



## Smart Home in Deutschland

Untersuchung im Rahmen der wissenschaftlichen  
Begleitung zum Programm Next Generation Media (NGM)  
des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie

Hartmut Strese, Uwe Seidel, Thorsten Knappe, Alfons Botthof

## Impressum

Institut für Innovation und Technik (iit)  
in der VDI/VDE-IT

Steinplatz 1  
10623 Berlin

Tel.: +49 30 310078-111  
Fax: +49 30 310078-222  
E-Mail: [info@iit-berlin.de](mailto:info@iit-berlin.de)

[www.iit-berlin.de](http://www.iit-berlin.de)

Berlin, Mai 2010

ISBN 978-3-89750-165-2

Titelbild: © Kheng Guan Toh – Fotolia.com

Die vorliegende Untersuchung zu Smart Home wurde im Kontext des Begleitforschungsprojektes

## **Evaluation, wissenschaftliche Begleitung und Ergebnistransfer zum Programm Next Generation Media (NGM)**

im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) erstellt.

Mit Blick auf das „Internet der Dinge“, das im Rahmen des IT-Gipfels 2008 zum Leuchtturmvorhaben der Bundesregierung erklärt wurde, zeigt das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie in der Forschungsinitiative Next Generation Media zukunftsweisende Lösungen der internetbasierten Vernetzung unserer Lebens- und Arbeitswelt auf.

Die wissenschaftliche Begleitforschung zu NGM trägt dazu bei, die übergeordneten innovationspolitischen Zielsetzungen zu erreichen. Insbesondere durch Maßnahmen zur Vernetzung und Verwertung werden in breitem Umfang Synergieeffekte zwischen Projekten erschlossen und der Erfahrungsaustausch zwischen allen Stakeholdern stimuliert. Die Verbundprojekte werden bei ihren Verwertungsaktivitäten beraten und unterstützt. Zusätzlich entwickelt die Begleitforschung Kommunikationsplattformen und -formate, um den Ergebnistransfer nach Innen und Außen zu befördern. Damit werden die Ergebnisse und Potenziale der Verbundprojekte für andere nutzbar gemacht und eine größtmögliche Wirkung des Programms NGM gewährleistet.

Neben der hier vorgestellten Untersuchung zu Smart Home sind weitere ausgewählte Ergebnisse der Begleitforschung auf der Plattform des Programms ([www.nextgenerationmedia.de](http://www.nextgenerationmedia.de)) als Downloads verfügbar:

- ▶ Sechs Leitfäden:
  - (1) Intelligente Logistiknetze mit RFID
  - (2) Telematik in der Gesundheitsversorgung
  - (3) Intelligente Heimvernetzung
  - (4) Vernetzte Produktionsanlagen
  - (5) Life Cycle Performance
  - (6) Kollaboration in unternehmensübergreifenden RFID-Anwendungen
- ▶ Ein Leitfaden zu den technischen, organisatorischen, rechtlichen und sicherheitsrelevanten Aspekten bei der Realisierung neuer RFID-gestützter Prozesse in Wirtschaft und Verwaltung

### **Kontakt**

Alfons Botthof  
Leiter der wissenschaftlichen Begleitung NGM  
VDI/VDE Innovation + Technik GmbH  
Steinplatz 1  
10623 Berlin  
Tel.: 030 310078-111  
E-Mail: [botthof@iit-berlin.de](mailto:botthof@iit-berlin.de)  
[www.nextgenerationmedia.de](http://www.nextgenerationmedia.de)



# Inhalt

|  |    |
|--|----|
| <b>1 Zielstellung der Untersuchung und Methodik</b>                            | 7  |
| <b>2 Wann ist ein Home ein Smart Home?</b>                                     | 8  |
| 2.1 Teilsysteme des Smart Home   | 8  |
| 2.2 Nutzen für die Akteure   | 10 |
| <b>3 Marktsituation</b>  | 12 |
| 3.1 Marktsegment Energiemanagement   | 13 |
| 3.2 Marktsegment Ambient Assisted Living                                       | 13 |
| 3.3 Marktsegment Sicherheit  | 13 |
| 3.4 Marktsegment Komfort   | 13 |
| <b>4 Technologieanforderungen</b>  | 15 |
| <b>5 Übersicht zum Status Quo in Deutschland</b>                               | 16 |
| 5.1 Informationen zu den Smart Home-Initiativen in Deutschland                 | 17 |
| Ambient Assisted Living Environment – FhG IESE (Kaiserslautern)                | 17 |
| Assisted-Living-Labor – TU Kaiserslautern                                      | 18 |
| BAALL – Bremen Ambient Assisted Living Laboratory – DFKI                       | 19 |
| Connected Living e. V. – DAI-Labor (Berlin)                                    | 20 |
| IDEAAL Seniorenappartement – OFFIS e. V. (Oldenburg)                           | 21 |
| inHaus1 – Zentrum für intelligente Raum- und Gebäudesysteme FhG IMS (Duisburg) | 22 |
| inHaus2 – Zentrum für intelligente Raum- und Gebäudesysteme FhG IMS (Duisburg) | 23 |
| Kompetenzzentrum SANE – FhG FOKUS (Berlin)                                     | 24 |
| SmarTHOME-Labor – Universität der Bundeswehr (München)                         | 25 |
| tele-haus/VisionWohnen (Neubiberg)   | 26 |
| Concept Home – Tobit Software AG (Ahaus)                                       | 27 |
| EWE Zentrum Zukunft (Emstek, Cloppenburg)                                      | 28 |
| Smart Living – Smart Living GmbH & Co. KG (Dortmund)                           | 29 |

|   |    |
|---|----|
| SmartHome – GEWOBA, TH Wildau (Potsdam).....                | 30 |
| SmartHome – HiFi Forum GmbH (Baiersdorf).....               | 31 |
| SmartHome – Paderborn e. V. (Paderborn).....                | 32 |
| Wohnen mit LON – LONMARK Deutschland e. V. (Gütersloh)..... | 33 |
| Living Labs im Aufbau.....                                  | 34 |
| <b>6 Szenarien</b> .....                                    | 35 |
| Szenario 2020.....  | 36 |
| Szenario 2030.....  | 38 |
| <b>7 Resümee und zentrale Handlungsempfehlung</b> .....     | 40 |
| <b>Profile der Autoren</b> .....                            | 43 |

# 1 Zielstellung der Untersuchung und Methodik

Die vorliegende Untersuchung wurde im Rahmen der Begleitforschung zum Programm Next Generation Media, beauftragt durch das Referat „Entwicklung konvergenter IKT“ im Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, durchgeführt. Sie soll einerseits den aktuellen Status der Initiativen zur Einführung von Smart Home-Anwendungen in Deutschland darstellen und andererseits einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung der Thematik geben.

Folgende Fragestellungen wurden als Untersuchungsgegenstand benannt:

- ▶ Welche Initiativen haben sich in Deutschland bereits gebildet, wo liegen ihre Schwerpunkte und welche Entwicklung wollen sie nehmen?
- ▶ Welchen gesellschaftlichen Nutzen lassen Smart Home-Anwendungen erwarten?
- ▶ Auf welcher Technologie basieren die aktuellen Anwendungen und welche technischen Entwicklungen sind zu erwarten?
- ▶ Wie sind die derzeitige Marktsituation und ihre Entwicklung einzuschätzen?
- ▶ Welche zentrale Handlungsempfehlung an die Akteure aus Politik, Forschung, Industrie und Verbänden zur nachhaltigen Verbreitung von Smart Home-Anwendungen in Deutschland lässt sich aus den Ergebnissen ableiten?

Die Untersuchung basiert im Wesentlichen auf Interviews und schriftlichen Befragungen mit Betreibern von Smart Home-Initiativen in Deutschland. Diese konnten ihre jeweilige Initiative steckbriefartig charakterisieren (Kurzbeschreibung der jeweiligen Initiative und ihrer inhaltlichen Fokussierung, Angaben zu den eingebundenen Partnern und Zukunftsperspektive). Diese Informationen wurden angereichert durch eigene Recherchen und Auswertungen von Sekundärliteratur.

Die Untersuchung ist nicht als umfassende Gesamtdarstellung des Themas Smart Home zu verstehen.<sup>1</sup> Vielmehr stellt sie eine Blitzlichtaufnahme vorhandener Ansätze in Deutschland dar, diskutiert die Voraussetzungen für einen Marktdurchbruch und formuliert mögliche Handlungsoptionen für zukünftige Unterstützungsmaßnahmen.

