL-Gesamtlösungen umsetzen.

Technisch gesehen ist hierzu zu bedenken, dass AAL Umgebungen aus vielen vernetzten physikalischen Knoten mit sehr unterschiedlichen Basisplattformen bestehen. Um die Interoperabilität in einer solchen Umgebung zu vereinfachen, müssen

die Basisplattformen durch eine Schicht mit einheitlichen Schnittstellen abstrahiert werden. Eine solche Schicht kann zusätzlich die Verteilung der Knoten verbergen, sodass Abhängigkeiten von physikalischen Adressen vermieden werden können. Eine Software-Schicht, die genau diese Aufgaben übernimmt, bezeichnet man oft als „Middleware“. Die Entwicklung von Software-Diensten in AAL Umgebungen auf Basis einer solchen Middleware mit vordefinierten Schnittstellen wird zwar erheblich vereinfacht, Entwicklungsprozesse kann man aber durch die Bereitstellung einer Menge von Basisdiensten noch weiter vereinfachen. Mit Basisdiensten sind solche Dienste gemeint, die immer wieder von der Applikationsschicht in AAL-Umgebungen benötigt werden. Als Beispiel für solche Basisdienste kann man Profiling- und Kontext-Dienste zur Unterstützung von Personalisierung und Kontextsensitivität nennen. Die Gesamtheit der Basisdienste zusammen mit der Middleware kann als AAL Dienstplattform bezeichnet werden.

Die wichtigsten technischen Anforderungen an eine solche einheitliche AAL Dienstplattform können folgendermaßen zusammengefasst werden. Sie muss:

- ein hohes Niveau der *Flexibilität* in der Verteilung von Funktionalitäten garantieren und die dynamische Integration von beliebig vielen Sensorknoten, Aktuatoren, Steuerungs- und Bedienelementen und Applikationen durch Unterstützung für nahtlose Konnektivität vereinfachen
- *eine Aggregation* von einfachen Ereignissen und Diensten zu höherwertigen Ereignissen und Diensten in einfachen Schritten ermöglichen, sodass Neuentwicklungen für solche Aufgaben vermieden werden können
- *Multimodalität* unterstützen und die *Benutzerinteraktion* in einer Ensemble von I/O Geräten verteilt an verschiedenen Orten sowie den Zugriff auf unterschiedlich verteilten Diensten vereinfachen, um die Akzeptanz von reaktiven Umgebungen durch die Benutzer zu ermöglichen
- *Kontextsensitivität* und *Personalisierung* unterstützen und die Privatsphäre der Nutzer schützen
- *einheitliche Schnittstellen bereitstellen*, an die sich neue Komponenten und Geräte ohne administrative Hilfe vernetzen können

### **Fokus der Forschungslandschaft sollte auf Entwicklung von AAL-Gesamtlösungen liegen**

Wichtigster Baustein zur Realisierung ist es, die heute bereits erstellten Einzelanwendungen und -produkte zu verknüpfen und mit den Akteuren der kompletten Versorgungs- und Wertschöpfungskette zu verbinden. Tragfähige innovative durchgängige Dienstleistungen sind jedoch noch Zukunftsmusik. Zu den Insellösungen zählen Hausnotrufsysteme, die heute noch als reine Alarmmelder konstruiert sind, Sensoren zur Lichtsteuerung oder gerätespezifische Benutzungsschnittstellen. Einzelanwendungen und -produkte können jedoch heute nur mit erheblichem Aufwand zu Gesamtlösungen durch sogenannte Haussteuerungssysteme verknüpft werden, wobei Änderungen stets einen Systemspezialisten erfordern, der die neue Lösung mit der bestehenden verbindet, welche dann aber die Lösungen erheblich verteuern. Deshalb sollten auf Basis der oben dargestellten, für weitere Projekte „verbindlichen“ AAL-Plattform Gesamtlösungen gefördert werden, die eine Abdeckung der ganzen Krankheitsbilder eines Menschen gewährleisten. Hierzu sollte auf Basis bereits evaluierter Szenarien und semantischer Metamodelle, bestehender Projektergebnisse und auf dem Markt erhältlicher Systeme aufgesetzt werden, um den Forschungsetat nicht unnötig mit Doppelfinanzierung von bereits geförderten Ergebnissen zu belasten und um die Entwicklungszeit zu verkürzen.

**Unterstützung „AAL-ready“: Normierung, Zertifizierung und Standardisierung**

Produkte und Komponenten werden aus den verschiedensten Bereichen für AAL eingesetzt. Diese stammen von den unterschiedlichsten Herstellern. Da es jedoch keine standardisierten Schnittstellen und Protokolle gibt, ist ein Kombinieren, ein Austauschen und ein Nachrüsten nur bedingt für AAL-Gesamtlösungen möglich. Ein „AAL-ready“-Standard muss verabschiedet werden, der über Hersteller Grenzen hinweg anwendbare Schnittstellen vereinheitlicht. Hierzu könnte ein neues Förderprogramm das Ziel haben, Projekte zu fördern, die den aktuellen Stand der Technik über bestehende AAL-Plattformen in Bezug auf Interoperabilität untersuchen, Problembereiche und Lücken in den bestehenden Standards und Normen identifizieren und die vorgeschlagene Open-Source Plattform für AAL in die relevanten Standardisierungs- und Normungsgremien einbringen. Hieraus können dann Handlungsempfehlungen zur Anpassung von AAL-Komponenten und -Anwendungen formuliert werden.

Als Basis dazu können Standards aus der Gebäudeautomatisierung oder der Medizintechnik dienen, die in diesen Bereichen schon weit verbreitet sind. Dies würde den Absatz von AAL-Produkten erheblich steigern, da vernetzungsfähige Produkte insgesamt dem Kunden billiger angeboten werden können und einen erheblichen Mehrwert für ihn darstellen.