Das BMWi unterstützt mit verschiedenen Initiativen bereits die Einführung von Smart Home-Anwendungen in Deutschland. So ist z. B. aus dem im Rahmen des Programms Next Generation

Media geförderten Vorhabens Service Centric Home (SerCHo) im Sommer 2009 ein Verein entstanden. Der Connected Living e. V. ([www.izconnected.de/](http://www.izconnected.de/)) bündelt branchenübergreifend die Interessen unterschiedlicher Akteure und dient zur Förderung der Entwicklung innovativer, branchenübergreifender Lösungen für die intelligente Heimvernetzung.

Wir danken den vorgestellten Einrichtungen und Initiativen für ihre Unterstützung. Expliziter Dank geht an den BITKOM e. V., der im Arbeitskreis „Digital Home“ und im Vorfeld der IT Gipfel 2008 und 2009 wichtige Arbeiten zur Smart Home-Thematik geleistet hat.

---

<sup>1</sup> Komplementäre und weiterführende Informationen können dem Leitfaden zur Heimvernetzung des Bitkom entnommen werden (Ergebnis der UAG 1 der AG 8 zum vierten nationalen IT-Gipfel). Siehe hierzu: [www.bitkom.org/files/documents/BITKOM\\_Heimvernetzungs-Leitfaden\\_20091209.pdf](http://www.bitkom.org/files/documents/BITKOM_Heimvernetzungs-Leitfaden_20091209.pdf) (zuletzt zugegriffen am 26.04.2010)

## 2 Wann ist ein Home ein Smart Home?

Das Smart Home ist ein privat genutztes Heim (z.B. Eigenheim, Mietwohnung), in dem die zahlreichen Geräte der Hausautomation (wie Heizung, Beleuchtung, Belüftung), Haushaltstechnik (wie z.B. Kühlschrank, Waschmaschine), Konsumelektronik und Kommunikationseinrichtungen zu intelligenten Gegenständen werden, die sich an den Bedürfnissen der Bewohner orientieren. Durch Vernetzung dieser Gegenstände untereinander können neue Assistenzfunktionen und Dienste zum Nutzen des Bewohners bereitgestellt werden und einen Mehrwert generieren, der über den einzelnen Nutzen der im Haus vorhandenen Anwendungen hinausgeht.

Der Begriff *Smart Home* bezieht sich auf mit Intelligenz ausgestattete Wohnhäuser und Wohnungen. Er wird hier synonym verwendet mit den Begriffen Connected Home, Elektronisches Haus, Intelligentes Wohnen, Smart House, Smart Environment, Home of the Future, Smart Living, Aware Home. Es gibt bislang keine allgemein anerkannte Begriffsbestimmung. Abzugrenzen ist Smart Home von den Begriffen Smart Building oder Intelligentes Gebäude; darunter sind in der Regel mehrere, räumlich getrennte Bauten zu verstehen, die unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten verwaltet werden.

Immer mehr Geräte und Systeme einschließlich darauf aufbauender Dienstleistungen finden Eingang in die Wohnung. Neben der Konsumelektronik, die fasst im Wesentlichen die Felder Unterhaltungselektronik, PC- und IKT-Technik zusammen, die die Nutzung elektronischer Komponenten für den persönlichen Gebrauch betreffen, kommt der Haushaltselektronik als großes, umsatzstarkes und sich immer weiter entwickelndes Anwendungsgebiet eine hohe Bedeutung zu. Während die Hersteller von Multimedia-Geräten immer mehr Funktionen und Leistungsmerkmale auf gleichbleibend kleinem Raum unterbringen müssen, sind es in Haushaltsgeräten immer aufwändigere elektronische Regelungen, die herkömmliche Systeme ersetzen und damit insbesondere Bedienkomfort und Energieeffizienz erhöhen. Hinzu kommt, dass Elemente der Gebäudeautomation ebenfalls im Haus Einzug halten.

Gegenwärtig dominieren in Europa ebenso wie in Japan oder den USA aufgrund eines bislang fehlenden Standards für Smart Homes proprietäre Systeme und Insellösungen, die den Kunden meist an einen speziellen Hersteller binden. Im Unterschied zu großen Gebäuden, die ohnehin hohe Installationsvolumina

aufweisen, rechnen sich im Haus aufwändige Vernetzungslösungen wie z.B. KNX/EIB<sup>2</sup> in der Regel nicht. Vor allem im Gebäudebestand müssen wirtschaftliche Nachrüstlösungen berücksichtigt werden.

### 2.1 Teilsysteme des Smart Home

Ausgangspunkt für das Smart Home ist die Hausautomatisierung. Diese umfasst eine Vielzahl von Teilsystemen wie:

|                   |   |
|-------------------|---|
| Heizung           | Heizungsanlage, Temperaturregelung; integrierte Wetterstation   |
| Lüftung/Klima     | Zu- und Abluftregelung, Schadstoffableitung, Ventilation  |
| Sanitär           | Trink-, Brauch-, Abwasser; Installation, Armaturen  |
| Elektrik          | Installation; Verteilung  |
| Energiemanagement | Lastverteilung und -prognose, evtl. Eigenversorgung durch alternative Energien  |
| Licht             | Beleuchtung, Lichtmanagement/Szenarien, Storen/Rollos   |
| Zutritt           | Zutrittskontrolle, Klingelanlage, Schlösser, Anwesenheits- und Bewegungserfassung   |
| Überwachung       | Technische Alarmer: Feuer, Rauch, Gas; Intrusion: Glasbruchmelder, Video; Babyphon, Urlaubswachschutz, ...  |
| Notfall           | Sprinkleranlagen, unabhängige Stromversorgung, Fluchtwegsystem  |
| Metering          | Verbrauchszähler für Strom, Gas, Wasser, Wärme; Energiedienstleistungen wie Fernablesen, genaue tagesaktuelle Abrechnung auch bei stark differenzierten Tarifen |
| Umfeld            | Grünflächen-/Gartenberegnung, -düngung  |

2 KNX ist als internationaler Standard (ISO/IEC 14543-3) anerkannt.



Hinzu kommen direkt auf die Hausbewohner bezogene Produkte und Dienste wie:

|                   |   |
|-------------------|---|
| Kommunikation     | Mobil- und Festnetztelefon, Antennenanlage/ Kabel/ Satellitenempfang, LAN, WAN, Inter-/Intranet   |
| Konsumelektronik  | TV, Video, Audio, IKT mit PC, Internet, Teledienste, Kamera, ...  |
| Hausgeräte        | Kühlschrank, Waschmaschine, Trockner, Spülmaschine, Staubsauger, Serviceroboter; Hausgeräte-monitoring, -diagnostik und -fernbedienung  |
| Gesundheit/Pflege | medizinische Diagnostik und Vorsorge, Vitalparametermessung (z. B. intelligentes WC, vernetzte Waage, Blutdruckmessgerät), Kranken-/Alten-/Behindertenbetreuung, Sturzerkennung, Aktivitätsmonitoring         |
| Heimlogistik      | Einkaufs- und Speiseplanung, Lieferservice; häusliche Dienste   |
| Hobby             | (elektronische) Spiele; elektrische Eisenbahn, Haustierversorgung, Aquarienmanagement   |
| Mobilität         | PKW mit Diagnostik/telemedizinischer Überwachung, Navigationssystem für local based services, Info-/Entertainmentangebote; e-Mobile als Teil des Energiemanagementsystems („rollende Batterie“) im Smart Home |

Ein Smart Home zeichnet sich dadurch aus, dass diese Teilsysteme vernetzt und mit Intelligenz ausgestattet sind. Im Vor-

dergrund steht nicht das Ziel einer überbordenden zentralen Steuerung. Vielmehr besteht das Ziel in Teilsystemen (verteilter Intelligenz), die ihnen gestellten Aufgaben möglichst eigenständig (autonom) zu erledigen und die dazu erforderlichen Daten mit anderen Komponenten auszutauschen.

Generelle **Trends im privaten Wohnbereich** sind:

- ▶ Digitalisierung aller im Haushalt eingesetzten Systeme mit umfassenden Netzwerkfähigkeiten (insb. Internet-Anbindung)
- ▶ Starkes Wachstum der funkbasierten Lösungen (WLAN, Bluetooth, KNX RF)
- ▶ Integration von Techniklösungen in beliebige Haushaltsgegenstände (z. B. Möbel, Textilien, Tapeten)
- ▶ Dezentralisierung und Individualisierung der Steuerung (raum- oder personenbezogen)
- ▶ Technikbasierte Ansätze zu einem sparsamen und effizienten Umgang mit Ressourcen wie Energie, Gas und Wasser
- ▶ Neue Dienstleistungen für das vernetzte Heim wie z. B. Fernzugang zu Energie- und Sicherheitsmanagementsystemen des Hauses, Fitness- und Ernährungsassistenten
- ▶ Erhöhung von Sicherheit und Komfort

Ein Überblick zu den Nutzungsszenarien gibt nachfolgende Grafik:

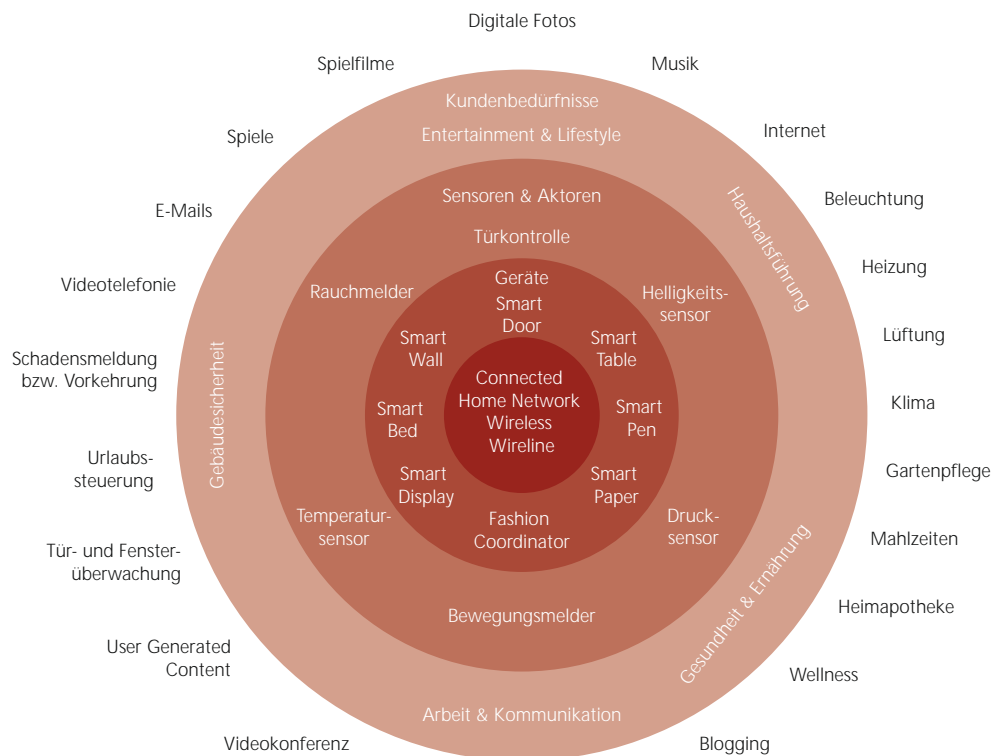


Abbildung 1: Mögliche Anwendungsfelder im Smart Home

(Quelle: BITKOM: Band 1 der Studienreihe zur Heimvernetzung – Konsumentenutzen und persönlicher Komfort; Ergebnisse der Arbeitsgruppe 8 „Service- und verbraucherfreundliche IT“ zum dritten nationalen IT-Gipfel 2008)

## 2.2 Nutzen für die Akteure

Bei der Diskussion über die Potenziale von Smart Home werden zwar vielfach ausführlich die technischen Machbarkeiten zukünftiger Anwendungen beschrieben, die Bedürfnisse von Herstellern, Systemanbietern, Providern, Dienstleistern und insbesondere der Nutzer selbst werden jedoch oftmals zu wenig berücksichtigt. In der folgenden Tabelle werden Effekte resp. Funktionen durch den Einsatz dieser Technologien, die als anerkannte Zielsetzungen in vielen Initiativen formuliert werden, gemäß ihrer Bedeutung für diese Akteure eingeordnet. Die Bewertung der Relevanz wurde von den Autoren der Studie unter Berücksichtigung von Expertenmeinungen vorgenommen.

### Nutzeranforderungen

Nicht die Technik an sich, sondern der Nutzen durch die Technik ist entscheidend für die Akzeptanz neuer Geräte, Funktionen und Dienstleistungen. Sicherheit, Komfort und wirtschaftliche Erwägungen sind die wesentlichen Determinanten, die die Entscheidung potenzieller Kunden beeinflussen.

Die Anbieter von Produkten und Diensten für das Smart Home müssen sich daher folgenden Anforderungen stellen:

#### Steigerung der Sicherheit

- ▶ Sicherheitsfunktionen für den Menschen und seine Umgebung (Zugangs- und Schließsystem, Überwachungsfunktionen, Notfallfunktionen)
- ▶ Sicherheit gegen unbefugte Nutzung und Manipulation verfügbarer Daten
- ▶ Sichere Nutzung der bereitgestellten Infrastruktur, fehlertolerante Bedienung, Plausibilitätschecks, integrierte Gefahrenabwehr, technische Sicherheit
- ▶ Schutz der Privatsphäre vor Eingriffen von außen (betrifft z. B. Videoüberwachungen)
- ▶ Zuverlässige und glaubwürdige Quittierung entfernter Bedienvorgänge
- ▶ Schnelle und sichere Fehlerdiagnose und Fehlerbehebung (Service z. B. über Internet)

#### Steigerung des persönlichen Komforts

- ▶ Erhaltung der Selbständigkeit in der Lebensführung von Menschen (z. B. bei Behinderungen, eingeschränkten Körperfunktionen oder Alter)
- ▶ Informations- und Kommunikationstechnologien müssen für bestimmte Zielgruppen (ältere Menschen und Wenig-Nutzer

mit geringer Technikaffinität) ein hohes Maß an „Unaufdringlichkeit“ aufweisen bzw. dürfen nicht als störend oder belästigend empfunden werden

- ▶ Beherrschbarkeit der Technologie; Eingriffsmöglichkeiten müssen zu jeder Zeit gegeben sein
- ▶ hoher Integrationscharakter (sinnvolle, nachvollziehbare Verknüpfung von Diensten)
- ▶ logische Einprägsamkeit des Dienstes (z. B. Kühlen mit Kontrolle, intelligentes Heizen)
- ▶ Multifunktionalität physischer Benutzerschnittstellen („Universalfernbedienung“, „Internet-Fernseher“)
- ▶ einfache, intuitive Bedienung („universal design“)

#### Preiswerte Anwendungen

- ▶ niedrige Einstiegskosten, hohe Flexibilität und leichte Nachrüstbarkeit
- ▶ akzeptabler Preis im Verhältnis zum häufig schwer bezifferbaren Nutzen, besonders bei Komfortfunktionen (Substitution der klassischen Fernbedienung)
- ▶ Erweiterbarkeit in Abhängigkeit von Benutzeranforderungen und finanziellen Randbedingungen – einfache, kostengünstige Integrierbarkeit neuer Geräte und (Sub-)Netze („hot plug & play“)

Die technische Ausstattung kann hierbei immer nur Mittel zum Zweck sein, d. h. sie ermöglicht und unterstützt Anwendungen resp. Dienstleistungen. Prinzipiell sind Angebote so zu gestalten, dass die Nutzung jederzeit erweiterbar und eine Integration verschiedener Dienste ermöglicht ist.