**Fertigung von Werkzeugen zur Erstellung, Verbreitung und dem Management von AAL-Produkten**

Aufgrund der großen Anzahl an AAL-Projekten sind bereits einige AAL-Dienste und -Anwendungen als Prototypen vorhanden. Leider herrscht jedoch ein Mangel an Werkzeugen, die eine Integration dieser Lösungen zu Gesamtlösungen erlauben. Hierzu müssen Werkzeuge gefördert werden, die diesen Mangel beheben können. Dies umschließt ebenfalls die Erstellung von Werkzeugen für eine initiale Konfiguration und das anschließende Management von im Wohnungsbau installierten AAL-Diensten und -Lösungen. Weiterhin sollten Mechanismen vorgesehen werden, die eine Verbreitung von AAL-Dienstleistungen unterstützen. Heute müsste jeder einzelne Interessent die gesamte AAL-Community durchsuchen, um eine für seine Bedürfnisse zugeschnittene Dienstleistung zu finden. Zur Marktdurchdringung könnten AAL-Marktplätze bzw. AAL-Einkaufszentren (Internet) zwischen AAL-Diensteanbietern und potenziellen Kunden dienen (basierend auf dem Erfolgsmodell des „Apple-Store“), um eine Adaptierung und Verbreitung von AAL-Diensten zu beschleunigen. Auch hierzu könnten Forschungsprojekte ausgeschrieben werden, die Lösungen bereitstellen, mit deren Hilfe die Benutzer neue Komponenten selbst kaufen und in ein bestehendes System integrieren könnten. Auch so kann AAL als Marktsegment zum Erfolg verholfen werden.

**Erweiterung der Akteure und Betrieb einer AAL-Plattform-Lösung**

In einem nächsten Schritt könnte ein neuer Förderansatz sein, wegzuweichen von den heutigen monolithischen Ansätzen mit kompletten Lösungen von einzelnen Organisationen, hin zu einer erweiterbaren Lösung, in der Diensteanbieter und KMUs Nischenprodukte entwickeln können, die in eine bestehende Plattform integriert werden können. Es muss für diese Entwickler möglich sein, ihre zu entwickelnden AAL-Dienste auf Elemente aufzusetzen, die von anderen Herstellern als „Low-Level“-Elemente bereitgestellt wurden. Dadurch wird es möglich, höherwertige Funktionalitäten durch Kombination aufeinander aufsetzender Einzelfunktionen unabhängiger Einzelanbieter zu generieren. Der umzusetzende SOA-Ansatz muss

offen und modular sein, so dass Nicht-Experten spezifische Aufgaben mit einem minimalen Zeitaufwand umsetzen können.

Zu diesem neuen Förderansatz gehört unter anderem der Aufbau und die Unterstützung einer eigenen Interessensgemeinschaft für AAL „Open-Source“-Entwickler, die gewährleistet, dass die Initiative sich auch nach einer Anschubfinanzierung vergrößert und weiterlebt und somit das Vorhaben über einen längeren Zeitraum sichergestellt ist. Ein solches Projekt könnte während der Anschubfinanzierung technisches Trainingsmaterial für Forscher und die Open-Source-Gemeinde sowie für die Entscheidungsträger, die in der Software-/Dienstentwicklung tätig sind, erstellen. Dies könnte unter anderem dazu dienen, als gesammeltes Feedback zur Verbesserung des technischen Konzeptes in die Plattform einzufließen und diese anzupassen.

### **Konfigurierbarkeit der AAL-Gesamtlösung**

Heutige Szenarios setzen voraus, dass es möglich wird, den bestehenden Wohnungsbestand dynamisch an die Anforderungen altersgerechten Wohnens anzupassen. Dafür genügt es nicht nur, dass sich neue Komponenten und Geräte selbständig durch Selbstkonfiguration und Adaptation von Geräten in die jeweils vorhandene Infrastruktur integrieren können. Vielmehr sind darüber hinaus Werkzeuge erforderlich, die Dienstleistern für diese Infrastrukturen eine Optimierung der zur Verfügung stehenden Ressourcen (Dienste, Sensorik, Gerätefunktionen) erlauben. Auf Basis moderner ad-hoc Infrastrukturen müssen diese Werkzeuge für Dienstleister entworfen werden. Anders als bei aktuellen Konzepten zentraler Steuerungen, in denen Funktionalitäten umständlich programmiert werden und der Anwender sich zudem merken muss, welche Funktion durch welche Tasten ausgelöst wird, ist die Interaktion in der AAL-Umgebung von der Hardware entkoppelt. Wie oben dargestellt, müssen die automatisch erkannten Bedürfnisse oder relevante Situationen analysiert und mit dem Aufruf entsprechender Funktionen assoziiert werden. Die angestrebten Konfigurationen sollen dabei höherwertige, durch Kooperation von Ressourcen entstehende Funktionen ermöglichen und somit einen bisher nicht erreichbaren Mehrwert generieren. Mit der angestrebten Konfigurationsmöglichkeit lassen sich beliebige Kombinationen vorhandener Funktionalitäten in neuen Anwendungen wiederverwenden, was letztlich zu einer Durchgängigkeit und Kostenreduktion und somit zu erfolgreicheren Geschäftsmodellen führen wird. [Wichert u.a.]

Diese Konfiguration und Zuordnung kann jedoch aufgrund der geringen technischen Kenntnisse der Dienstleister oder noch weniger durch die Endbenutzer und Bewohner selbst vorgenommen werden, z.B. durch Regelerstellungen oder Änderungen in der Systemkonfiguration. Vielmehr ist es notwendig, multimodale Interaktionswerkzeuge wie Sprachschnittstellen oder drei-dimensionale interaktive Videoschnittstellen bei Sprach- und Gestikererkennung oder Computer-Vision einzusetzen, um möglichst in einer einfachen und intuitiven Art und einer der menschlichen Kommunikation ähnlichen Sprachweise der intelligenten Umgebung seine Änderungswünsche vermitteln zu können.