3 Mediale Inhalte werden geräteunabhängig konsumiert. Fotos und Filme werden inzwischen sowohl auf dem Fernsehschirm, dem PC, dem Smart Phone oder über Spielekonsolen angesehen. Einmal erworbene Audio-Inhalte können auf der Stereoanlage, dem Note-/Netbook oder MP3-Player gehört werden. Das Konsumentenverhalten verändert sich so von einem medium- und gerätegetriebenen hin zu einem inhalts- und formatgetriebenen (siehe auch: BITKOM [2008]: Band 1 der Studienreihe zur Heimvernetzung – Konsumentenutzen und persönlicher Komfort; Ergebnisse der Arbeitsgruppe 8 „Service- und verbraucherfreundliche IT“ zum dritten nationalen IT-Gipfel 2008; Seite 16).

| Effekte/Funktionen im Kontext Smart Home | Bedeutung für Anbieter   | Bedeutung für Anwender  | Relevanz für Anwender | Anforderungen und Erwartungen von Anwendern   |
|--|--|---|-----------------------|---|
| Verlängerung selbstständigen Wohnens     | Großes Potenzial für zielgerichtete Angebote   | Für die Zielgruppe „ältere Menschen“ von hoher Bedeutung (z. B. Senkung der Kosten für Heimunterbringung) | +++++                 | Konzepte mit geringen Nutzungshürden  |
| Einbruchssicherheit                      | Allgemeines Sicherheitsempfinden   | Steigerung der persönlichen Sicherheit – Werterhalt   | +++++                 | Innovative Sicherheitskonzepte  |
| Informationsaustausch mit Pflegediensten | Potenzial für neue Geschäftsmodelle  | Hohe persönliche Bedeutung für Betroffene<br>Optimierung der Betreuung, Kostensenkung                     | ++++                  | Interpretationssichere Systeme<br>Geringes Investitionsvolumen                          |
| Überwachung von Gesundheitszuständen     | Dienstleistungsangebote zur Optimierung der medizinischen Betreuung  | Bedeutung insbesondere für chronisch Kranke; Kostensenkung für Krankenkassen                              | +++                   | Kostenvorteile, Integration in bereits genutzte Angebote                                |
| Energieeinsparung                        | Optionen zur Berücksichtigung der gesamtwirtschaftlichen Diskussionen wie Energieeffizienz und Klimaschutz | Bei steigenden Energiepreisen hoch  | +++                   | Neue Konzepte, z. B. für intelligente Stromzähler, Helligkeitssensoren, Bewegungsmelder |
| Individualisierung                       | Megatrend der aktuellen gesellschaftlichen Entwicklung   | Berücksichtigung persönlicher Vorlieben bei Temperatur, Licht und Multimedia                              | ++++                  | Systemische Umsetzung im eigenen Wohnumfeld   |
| Multi-Device-Konsum <sup>3</sup>         | Verbreitung neuer Bürgerdienste – Kosteneffekte und Akzeptanzsteigerung                                    | Zunehmende Konvergenz und geräteunabhängiger Datenflow  | +++                   | Behördenvorgaben (elektronischer Personalausweis)                                       |
| Interaktivität                           | Große Durchdringung durch digitale Medien und Kommunikation – Potenzial für neue Umgangsformen             | technisierte, ortsunabhängige Kommunikation und Information   | +++                   | Interessante, bedarfsgerechte und bezahlbare Angebote                                   |

Tabelle 1 Gesellschaftliche und persönliche Bedeutung von *Smart Home*-Anwendungen

### 3 Marktsituation

Wie bereits in Kapitel 2 beschrieben, gibt es kaum umfassende Smart Home-Lösungen im Sinne der einführend formulierten Definition. Die Vorhandenen beruhen meist auf eigenständigen Projekten wohlhabender Privatpersonen. Beispiele sind das Haus von Bill Gates oder die Küche für Johann Lafer auf seiner Stromburg. Im Fertighausbereich wurden und werden Lösungen auf KNX-Basis angeboten, jedoch beschränken diese sich auf Grundfunktionen wie Heizungsregelung, Licht- und Rolllädensteuerung. Das Preisniveau ist jedoch auch hier für viele Kunden zu hoch.

Angebote am Markt für Smart Home-Anwendungen konnten trotz vielfacher Anläufe noch keine sich selbst tragende Nachfrage generieren. Der Markt ist weiterhin als Zukunftsmarkt zu charakterisieren. Dementsprechend und mangels eindeutiger, allgemein akzeptierter Definition gibt es auch kaum verlässliche Marktzahlen zu Smart Home. Besonders in den USA wird mit PC-Netzen oder Breitband- und Kabelanschlüssen bzw. vergleichsweise simplen Baumarktlösungen zur Videoüberwachung gerechnet, woraus sich große Ausstattungsgrade ergeben. Erst neuerdings gibt es andere, adäquatere Übersichten (siehe Abb. 2). Eigene Abfragen in der Community haben ergeben, dass Smart Homes deutlich unter 1 % der Neubauten in Deutschland ausmachen.

Einstiegsanwendungen, die ein größeres Marktpotenzial zu erschließen in der Lage sind, kommen derzeit aus den Bereichen Sicherheit und Komfort. Zukünftig werden Impulse aus den Bereichen Ambient Assisted Living und Energiemanagement erwartet. Den Nutzern und Endkunden fehlen allerdings oftmals entscheidende Informationen über die Anwendungspotenziale von Diensten im Smart Home. Vorhandene Angebote disqualifizieren sich häufig durch eine überzogene Preisgestaltung, die einen Einstieg in das Smart Home ausschließlich dem Top Consumer-Bereich vorbehält. Zudem erschweren die Heterogenität und mangelnde Interoperabilität verfügbarer Teilsysteme die Kaufentscheidungen der Kunden. Die bedarfsgerechte Gestaltung, der organisatorische Aufbau und der reibungs- und komplikationslose Ablauf der Dienste sind für die Akzeptanz von weitaus größerer Bedeutung als der Funktionsumfang.

Eine wesentliche Innovationsbarriere liegt in unzureichenden Informationen über technische Möglichkeiten für Architekten und Kunden. Ebenso gibt es kaum bekannte Anlaufstellen zur Beratung für Interessenten. Abhilfe schaffen wollen hier u. a. der Verband der KNX-Professionals ([www.knx-professionals.de](http://www.knx-professionals.de)), aber auch Initiativen wie der SmartHome Paderborn e.V. ([www.smarthomepaderborn.de](http://www.smarthomepaderborn.de)), die Initiative Intelligentes Wohnen des ZVEI ([www.intelligenteswohnen.com](http://www.intelligenteswohnen.com)) und der Verein Connected Living e.V. ([www.izconnected.de/](http://www.izconnected.de/)).

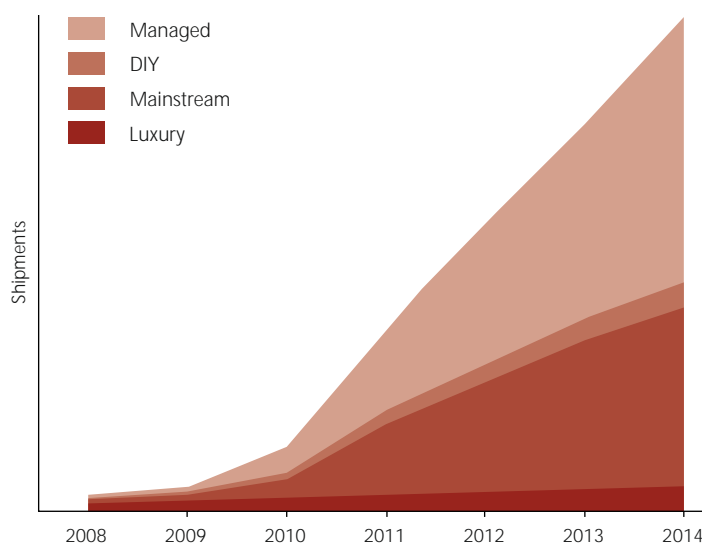


Abbildung 2: Verkauf von Smart Home-Systemen weltweit (2014 sollen es 2,8 Mio. Einheiten sein)<sup>4</sup>

### 3.1 Marktsegment Energiemanagement

**Richtlinie 2006/32/EG** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2006 über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen und zur Aufhebung der Richtlinie 93/76/EWG des Rates

Artikel 13

*Erfassung und informative Abrechnung des Energieverbrauchs*

*(1) Soweit es technisch machbar, finanziell vertretbar und im Vergleich zu den potenziellen Energieeinsparungen angemessen ist, stellen die Mitgliedsstaaten sicher, dass alle Endkunden in den Bereichen Strom, Erdgas, Fernheizung und/oder -kühlung und Warmbrauchwasser individuelle Zähler zu wettbewerbsorientierten Preisen erhalten, die den tatsächlichen Energieverbrauch des Endkunden und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln.*

[...]

in: Amtsblatt der Europäischen Union L 114/72 vom 27.04.2006

Aktuell fordert die EU-Richtlinie zu „Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen“ individuelle Zähler (Smart Meter) beim Kunden, die seinen tatsächlichen Energieverbrauch und die tatsächliche Nutzungszeit widerspiegeln. Bis 2020 sollen 80 % der deutschen Haushalte, also ca. 31 Mio. Wohnungen, mit Smart Meter-Technologien ausgerüstet sein. Kunden sollen damit mehr Transparenz gewinnen und Einfluss auf den eigenen Verbrauch nehmen können. Smart Home-Lösungen können hier einen entscheidenden Beitrag leisten, um Vorgänge wie das Absenken der Heizung bei Abwesenheit zu automatisieren, so dass Bewohner sich nicht mit technischen Details befassen müssen.

Nach BGW 2006 werden im Haushalt selbst 77 % der Energie für die Heizung benötigt; für die Beleuchtung 2 % und für Haushaltsgeräte 9 %.

### 3.2 Marktsegment Ambient Assisted Living

Die demografische Entwicklung in Deutschland ist eindeutig: Die Zahl älterer und alleinstehender Menschen wird stetig größer. Diese Entwicklung wird einen steigenden Bedarf an neuen Orientierungs-, Unterstützungs- und Hilfsangeboten gerade bei

älteren Menschen mobilisieren. Es werden technische Systeme benötigt, die einen (erwünschten) Teil der Alltagstätigkeiten erleichtern oder übernehmen. Unter Ambient Assisted Living (AAL) werden Konzepte, Produkte und Dienstleistungen verstanden, die neue Technologien und soziales Umfeld miteinander verbinden und verbessern. Sie sollen die Lebensqualität für Menschen in allen Lebensabschnitten erhöhen. Übersetzen könnte man AAL am besten mit „Altengerechte Assistenzsysteme für ein gesundes und unabhängiges Leben“.

Ihr Marktpotenzial allein in Deutschland liegt im Bereich von mehreren Milliarden Euro jährlich<sup>5</sup>. Diese Perspektive könnte die Einführung von Smart Home-Lösungen beschleunigen.

### 3.3 Marktsegment Sicherheit

Ein weiteres mögliches Marktfenster öffnet sich durch neue, sicherheitstechnische Anforderungen. Das betrifft zum einen das gestiegene individuelle Sicherheitsbedürfnis als auch gesetzliche Regelungen. So z.B. haben sieben Bundesländer in Deutschland die Pflicht eingeführt, Wohnungen mit Rauchwarnmeldern auszustatten; zwei weitere planen es.

Hausnotrufsysteme sind ein weiteres Element im Smart Home. Gerade für Ältere sind diese von Bedeutung. Moderne Lösungen sind an Fallsensoren oder auch ambiente Überwachungssysteme der ADL (Activities of Daily Life) gekoppelt. Hier liegt Deutschland im Vergleich weit hinter anderen Ländern wie z.B. dem in Europa führenden Großbritannien zurück.

### 3.4 Marktsegment Komfort

Unverändert bleibt Komfort wichtig als Anreiz und Einstieg der Kunden in das Smart Home. Im hochpreisigen Bereich gibt es vernetzte Häuser, teils individuell mit hohem Aufwand projektiert, teils als Fertighaus verschiedener Anbieter mit bestimmten Funktionen. Auch Konsumelektronik- und Hausautomatisierungsangebote gibt es hierfür, z.B. KNX-fähige weiße Ware heimischer und ausländischer Anbieter. Von der (individualisierten) Massenfertigung von Smart Homes, wie sie z.B. bei Toyota in Japan stattfindet, ist Deutschland derzeit weit entfernt. Es ist anzumerken, dass barrierefreie Installationen, wie adaptive Hausgeräte und Möbel, nicht nur Luxus sind, sondern auch für Ältere oder Behinderte nützlich sein können.

5 Hartmut Strese, Ambient Assisted Living – ein neuer Markt, Tagungsband Facility Management 2010, VDE-Verlag Berlin und Offenbach 2010, S. 483–490

Nachstehende Abbildung zeigt das Gesamtsystem „Smart Home“:

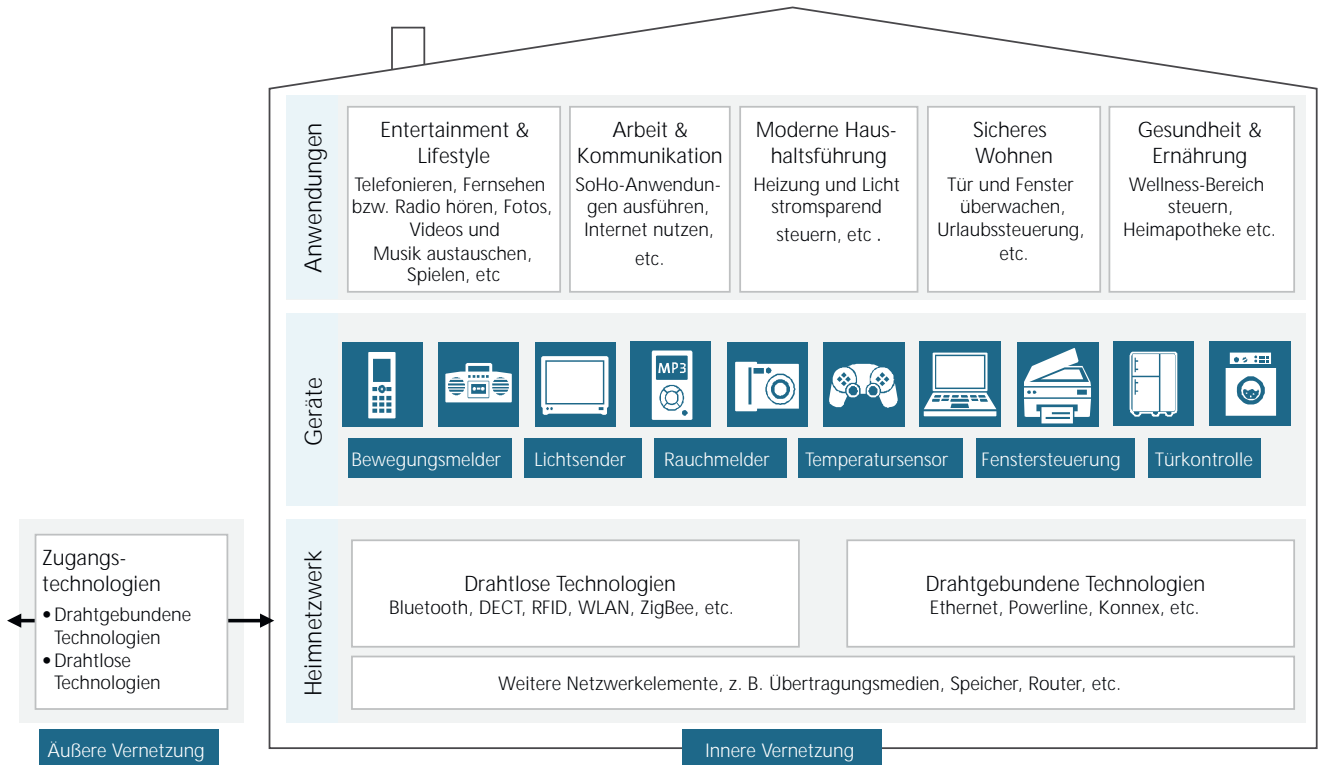


Abbildung 3: Smart Home (Quelle: BITKOM AK Digital Home: Leitfaden zur Heimvernetzung, 2009; S. 5)

Aus dieser Darstellung wird ersichtlich aus welchen Wertschöpfungsanteilen sich das komplexe Marktsegment „Smart Home“ zusammensetzt. Das Marktvolumen, für das es derzeit keine einheitliche Berechnungsbasis gibt, hat sowohl die Netzbetreiber und Infrastrukturanbieter, die Komponentenhersteller für das Heimnetzwerk, die Geräteanbieter angefangen von Sensorik und Aktorik, Sicherheitstechnik über Produkte der Konsumelektronik bis hin zu der mit embedded systems ausgestatteten weißen und braunen Ware zu berücksichtigen. Schlussendlich sind auch die durch die Infrastruktur ermöglichten intelligenten Dienstleistungen in die Betrachtungen zum Gesamtmarkt einzubeziehen.

## 4 Technologianforderungen

Das Smart Home deckt ein weites Spektrum von Technikfeldern mit ihren Technologien (neue Materialien, Mikroelektronik/Mikrosystemtechnik, Energietechnik, Human-Machine-Interface, Kommunikation, Software) ab. Dabei sind sehr unterschiedliche Anforderungen an die Kommunikation zu bedienen. Für Lichtschalter genügt ein Bit zur Informationsübertragung, Web-Radio benötigt 64 Kbit/s und Video in HD-Qualität 20 Mbit/s. Daraus folgt, dass i. d. R. mehrere Technologien zur Datenübertragung genutzt werden. Man unterscheidet Zugangstechnologien (von außerhalb ins Haus) und Technologien für das Heimnetzwerk (vgl. Abb. 3).