Gerade für solche intelligenten Umgebungen ist der Bedarf nach möglichst großer Konfigurierbarkeit der Regeln offensichtlich, da jeder Benutzer persönliche Einstellungen bevorzugt und diese auch gerne selbst verändern möchte. Endbenutzer verfügen jedoch in der Regel über geringe Kenntnisse für den Umgang mit komplexen Regelwerken. Herkömmliche menübasierte Ansätze wie bei Mobiltelefonen scheitern aufgrund der Vielzahl an Änderungsmöglichkeiten und baumartigen Navigations-

struktur. Für die „Endbenutzer-Konfiguration“ sind deshalb neuartige Interaktions- und Konfigurationsformen zwingend erforderlich. Diese bieten ebenfalls erhebliches Forschungspotenzial.

### 6.3 Handlungsempfehlungen an die AAL-Community

#### **Strategien für die Öffentlichkeitsarbeit**

Die Aufklärung und Information über die Möglichkeiten der Unterstützung durch AAL muss verstärkt werden. Bislang sind die technischen Funktionen bei den potentiellen Anwendern viel zu wenig bekannt. Da die Akzeptanz auch vom Grad der Informiertheit abhängt, müssen Strategien für die Öffentlichkeitsarbeit erarbeitet werden. Dazu gehört auch, dass die Pflegestützpunkte über AAL-Entwicklungen auf dem Laufenden sein müssen. Fortzusetzen sind diesbezüglich auch die VDE-Aktivitäten, durch Einbeziehung der Bezirksvereine, lokaler AAL-Multiplikatoren sowie sozialer und kommunaler Ansprechpartner noch stärker regionale Spezifika der demographischen Entwicklung für die Verbreitung der AAL-Ideen zu nutzen. Dort wo die Probleme regional am gravierendsten sind, bieten sich die besten Chancen, die heutigen Möglichkeiten und die Perspektiven des Einsatzes von AAL-Technologien aufzuzeigen.

#### **Kontinuierliche Fortsetzung und weitere Qualifizierung der Aktivitäten der AAL-Innovationspartnerschaft**

Die bisherigen vielfältigen Aktivitäten der AAL-Community müssen ausgehend von Arbeitsgruppen wie der AAL-Innovationspartnerschaft kontinuierlich fortgesetzt werden.

- Dazu gehört auch das aktive Auftreten auf Veranstaltungen und Kongressen, die sich mit den Themen Gerontologie, Geriatrie, Pflege, ...beschäftigen. Zukünftig ist dabei noch mehr Augenmerk auf die Vorstellung bereits funktionierender AAL-Präsentationen zu richten. Mittelfristig muss erreicht werden, dass Themen des Einsatzes von IuK-Technologien und AAL auf solchen Veranstaltungen als normaler Programmteil eingebunden werden und der Eindruck des etwas Exotischen möglichst bald bei den anderen Fachgruppen und deren Kongressen überwunden wird.
- Für die Arbeitsgruppen der AAL-Innovationspartnerschaft wird die Organisation von Kommunikation und Informationsaustausch über die Grenzen der Arbeitsgruppen hinweg empfohlen, wie jetzt z.B. mit dem Planspiel "1000 Wohnungen" initiiert.
- Die Realisierung der anspruchsvollen Vorhaben der Arbeitsgruppen für 2009/2010 zur Erarbeitung von Weißbüchern und Handlungsoptionen und deren aktiver Nutzung sind durch einen kontinuierlich gesteuerten iterativen Prozess zu begleiten. Eine sehr wichtige Aufgabe der AG Interoperabilität und Standardisierung ist dabei die aktive Mitwirkung bei der Erarbeitung diesbezüglicher Handlungsempfehlungen für die Industrie, die Anwender, die Normung und die Politik.

## 6.4 Handlungsempfehlungen an die Hersteller und Anbieter von AAL-Anwendungen

### **Beachtung der Inhalte der konkreten Empfehlungen an die Forschungsförderung**

Generell sollten die unter 6.2 ausgesprochenen Empfehlungen an die Forschungsförderung bekannt sein, um bei deren aktiver Umsetzung u.a. durch Beteiligung in entsprechenden Förderprogrammen wirksame Unterstützung zu geben.

### **Nachweis des Nutzens als primäre Anforderung**

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 (Beweis des Nutzens). [VDE-AAL 2008]

### **Orientierung auf Nutzer, Wohnung und Frauen als Hauptansprechpartner**

Der Nutzer und seine Wohnung, insbesondere die Frauen als Hauptansprechpartner, müssen in den Mittelpunkt gestellt werden. Viele Angebote zur Prävention und Rehabilitation können mit intelligenten Lösungen zu Hause angewendet werden. AAL-Technologien ermöglichen die Etablierung eines „dritten“ Gesundheitsstandorts.[Heinze 2008]

### **Beachtung spezieller Anforderungen der Zielgruppen**

Voraussetzung für die Entwicklung von erfolgreichen AAL-Lösungen ist die differenzierte Beachtung der speziellen Anforderungen der Zielgruppen und der Zielumgebung (eigene Wohnung, Wohngruppe, intelligentes Heim). Auch zukünftig sollen innovative IuK-Lösungen nicht dazu dienen, persönliche soziale Betreuung in der Wohnung oder anderen Wohnumgebungen komplett zu ersetzen, sondern Betreuer und Betreuende zu unterstützen.