Grundlage für Smart Homes ist das Heimnetzwerk. Für die grundlegende Kommunikation in der Gebäudeautomatisierung gibt es diverse internationale Standards wie KNX, LON, X10 oder ECHONET. Ähnlich gibt es für PCs und Konsumelektronik mehrere Standards zu deren Vernetzung. Dazu kommen Kommunikationssysteme wie ISDN, GSM, GPRS, UMTS, Bluetooth, Zigbee. Der Trend geht im Haus dabei eindeutig in Richtung Funk-Kommunikation.

Eine detaillierte Darstellung ist z.B. im Leitfaden des BITKOM<sup>6</sup> zu finden.

Meist werden gemischte Systeme eingesetzt, z.B. die Kombination von kabelgebundenen und funkbasierten Lösungen. Die Auswahl wird auch zukünftig entsprechend der unterschiedlichen Anforderungen (Reichweite, Datenrate, vorhandene Geräte und Sicherheit) sowie in Abhängigkeit von baulichen (und finanziellen) Möglichkeiten bzw. Umgebungseinflüssen erfolgen.

Es sind folgende Anforderungen an die Technik zu beachten:

- ▶ Lokal wird Sensorik zum Messen (Temperatur, Bewegung,...) und Aktorik zum Stellen (Licht, Heizung, Rollläden, ...) benötigt. Die Sensorik muss robust, kostengünstig und langzeitstabil sein, bei möglichst geringem Energieverbrauch. Sinnvoll ist eine Intelligenz im Sensor, d.h. eine Datenvorverarbeitung, die den erforderlichen Datenstrom reduziert.
- ▶ Auf der Steuerungsebene werden die Sensordaten fusioniert und von der Haustechnik verarbeitet, mittels Reasoning-Verfahren werden aus den Daten Schlussfolgerungen gezogen und Aktivitäten eingeleitet. Die Haustechnik muss leicht administrierbar, nachrüstbar, aufwärtskompatibel, allgemein interoperabel, langlebig und zuverlässig sein. Wünschenswert wäre ein mitwachsendes, modulares System, möglichst „aus dem Baumarkt“.

- ▶ Von übergeordneter Bedeutung ist die Bedienung, sei es über PC, über mobile Geräte (Smartphones, iPad etc.) oder TV-Gerät. Die hierfür genutzte Software sollte selbst installierend, konfigurierend und sich selbst wartend sein; Routinen für automatisches Backup und Recovery nach Abstürzen oder Stromausfall sind erforderlich; personalisierte, interaktive und intuitive Benutzerschnittstellen werden benötigt; ein vorkonfiguriertes Datenbanksystem mit möglichst automatisierten Datenerfassungsprozeduren ist erforderlich; man braucht Prozessmodelle zur Abbildung der relevanten Abläufe. Schließlich ist eine einheitliche Darstellung für den Benutzer erforderlich.
- ▶ Außerdem werden intelligente Geräte für die äußere Vernetzung und Verteilung im Haus (Router, Gateway, Hub,...) benötigt. Diesen obliegt insbesondere auch die Sicherung des Heimnetzwerkes.

6 BITKOM, Leitfaden zur Heimvernetzung, S. 19ff, Auflage 1 (Berlin, 2009)

## 5 Übersicht zum Status Quo in Deutschland

Zur Ermittlung des aktuellen Status der Smart Home-Initiativen bzw. -Projekte in Deutschland wurden vom Institut für Innovation und Technik in der VDI/VDE-IT Interviews sowie schriftliche Befragungen mit den Betreibern und eigene Recherchen durchgeführt. Die Analyse erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie kann aber Hinweise dazu liefern, inwieweit sich Initiativen und Projektansätze möglicherweise überschneiden und

ggf. ergänzen können. Die Untersuchung soll insbesondere den beteiligten Akteuren eine erste Hilfestellung für ein gemeinsames Vorgehen und die Herbeiführung von möglichen Synergieeffekten bieten. Eine Auswahl der aktuell in Deutschland realisierten Showrooms bzw. Living-Labs zeigt zusammengefasst die Smart Home-Landkarte:

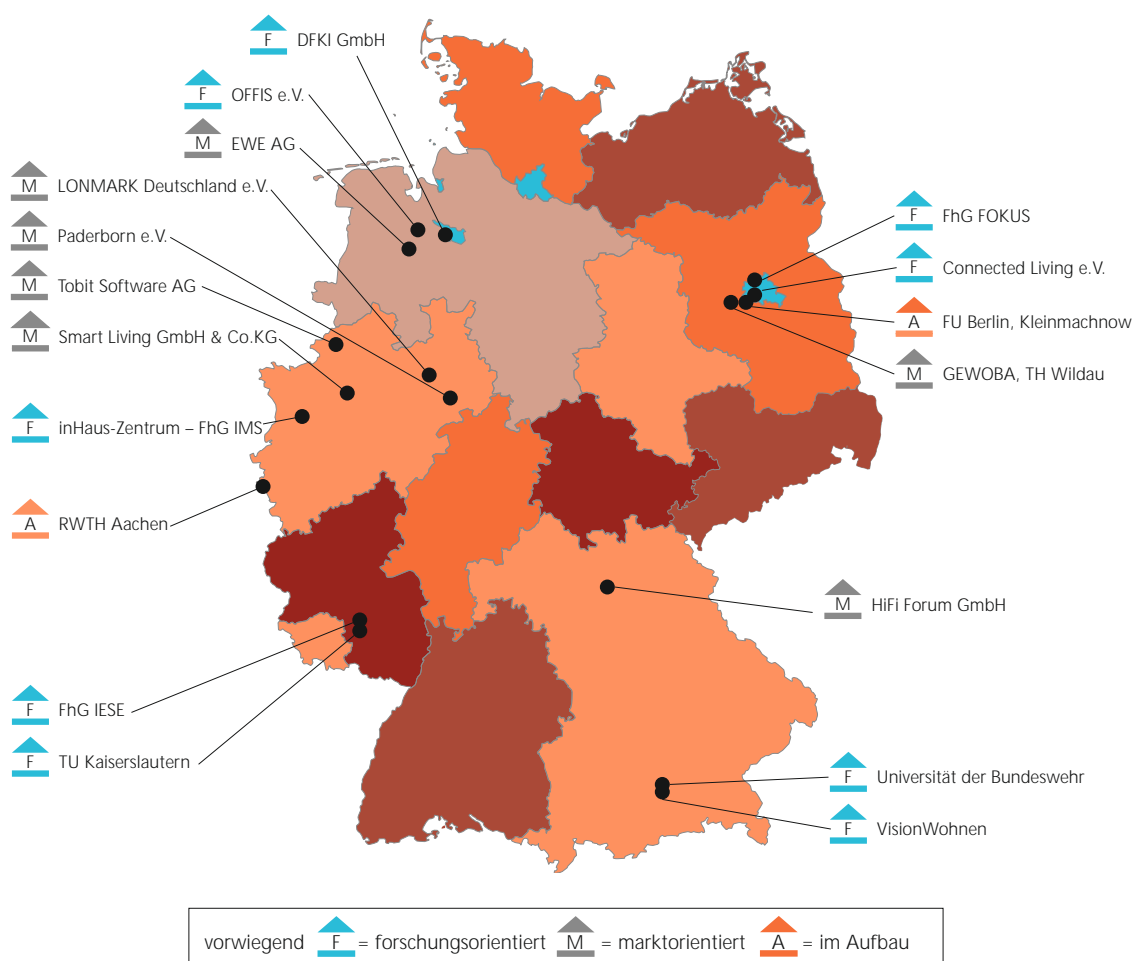


Abbildung 4: Übersicht Smart Home-Initiativen in Deutschland



## 5.1 Informationen zu den Smart Home-Initiativen in Deutschland

Die im Folgenden aufgeführten Beispiele spiegeln das breite Spektrum der Smart Home-Initiativen. Es reicht von Marketing-Aktivitäten (Concept Home-Tobit, EWE, HIFI Forum, Smart Living, Wohnen mit LON) über Demonstrationszentren insbesondere für Handwerk und Endkunden (SmartHome Paderborn, GEWOBA, VisionWohnen) bis zu Forschungslaboren (Connec-

ted Living/DAI-Labor, SANE/FhG FOKUS, InHaus/..., Kaiserslautern, OFFIS, UniBWM, tele haus) und neue, im Aufbau befindliche Projekte (FU Berlin, RWTH Aachen) in Deutschland.