### **Einbeziehung unterschiedlicher Akteure und Finanzierungsträger**

Neben den Sozialversicherungsträgern sind auch staatliche Körperschaften (auf verschiedenen Ebenen) und freie Wohlfahrtsverbände sowie Genossenschaften als wahrscheinliche oder mögliche Akteure und Finanzierungsträger im Bereich von AAL-Technologien ggf. wichtig. Insbesondere wenn auch bauliche Veränderungen im größeren Maßstab als Teil von auf AAL-Technologien basierenden Produkten bzw. Plattformen in Frage kommen, sind auch die Träger der privaten und öffentlichen Wohnungswirtschaft zu berücksichtigen. Weitere Faktoren, die betreffend Finanzierungsfragen von auf AAL-Technologien basierenden Produkten berücksichtigt werden können, sind mögliche politische Förderinstrumente, wie sie z. B. in Bezug auf ökologisch nachhaltige Investitionen im Bereich der Energieerzeugung und Gebäudesanierung oder in anderen Bereichen bereits zum Einsatz kommen oder kamen.

### **Verhaltensmonitoring mit besonderen Anforderungen**

Besondere Anforderungen stellt das Verhaltensmonitoring, weil es mit dem Persönlichkeitsrecht und der Menschenwürde der kontrollierten Personen in Konflikt stehen kann, insbesondere wenn deren Intimbereich betroffen wird. Es ist darauf zu achten, dass den Maßnahmen stets ein angemessener Nutzen gegenübersteht. Die

Maßnahmen sind auf das nötige Maß zu begrenzen. Es ist eine schriftliche Einwilligung von den betreffenden Personen oder ihren Betreuern einzuholen.

### **Spezielle Handlungsempfehlungen für Smart Home-Vorhaben**

Fünf spezielle Handlungsempfehlungen für die Realisierung innovativer Smart Home-Vorhaben geben [Meyer-Schulze]

- Komplexität des Smart Home-Vorhabens erkennen, strukturieren und planerisch/architektonisch vorbereiten.
- Angemessene Auswahl der technischen Ausstattungsstandards
- Bediendisplays (Interface) von Smart Home-Technologien sollten so einfach wie möglich und immer zur Hand sein. Bedienung der Technologien muss erlernt und trainiert werden.
- Organisations- und Geschäftsmodelle für Smart Home-Living entwickeln, modifizieren und entsprechend den Kundenwünschen weiter ausgestalten.
- Die weitere Vermarktung von Smart Home-Technologien wird stark von einer guten Beratung der potenziellen Nutzer abhängig sein.

## 7 Referenzen

### 7.1 Eigene separate Teilberichte des Projekts

- [Meilenstein 1] E. Berndt, R. Wichert, M. Hellenschmidt, IGD; E. Schulze, S. Meyer, BIS; H. Gothe, Ph. Storz, IGES:  
Marktpotenziale, Entwicklungschancen, gesellschaftliche, gesundheitliche und ökonomische Effekte der zukünftigen Nutzung von Ambient Assisted Living (AAL)-Technologien, Rostock, Darmstadt, Berlin, Januar 2008, 230 Seiten,
- enthält auch:
- [BIS 1] S.Meyer; E.Schulze: Anwendungsfelder für AAL-Smart Aging.  
Berlin, November 2007, 10 Seiten
- [BIS 2] S. Meyer, E. Schulze: Alltag, Wohnen und Technik der AAL-Zielgruppen.  
Berlin, November 2007, 18 Seiten
- [BIS 3] S.Meyer; E.Schulze: Best Practice Beispiele für AAL bzw. Smart Home für Ältere.  
Berlin, Dezember 2007, 32 Seiten
- [BIS 4] S. Meyer, E. Schulze: Akzeptanz und Anforderungen der Generation 50+ an AAL-bzw. Smart Home Technologien, Datenbasis: Vierter Smart Home Survey des BIS. Berlin, November 2007, 59 Seiten
- [IGES] H. Gothe, Ph. Storz: Gesellschaftliche und ökonomische Rahmenbedingungen und Zielgruppen zum Einsatz von AAL-Technologien.  
Berlin, Januar 2008, 43 Seiten
- [IGD AP2] E. Berndt, R. Wichert: Beschreibung der Anwendungsmodul.  
Rostock, Oktober 2008/Februar 2009, 22 Seiten
- [BIS AP3] D.Oesterreich, E. Schulze, U.Böhm unter Mitarbeit von S.Jaintz und O.Prieb:  
Akzeptanz von AAL-Technologien im Bereich von Gesundheit und Sicherheit-Ergebnisse der Erhebung zum Marktpotenzial. Berlin, Juni 2008, 151Seiten
- [IGES AP4] H. Gothe, Ph. Storz: Anwendungsszenarien für AAL-Technologien.  
Berlin, Februar 2009, 44 Seiten
- [IGES AP5] H. Gothe, Ph. Storz, A. Freytag: Gesundheitsökonomische Analyse der Anwendungsszenarien. Berlin, Februar 2009, 100 Seiten
- [Dierks AP6] Ch. Dierks: Gutachten zu haftungsrechtlichen Fragen der Umsetzung und zukünftigen Nutzung von " Ambient Assisted Living" (AAL)-Technologien. Berlin, Februar 2009, 42 Seiten

## 7.2 Weitere Referenzen

- [AAL 2005] <http://www.aal169.org/Published/CRgermany.pdf>
- [AAL 2009] 2. Deutscher Kongress mit Ausstellung 27.01.-28.01.2009, Berlin  
<http://www.aal-kongress.de/programm>
- [Abascal J et al.]: Abascal J et al.: Towards an inclusive future – Impact and wider potential of information and communication technologies. Brussels, 2007
- [Allianz AAL 2007] Positionspapier Fraunhofer Allianz Ambient Assisted Living, Darmstadt, 2007
- [AT-ICT 2009] J. Stack, L.Zarate, C. Pastor, N.-E. Mathiassen, R. Barbera, H. Knops, H. Kornsten: Analysing and federating the European assistive technology ICT industry. Final Report, March 2009.
- [Bammer 2004] M. Bammer, D. Hofer, St. Marche: Informations- & Kommunikations Technologie für Menschen im Alter, Manuskript, 2004
- [Bauer et al] Bauer S, Baumann M, Becks T, Dehm J, Hacker J, Rieber F, Schurr MO: VDE-Positionspapier Telemonitoring in der Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, März 2006
- [Beswick u.a.] Beswick AD, Rees K, Dieppe P, Ayis S, Gooberman-Hill R, Horwood J, Ebrahim S: Complex interventions to improve physical function and maintain independent living in elderly people: a systematic review and meta-analysis, Lancet 371(9614): 725–735, 2008
- [BMBF 2007a] Bekanntmachung des BMBF, erschienen im Bundesanzeiger Nr. 17 vom 25. Januar 2007.
- [BMBF 2007b] BMBF-Ausschreibung "Technologie und Dienstleistungen im demografischen Wandel" vom 19. Juni 2007. <http://www.bmbf.de/foerderungen/10315.php>
- [BMBF-MT 2008] Identifizierung von Innovationshürden in der Medizintechnik –Studie im Auftrage des BMBF. Berlin, Oktober 2008  
[http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/\\_media/HueMed\\_Publikation\\_Druck.pdf](http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/_media/HueMed_Publikation_Druck.pdf)
- [Bollag] Bollag E: Gutachterliche ethische Stellungnahme für die Ambient Assisted Living GmbH. Hamburg
- [Buslei u.a. 2007] Buslei, H., Schulz, E. und Steiner, V. (2007). Auswirkungen des demographischen Wandels auf die private Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen in Deutschland bis 2050. Berlin, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW): 1-450.
- [Cirkel u.a. 2004] Cirkel, M., Hilbert, J. und Schalk, C. (2004). Produkte und Dienstleistungen für mehr Lebensqualität im Alter. Gelsenkirchen, Institut Arbeit und Technik: 1-118.
- [Clark.u.a.] Clark RA, Inglis SC, McAlister FA, Cleland JG, Stewart S: Telemonitoring or structured telephone support programmes for patients with chronic heart failure: systematic review and meta-analysis. BMJ 334(7600): 942, 2007
- [Cleland u.a.] Cleland JG, Louis AA, Rigby AS, Janssens U, Balk AH: Noninvasive home telemonitoring for patients with heart failure at high risk of recurrent admission and death: the Trans-European Network-Home-Care Management System (TEN-HMS) study. J Am Coll Cardiol 45(10): 1654-64, 2005

- [CoEC] Commission of the European Communities: Commission Staff Working Paper: Ageing Well in the Information Society. Brussels, 2007
- [Comyn G et al] Comyn G, Olsson S, Guenzler R, Özcivelek R, Zinnbauer D, Cabrera M: European Commission Technical Report EUR 22352 EN: User Needs in ICT Research for Independent Living, with a Focus on Health Aspects. Report on a joint DG JRC/IPTS-DG INFSO workshop held in Brussels, 24.-25. November 2005, Luxembourg, 2006
- [DESTATIS 2004] Sonderbericht: Lebenslagen der Pflegebedürftigen - Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung. Deutschlandergebnisse des Mikrozensus 2003. Bonn/Wiesbaden, Statistisches Bundesamt, Zweigstelle Bonn: 1-15.
- [DESTATIS 2004a] Krankheitskosten 2002: Presseexemplar. Wiesbaden.
- [DESTATIS 2006] Bevölkerung Deutschlands bis 2050. 11. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden, Statistisches Bundesamt: 1-72.
- [DESTATIS 2007] Entwicklung der Privathaushalte bis 2025. Ergebnisse der Haushaltsvorausberechnung 2007. Wiesbaden, Statistisches Bundesamt: 1-38.
- [Devlin u.a.] Devlin N, Parkin D: Does NICE have a cost-effectiveness threshold and what other factors influence its decisions? A binary choice analysis. Health Economics 13(5): 347-52, 2004
- [DIMDI 2005] Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit. Köln/Genf, Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI)/World Health Organization (WHO): 1-191.
- [Doblhammer u.a] Doblhammer, G., Westphal, C. und Ziegler, U. (2006). "Pflegerische Angehörige brauchen mehr Unterstützung. Bedarfsprognosen zeigen Anstieg häuslichen Pflegepotenzials in Deutschland bis 2030." Demographische Forschung aus erster Hand 3 (4): 2.
- [dti] dti Global Watch Report: Intelligent housing: new and emerging technologies for home-based healthcare delivery-mission to USA Oct/Nov 2006. UK, 2007
- [Eberhardt 2008] Eberhardt B: Status quo und Zukunft. Anwendungsszenarien von Ambient Assistent Living. Vortrag, REHACARE Kongress. Ort, 2008
- [Eberhardt 2009] Eberhardt B: BMBF/VDE-Innovationspartnerschaft AAL. Vortrag auf dem 2. AAL-Kongress, Berlin, 28.01.09
- [Ellert-Bellach 1999] Ellert, U. und Bellach, B.-M. (1999). "Der SF-36 im Bundesgesundheitsurvey – Beschreibung einer aktuellen Normstichprobe." Gesundheitswesen 61 (Sonderheft 2): S184-S190
- [FAZIT 2008] P.Georgieff: Ambient Assisted Living, Marktpotenziale IT-unterstützter Pflege für ein selbstbestimmtes Altern. ISSN 1861-5066, MFG Stiftung Baden-Württemberg, Stuttgart, Oktober 2008
- [Freitag 2008] Freitag L: Vernetzte Wohnungen – eine Herausforderung für die Wohnungswirtschaft. Vortrag, 1. AAL-Kongress. Berlin, 2008