Die großen industriellen Anbieter beteiligen sich an nahezu allen genannten Projekten; meist durch Bereitstellung von Geräten bzw. Komponenten. FuE-Aktivitäten finden i. d. R. nur in öffentlich geförderten Vorhaben statt.

## Ambient Assisted Living Environment – FhG IESE (Kaiserslautern)



Am IESE wurde 2006 ein Demonstrator fertig gestellt, der einer Wohnung (ca. 60 m<sup>2</sup>) für eine alleinstehende Person mit Eingangsbereich, Bad, Küche, Schlafzimmer und Wohnzimmer nachempfunden ist. Eine Reihe von Sensoren, Interaktionsmöglichkeiten und Hilfsfunktionalitäten sind für den Anwender unaufdringlich in die Umgebung integriert.

[http://www.iese.fraunhofer.de/de/projekte/med\\_projects/aal-lab/index.jsp](http://www.iese.fraunhofer.de/de/projekte/med_projects/aal-lab/index.jsp)

**Organisation:** Institut für Experimentelles Software Engineering (IESE), Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

**Schwerpunkte:** Forschungsprojekte im AAL Bereich. Realitätsnahe Umgebung zur Integration, Evaluation, iterativen Verbesserung und Demonstration von AAL Services. Sensorik-Untersuchungen, Reasoning-Ansätze, persönliche Gesundheit und Wohlergehen. Evaluierung prototypischer Lösungen bzgl. Benutzerakzeptanz, Nutzbarkeit bzw. Nützlichkeit. Nutzung des Labs in gemeinsamen Forschungsprojekten, Erfahrungsaustausch.

**Ziele und Zielgruppe:** Realisierung und Evaluation von AAL Systemen mit Systemumgebung, die sich dynamisch an die Lebensbedingungen und -anforderungen anpasst. Die Zielgruppe umfasst:

- ▶ Geräte-, Lösungs- und Systemhersteller, Forschungsinstitutionen
- ▶ Endnutzer und deren Verwandte, interessierte Öffentlichkeit
- ▶ Ärzte und Pfleger, medizinische und soziale Dienstleister
- ▶ Entscheidungsträger in Politik und Gesundheitswesen

**Technische Ausstattung, Innovation:** Adaptive Systemarchitekturen. Erkennung von Aktivitäten des täglichen Lebens auf der Basis nicht-invasiver Sensortechnologie und des Einsatzes verschiedener Reasoning Ansätze. Semantikbasierte Modellierung der Anwendungen. KNX bzw. OSGi basierte Gebäudeautomation; Implementierungen in Java. Lokalisierungssysteme auf Basis von RFID-, Ultraschall- und Infrarot-Technologie. Intelligente Hausgeräte (Kühlschrank), intelligenter Gehstock zur Sturzerkennung. Piezoelektrische Druckmatten zur Präsenzerkennung. Wireless-Sensorik zur Erfassung von Vitaldaten: Personenwaage, Blutdruckmessgerät. Aktivitätenmonitoring (ADL). Erkennung von akuten Situationen (Sturz, Aktivitätslosigkeit). Autonome Assistenzroboter. Videotelephonie. Kommunikation mittels IP, Bluetooth, ZigBee, RF, EnOcean.

## Assisted-Living-Labor – TU Kaiserslautern



Wohnanlage für ältere Personen sowie einen Familienhaushalt in Kaiserslautern. 20 Wohnungen wurden mit verschiedenen Komponenten der Hausautomatisierungstechnik ausgestattet. Es werden Standardsensoren und -module eingesetzt, um Produkte zu marktüblichen Preisen einsetzen zu können. Die Nutzung erfolgt in Projekten gemeinsam mit den Bewohnern. Es existieren drei weitere Projektstandorte (Mainz, Neuwied, Speyer).

[www.eit.uni-kl.de/litz/assisted\\_living/index.html](http://www.eit.uni-kl.de/litz/assisted_living/index.html).

**Organisation:** Gemeinnützige Baugesellschaft Kaiserslautern AG, Gemeindliche Siedlungs-Gesellschaft Neuwied mbh, Gemeinnützige Baugenossenschaft Speyer eG, TU Kaiserslautern (Automatisierungstechnik, Stadtsoziologie), gefördert durch das Land, unterstützt von Wohnungsbaunternehmen.

**Schwerpunkte:** Aufwertung des Mietbestandes durch technische Ausrüstung, Technikeinsatz (Assisted Living) und Gemeinschaftsbildungsprozess. Zur Evaluation der Alltagstauglichkeit der AAL-Technik, der Akzeptanz und der Nutzungsintensität wurden sowohl quantitative als auch qualitative empirische Untersuchungen an den vier Projektstandorten durchgeführt.

**Ziele und Zielgruppe:** Wohnungsbaugesellschaften möchten Alleinstellungsmerkmale für ihren Bestand schaffen. Serienreife AAL-Technik für jeden interessierten Mieter im Wohnbestand.

**Technische Ausstattung, Innovation:** Es kommen marktverfügbare Sensoren und Komponenten zum Einsatz, um Produkte zu normalen Preisen verwenden zu können. Es wurde ein persönlicher Assistent für unterstütztes Leben (PAUL) entwickelt, der Funktionen in den Bereichen Sicherheit, Komfort, Unterhaltung, Kommunikation und Gesundheit bereitstellt, sowie die anfallenden Daten der Sensoren erfasst, verarbeitet und speichert. Schwerpunkt sind Interpretation der Daten sowie die resultierenden Schlussfolgerungen. Technische Basis: EIB/KNX-Ausstattung (Rollladenschalter, Lichtschalter, Fenster-/Türkontakte, Wasserdurchflusssensor), Ethernet, Tablet-PCs, ca. 30 Sensoren pro Wohnung, Gira-Home-Server, Präsenzmelder und PAUL.

**Erfahrungen, Barrieren:** Für den Großteil der Bewohner ist die AAL-Technik ein Zugewinn. PAUL wird nach einigen Monaten vielseitiger verwendet als beim Einzug. PAUL stellt ein verbindendes Gesprächsthema für die Bewohner dar und trägt zum Gelingen des Gemeinschaftsbildungsprozesses bei.

**Gewünschte Unterstützung:** Die hohe Akzeptanz für die Nutzung von PAUL kann auch auf die begleitende soziale Betreuung und die Kommunikation der Bewohner untereinander zurückgeführt werden. Um sie zukünftig aufrechterhalten zu können, ist auch nach Projektende ein schneller, unkomplizierter und sozialkompetenter Service vor Ort notwendig.

## BAALL – Bremen Ambient Assisted Living Laboratory – DFKI



Das DFKI (Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH) betreibt seit dem Frühjahr 2009 am Standort Bremen in Kooperation mit der Universität Bremen das „BAALL (Bremen Ambient Assisted Living Laboratory)“. Hierbei handelt es sich um eine 60m<sup>2</sup> große alters- und behindertengerechte Wohnung mit gehobenem Komfort. Sie dient als Showroom für industrielle Partner und private Anwender („Senioren in spe“) zur Information über bauliche sowie technologische Lösungen, die selbstbestimmtes Wohnen mit Lebensqualität verbinden.

[www.dfki.de/web/living-labs-de/baall-bremen-ambient-assisted-living-laboratory](http://www.dfki.de/web/living-labs-de/baall-bremen-ambient-assisted-living-laboratory)

**Organisation:** Das BAALL befindet sich in den Räumen des Bereichs „Sichere Kognitive Systeme“ des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz am Standort Bremen im Cartesium, in Kooperation mit der Universität Bremen im EU-Projekt SHARE-it und im SFB/TR8 Spatial Cognition der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Finanziert wird das BAALL vorwiegend durch Forschungsförderung und Auftragsforschung.

**Schwerpunkte:** Navigation mit Mobilitätsassistenten (intelligenter Rollstuhl Rolland/Rollator iWalker), technische bzw. semantische Interoperabilität mit der Umgebung (Beleuchtung, Heizung, Türen), Dienste zur multimodalen Interaktion mit intelligenten Haushaltsgeräten, Möbeln (Küchenzeile, Schiebetüren, Bett,...), Erhöhung der Sicherheit, barrierefreie Benutzerschnittstellen.

**Erfahrungen, Barrieren:** Interoperabilität der Standards sind Basis für erfolgreiche Realisierung

**Ziele und Zielgruppe:** Demonstration, Kooperation mit industriellen Partnern, privaten Interessenten, Handel (hinsichtlich der Planung beim Einkauf, z.B. Möbel), Handwerk (bzgl. der Installation)

**Technische Ausstattung, Innovation:** EIB/KNX, LON, EnOcean, CECEd, Implementierung von ISO/IEC 24752 Universal Remote Console auf OSGI-Basis für die Anbindung an die Bussysteme.