- [Fries 1980] Fries, J. F. (1980). "Aging, natural death, and the compression of morbidity." The New England Journal of Medicine 303 (3): 130-5.
- [Gehring] C.Gehring: Ambient Assisted Living-ein wichtiges Thema für das BMBF. Zukunftsworkshop "AAL-Deutschland" Ambient Assisted Living im BMBF-Rahmenprogramm „Mikrosysteme“, Dresden, 15.10.07, <http://www.aal-deutschland.de/zukunftsworkshop-aal-deutschland>
- [Gerling 2008] Gerling V: Was ist möglich, was ist nötig? Technische Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben auch im Alter. Vortrag, REHACARE Kongress. Ort, 2008
- [GdW 2007] GDW: GdW-Arbeitshilfe 54 – Vernetztes Wohnen Dienstleistungen, technische Infrastruktur und Geschäftsmodelle. Berlin, 2007
- [Gesundes K] [http://www.aok.de/bawue/rd/media/iv\\_gesundes\\_kinzigital.pdf](http://www.aok.de/bawue/rd/media/iv_gesundes_kinzigital.pdf)
- [Giesecke et all] Giesecke S, Hull J, Schmidt S, Strese H, Weiß C, Baumgarten D: VDI/VDE-IT: Country Report – Germany. Berlin, 2005
- [Grauel-Spellerberg] J.Grauel, A. Spellerberg: 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.
- [Gurley] Gurley RJ, Lum N, Sande M, Lo B, Katz MH: Persons Found in their homes helpless or dead. N Engl J Med 335: 1612, 1996
- [Häussler&Thiede] Prof. Dr. B. Häussler, Dr. M. Thiede: Innovative Finanzierungsmodelle für die Telemedizin. Vortrag, Düsseldorf, 10. Februar 2009
- [Hanson et all] Hanson J, Osipovic D, Hine N, Amaral T, Curry R, Barlow J: Lifestyle Monitoring as a Predictive Tool in Telecare in MST News Ambient Assisted Living No. 6/07, December 2007
- [Heinen-Kammerer] Heinen-Kammerer T, Kiencke P, Motzkat K, Nelles S, Liecker B, Petereit F, Hecke T, Müller H, Rychlik R: Telemedizin in der Tertiärprävention: Wirtschaftlichkeitsanalyse des Telemedizin-Projektes Zertiva bei Herzinsuffizienz-Patienten der Techniker Krankenkasse. In: Kirch WB et al. (Hrsg.): Prävention – Ausgewählte Beiträge des Nationalen Präventionskongresses. S. 531-49. Dresden, 2005
- [Heinze 2008] Heinze G: Demographischer Wandel, Vernetztes Wohnen und eHealth. Plenarvorträge des 1. AAL-Kongresses. Berlin, 2008. [http://www.aal-kongress.de/ruckblick-2008/aal-kongress\\_heinze.pdf](http://www.aal-kongress.de/ruckblick-2008/aal-kongress_heinze.pdf)
- [Heinze-Hilbert] R. G. Heinze , J. Hilbert: Gutachten-Vorschläge und Handlungsempfehlungen zur Erarbeitung einer kundenorientierten eHealth-Umsetzungsstrategie. Bochum, April 2008. [http://www.ruhr-uni-bochum.de/heinze/Downloads/ag7\\_ehealth\\_gutachten3it\\_gipfel.pdf](http://www.ruhr-uni-bochum.de/heinze/Downloads/ag7_ehealth_gutachten3it_gipfel.pdf)
- [Hersh et al. 2006] W.R. Hersh, D. H. Hickam, S. M. Severance, T. L. Dana, K. Pyle Krages, M. Helfand: Telemedicine for the Medicare Population: Update, AHRQ Publication No. 06-E007, 1-109, February 2006
- [Heuwinkel 2006] K. Heuwinkel, Digitale Patientenbegleiter: Mobile IT-Systeme für chronisch kranke Menschen. In: Achim J. (Hg.): Telemedizinführer Deutschland. Ausgabe 2006. Medizin Forum AG, Ober-Mörlen (2005); Zwischen Heinzelmann und Frankenstein - Ansatz zur Etablierung Digitaler Begleiter als moderne Vertraute des Menschen. Dissertation, Düsseldorf (2004)

- [Hoff 2006] Hoff, A. (2006). Intergenerationale Familienbeziehungen im Wandel. In: Altwerden in Deutschland. Sozialer Wandel und individuelle Entwicklung in der zweiten Lebenshälfte. Tesch-Römer, C. e. a. (Herausgeber). Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften: 231-88.
- [I2010-Initiative] Brüssel 14.06.2007  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0332:FIN:DE:PDF>
- [Infratest 2003] Hilfe- und Pflegebedürftige in Privathaushalten in Deutschland 2002. Schnellbericht. München, Infratest Sozialforschung, München: 1-63.
- [Intelligentes Heim] Schloz, Th. Das intelligente Heim-Ablaufoptimierung, kurze Wege, Entbürokratisierung. [http://www.bmfsfj.de/bmfsfj/generator/RedaktionBMFSFJ/Broschuerenstelle/Pdf-Anlagen/Das-intelligente-Heim/Brosch\\_C3\\_BCRe,property=pdf,bereich=bmfsfj,rwb=true.pdf](http://www.bmfsfj.de/bmfsfj/generator/RedaktionBMFSFJ/Broschuerenstelle/Pdf-Anlagen/Das-intelligente-Heim/Brosch_C3_BCRe,property=pdf,bereich=bmfsfj,rwb=true.pdf)
- [ISTAG 2001] ISTAG; Scenarios for Ambient Intelligence in 2010; Final Report, Feb 2001, EC 2001: <http://www.cordis.lu/ist/istag.htm>
- [IST-WP] IST Work Programme - Fourth Update, S.5-6  
[ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/wp\\_4th\\_update\\_de.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/wp_4th_update_de.pdf)
- [ITA Studien] <http://www.innovationsanalysen.de/de/ita.html>
- [Jagger 2000] Jagger, C. (2000). "Compression or expansion of morbidity - what does the future hold?" Age and Ageing 29: 93-4.
- [Köhler-Lücke] Köhler F, Lücke S: „Partnership for the Heart“: Klinische Erprobung eines telemedizinischen Betreuungssystems für Patienten mit Herzinsuffizienz. Kardiotechnik 4: 110-3, 2007
- [Kompetenznetz] Kompetenznetz Herzinsuffizienz (Hrsg.): Fact Sheet Herzinsuffizienz. Teilprojekt 4 (Epidemiologie): 1-11. Münster, 2008
- [Lützu-Hohlbein] Technik und Demenz-ein Widerspruch? Vortrag auf dem 2. AAL-Kongress, Berlin, 27.01.09
- [Marckmann] Marckmann G: Nutzenmaximierung mit gerechtigkeitsethischen Constraints: Perspektiven einer ethisch vertretbaren Kosten-Nutzen-Bewertung. [Vortrag] Workshop „Ethik der Kosten-Nutzen-Bewertung medizinischer Maßnahmen“, Berlin, 28.01.2008
- [Meyer-Schulze] S. Meyer, E. Schulze: Smart Home für ältere Menschen, Handbuch für die Praxis. Berlin, Februar 2008.
- [Müller u.a.] Müller K, Rumm, P, Wichert R: PERSONA - ein EU-Projekt für Unabhängigkeit und Lebensqualität im Alter. In: Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (VDE), 1. Deutscher Kongress Ambient Assisted Living, Berlin u.a. : VDE-Verl., 2008
- [Naroska 2009] E. Naroska, G. Stockmanns, T. Dimitrov, Th. Hensel, W. Meyer, H. Perszewski: Eine Low-cost Infrastruktur zur Erfassung und Analyse von Bewohnerverhaltensdaten in betreuten Wohngemeinschaften. Vortrag auf dem 2. AAL-Kongress, Berlin, 27.01.09
- [Noelle u.a.] Noelle G, Jaskulla E, Sawicki PT: Aspekte zur gesundheitsökonomischen Bewertung im Gesundheitswesen. Bundesgesundheitsblatt 49(1): 28-33, 2006

- [Oberender et all] Oberender P, Fleckenstein J: Institutsökonomische Perspektiven der Telemedizin – vom regionalen Modellprojekt zur bundesweiten Institutionalisierung. In: Jäckel (Hrsg.) Telemedizinführer Deutschland, S. 62-66. Ober-Mörlen, 2005
- [OECD 2006] PROJECTING OECD HEALTH AND LONG-TERM CARE EXPENDITURES: WHAT ARE THE MAIN DRIVERS? <http://www.oecd.org/dataoecd/57/7/36085940.pdf>
- [Orwat et all] Orwat C, Panova V: Finanzierungsfragen des Pervasive Computing im Gesundheitswesen in Helmholtz Technikfolgeabschätzung – Theorie und Praxis. Nr. 1, 17. Jahrgang, S. 43-51, Mai 2008
- [Pflege 2008] Zahlen und Fakten zur Pflegeversicherung. Mai 2008, [http://www.bmg.bund.de/clin\\_110/nn\\_1168278/DE/Pflege/Statistiken/Pflegeversicherung.html](http://www.bmg.bund.de/clin_110/nn_1168278/DE/Pflege/Statistiken/Pflegeversicherung.html)
- [Rawlins u.a.] Rawlins MD, Culyer AJ: National Institute for Clinical Excellence and its value judgements. BMJ 329: 224-7, 2004
- [RKI 2005] Robert-Koch-Institut (RKI) (Hrsg.): Gesundheit im Alter. Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Heft 10. Berlin, Oktober 2002; geänderte Auflage: Berlin, Februar 2005
- [Robine, Jagger] Robine, J. M. und Jagger, C. (2005). "The relationship between increasing life expectancy and healthy life expectancy." AGEING HORIZONS (3): 14-21.
- [Rothgang u.a.] Rothgang H et al.: Das National Institute for Clinical Excellence (NICE) – Staatsmedizinisches Rationierungsinstrument oder Vorbild für die evidenzbasierte Bewertung medizinischer Leistungen? Gesundheitswesen 66(5): 303-10, 2004
- [Schaffnit-Chatte.] Schaffnit-Chatterjee, C. (2007). How will senior Germans spend their money? The interplay of demography, growth and changing preferences. Frankfurt (Main), Deutsche Bank Research: 1-28.
- [Schaible u.a.] Schaible, S., Kaul, A., Lührmann, M., Wiest, B. und Breuer, P. Wirtschaftsmotor Alter. Endbericht., Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend/Roland Berger Strategy Consultants.
- [Schöffski u.a.] Schöffski O, Graf von der Schulenburg JM (Hrsg.): Gesundheitsökonomische Evaluationen. 3., vollst. überarb. Ausg. Springer, Berlin 2007
- [Spath 2006] Spath D: Anforderungen, Akzeptanz und Auswirkungen von Telemonitoring-Lösungen [Präsentation]. „Telemedizin – zwischen Ethik und Wirtschaftlichkeit?“, Stuttgart, 12. Juli 2006
- [Strese et all] Strese H, Steg H, Loroff C, Hull J, Schmidt S: VDI/VDE-IT: Report: Europe is Facing a Demographic Challenge Ambient Assisted Living Offers Solutions. Berlin, 2006
- [Storf u.a. 2009] H. Storf, Th. Kleinberger, M. Becker, St. Prückner, D. Beyer, M. Pirker: Modelle und Reasoning-Ansätze für die ambiente Notfallerkennung im eigenen Heim. Vortrag auf dem 2. AAL-Kongress, Berlin, 27.01.09
- [Tesch-Römer] Tesch-Römer, C., Engstler, H. und Wurm, S. (2006). Altwerden in Deutschland. Sozialer Wandel und individuelle Entwicklung in der zweiten Lebenshälfte. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften.

- [VDE-AAL 2008] VDE-Positionspapier Intelligente Assistenzsysteme im Dienst für eine reife Gesellschaft. VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V., ISBN-978-3-8007-925512-12-4, Frankfurt, Juli 2008  
<http://www.vde.com/de/Technik/AAL/Publikationen/Positionspapiere/Seiten/VDEPositionspapierAAL2008.aspx>
- [Vincent et all] Vincent C, Reinharz D, Deaudelin I, Garceau M, Talbot LR: Public telesurveillance service for frail elderly living at home. Health and Quality of Life Outcomes 4:41, 2006
- [Wasem u.a.] Wasem J, Hessel F, Neumann A: Der „Heilversuch“ aus Sicht der Gesundheitsökonomie – Überlegungen zum Urteil des Bundesverfassungsgerichts vom 6. Dezember 2005. GW 6(4): 15-21, 2006
- [Wichert u.a.] Wichert R, Gaugisch P, Norgall T, Becker M: Individuelle Gestaltung und Anpassung bestehender Wohnkonzepte. 2. Deutscher Kongress Ambient Assisted Living. Berlin u.a. VDE-Verl., 2009
- [Wichert 2009a] Wichert R, Norgall T, Becker M: Überwindung der Hürden zum „AAL-ready“-Standard to be published at GI Workshop Ambient Assisted Living - Gestaltung altersgerechter Lebenswelten mit IuK-Technologien. Lübeck, Oktober 2009
- [Wichert 2009b] Wichert R: Configuration and Dynamic Adaptation of AAL Environments to Personal Requirements and Medical Conditions to be published at HCI International. San Diego, Juli 2009
- [Zahneisen 2009] A. Zahneisen: SOPHIA-Best Practice, Vortrag auf dem 2. AAL-Kongress, Berlin, 27.01.2009
- [Zeckhauser u.a.] Zeckhauser RJ, Shephard DS: Where now for Saving Lives? Law and Contemporary Problems 40: 5-45, 1976
- [Zentner u.a.] Zentner A, Velasco-Garrido M, Busse R: Methoden zur vergleichenden Bewertung pharmazeutischer Produkte – Eine internationale Bestandsaufnahme zur Arzneimittel-evaluation. Deutsche Agentur für Health Technology Assessment des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), Köln, 2005.
- [Zijlstra u.a.] Zijlstra GAR, van Haastregt JCM, van Rossum E, van Eijk JTM, Yardley L, Kempen GIJM: Interventions to Reduce Fear of Falling in Community-Living Older People: A Systematic Review [Presentation]. Annual Scientific Meeting of the Gerontological Society of America, Dallas, Texas, November 16-20, 2006

### 7.3 **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Prognose der Bevölkerung nach Altersgruppen bis 2050 [DESTATIS 2006] .....	8
Abbildung 2: Prognose der älteren Bevölkerung bis 2050 [DESTATIS 2006] .....	8
Abbildung 3: Prognose der Anzahl der Ein-, Zwei- und Mehrpersonenhaushalte (60-Jährige und Ältere) bis 2025 ([DESTATIS 2007], eigene Darstellung IGES).....	12
Abbildung 4: Stationäre Unterbringung Pflegebedürftiger [DESTATIS 2004] .....	13
Abbildung 5 Erkrankungen nach Altersgruppen und Geschlecht. Quelle: Alterssurvey 2002, [Tesch-Römer] .....	14
Abbildung 6: Multi-Morbidität nach Altersgruppen, Quelle: DZA-Alterssurvey .....	14
Abbildung 7: Konzeption von Krankheitsfolgen [DIMDI 2005].....	15
Abbildung 8: Hilfe- und Pflegebedürftigkeit nach Altersgruppen. ([Infratest 2003], [Tesch-Römer]) .....	15
Abbildung 9: Anteil Hilfe- und Pflegebedürftigkeit ([Infratest 2003], [Tesch-Römer]).....	16
Abbildung 10: Mittlere Anzahl an Erkrankungen 1996 und 2002 .....	16
Abbildung 11: Zukünftig erwartete Pflegebedürftigkeit [Doblhammer u.a] .....	17
Abbildung 12: Durchschnittlicher privater Verbrauch pro Monat von Haushalten in Deutschland nach Altersgruppen (Euro, in Preisen von 2000). [Schaible u.a.] .....	18
Abbildung 13 Geldvermögen der Privathaushalte nach Altersgruppen [Cirkel u.a. 2004].....	18
Abbildung 14: Ausgaben der gesetzlichen Krankenversicherung nach Altersgruppen. Quelle: Bundesversicherungsamt, Ausgabenprofil (Bund) im Risikostrukturausgleich, Jahresausgleich 2005.....	21
Abbildung 15 Finanzierungsströme im Gesundheitswesen.....	22
Abbildung 16 Das Qaly-Konzept am Beispiel zweier Versorgungsoptionen .....	35
Abbildung 17 Wahrscheinlichkeit einer Intervention in Abhängigkeit von seiner Kosteneffektivität.....	35
Abbildung 18 Struktur der Szenarien und Module.....	64