**Zukünftige F+E-Aktivitäten:** Forschungsprojekte im Bereich der Systeme zur Mobilitäts- als auch Umgebungsassistenz, Ambient Assisted Living. Möglichkeiten zur Evaluation der Alltagstauglichkeit von Geräten und Ausstattung.

## Connected Living e. V. – DAI-Labor (Berlin)



Der Connected Living e. V. resultiert aus dem Fördervorhaben „Service Centric Home“ (SerCHo) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Am DAI-Labor der Technischen Universität Berlin wurde im Jahr 2007 ein Showroom eröffnet, der eine vollständig vernetzte Wohnungsinfrastruktur (SerCHo-Technologie, Home Service Plattform und Service Provider Plattform, digitale Assistenten) in einer Vier-Zimmer-Wohnung (Küche, Wohnzimmer, Arbeits- und Fitnessbereich) als „Living Lab“ zwecks Anschauung und als Laborumgebung zur Verfügung stellt.

[www.izconnected.de](http://www.izconnected.de), [www.sercho.de](http://www.sercho.de)

**Organisation:** Connected Living e. V., Partner aus Industrie und Wissenschaft aus den Bereichen Kommunikation, Entertainment, Versorgung, Haushalt, Energieeffizienz, Konsumelektronik, Sicherheit, Komfort sowie Gesundheit und häusliche Pflege. Der Verein finanziert sich aus Mitgliedsbeiträgen. Weitergehende FuE-Maßnahmen sollen insbesondere über die Einwerbung von öffentlichen Mitteln finanziert werden. Kooperationen mit anderen Initiativen (u. a. OSGi, UPnP) werden angestrebt.

**Schwerpunkte:** Kooperation, Dialog und Wissenstransfer. Entwicklung von branchenübergreifenden (Vernetzungs-)Standards zur Gewährleistung der Interoperabilität von Produkten und Diensten. Entwicklung von tragfähigen Geschäftsmodellen.

**Ziele und Zielgruppe:** Entwicklung zukunftsweisender Möglichkeiten der intelligenten Heimvernetzung sowie tragfähiger Geschäftsmodelle. Im Fokus stehen Endkunden, Technik- und Gerätehersteller sowie Entwickler.

**Technische Ausstattung, Innovation:** Nutzung von Geräten und Systemen beteiligter Partner. Home Service Plattform (HSP), Service Provider Plattform (SPP) und Home Operating System aus SerCHo zur intelligenten Einbindung von Geräten in Heimnetzwerke auf Grundlage semantischer Beschreibungen. Hosting diverser Dienste bzw. Assistenten, welche die Steuerung von Geräten bzw. Anwendungsszenarien übernehmen. Erste Beispiele sind ein Kochassistent oder Gesundheitsassistent.

**Erfahrungen, Barrieren:** Mehrwertsteigerung der Heimvernetzung erfordert branchenübergreifende Kooperationen.

Große Anzahl unterschiedlicher Standards, die oft auf Anwendungen in bestimmten Branchen begrenzt sind, müssen vereinheitlicht bzw. zusammengeführt werden. Nach wie vor verfolgen viele Anbieter proprietäre Ansätze in der Heimvernetzung, die den Fortschritt behindern.

**Zukünftige F+E-Aktivitäten:** Das Labor ist ein Forum zur Initiierung branchenübergreifender F+E Projekte. Erfahrungen bzw. Ergebnisse der einzelnen Projekte kommen den Mitgliedern zu Gute und dienen als Basis für weitere Projekte.

## IDEAAL Seniorenappartement – OFFIS e.V. (Oldenburg)



Der IDEAAL-Showroom wurde 2005 als AAL-Testlabor für Forschungs- und Demonstrationszwecke eingerichtet und kann vom interessierten Publikum besichtigt werden. Es handelt sich um eine voll funktionstüchtige 2-Zimmer-Wohnung (48 m<sup>2</sup>) mit Wohnzimmer (Unterstützung von Schwerhörenden), Arbeitszimmer (Rehabilitationstraining), Küche und Bad (Strom-/Wasserverbrauchsmessungen)

[www.ideaal.de](http://www.ideaal.de)

**Organisation:** OFFIS e.V. in Kooperation mit externen Projektpartnern. Die Finanzierung erfolgt durch Forschungsgelder (Grundfinanzierung, Drittmittel). Das Geschäftsmodell ist definiert durch die Mehrfachrolle als Labor und Showroom.

**Schwerpunkte:** Anwenderzentrierte Erprobung und Demonstration von Technik in realistischen Szenarien. Beispiel: Umbau der eigenen Wohnung bei der Pensionierung.

**Ziele und Zielgruppe:** Umsetzung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Wohnung wird sowohl als Labor zur technischen Integration innovativer Ansätze im häuslichen Umfeld als auch zur Demonstration von Szenarien genutzt. Im Fokus stehen Entwickler, Forscher, Experten und Anwender verschiedener Disziplinen.

**Technische Ausstattung, Innovation:** Ambiente Unterstützung durch Automatisierung, Techniken und Analysen für das Wohnen im Alter unter Berücksichtigung von multi-modalen Mensch-Maschine-Schnittstellen, Nachrüstbarkeit bzw. Unaufdringlichkeit. Zur Anwendung kommen diverse Sensoren (Ultraschall, Infrarot, Akustik, Kraftsensorik, Laservermessung, Stromsensoren, Mikrofone, Lichtschranken, Laserscanner, Bewegungsmelder). Gebäudeautomation (KNX/EIB, HomeMatic). Multimedia- und Haushaltsgeräte.

**Erfahrungen, Barrieren:** Projektbegleitende Entwicklung in realitätsnaher Umgebung ist ein wichtiger Faktor. Projektübergreifende Aktivitäten werden gefördert. Wichtiges Medium für interdisziplinäre Arbeit und Feedback. Barrierearme Umgebung existiert, jedoch nicht komplett barrierefrei. Herausforderung: Technik bereits dann in den Haushalt bringen, wenn sie noch nicht zwingend gebraucht wird, um sich mit Systemen vertraut zu machen, bevor sie wirklich benötigt und genutzt werden.

**Zukünftige F+E-Aktivitäten:** Fortlaufende Integration der im OFFIS laufenden AAL-Projekte, zukünftig auch Serviceroboter für AAL.

## inHaus1 – Zentrum für intelligente Raum- und Gebäudesysteme FhG IMS (Duisburg)



„inHaus-1“ ist die Smart Home-Innovationswerkstatt des Fraunhofer inHaus-Zentrums für intelligente Raum- und Gebäudesysteme. Sie resultierte 2001 aus der Fraunhofer-Initiative „Ressourcenschonendes Wohnen (ReWo)“. Doppelhaus mit ca. 250 m<sup>2</sup> Nutzfläche als Forschungsanlage für technische Tests, Anwendungsuntersuchungen, Demonstration von Systemlösungen und für Weiterbildung.

[www.inhaus-zentrum.de](http://www.inhaus-zentrum.de)

**Organisation:** FhG und Fraunhofer-IMS; Wirtschaftspartner (Burg-Wächter, Deutsche Telekom, Geberit, Henkel, Honeywell, Intel, Liebherr, Merten, Miele, Kaldewei, Universal Electronic, Viessmann, Volkswagen, Siedle, Stadtwerke Duisburg, Sony, Winkhaus). Co-Finanzierung durch inHaus-Wirtschaftskonsortium und FhG. In den ersten 5 Jahren mehr als 30 F+E-Projekte mit Gesamtvolumen von 9 Mio. € realisiert.

**Schwerpunkte:** Ausstattung der Haushalte mit vernetzten Lösungen bilden die Basis für nutzbringende Anwendungen. Treiber FhG und inHaus-Konsortium. Entwicklung von integrierten Systemlösungen, Anwendungsentwicklungen für das Wohnen.

**Ziele und Zielgruppe:** Entwicklung und Marktablierung vernetzter, integrierter, intelligenter Raum- und Gebäudesysteme zur Anwendungsoptimierung im Smart Home-Bereich als Standard-Ausstattung von Wohnimmobilien. Die Zielgruppe umfasst Hersteller, Systemintegratoren, Planer, Architekten, Investoren, Dienstleister, Versorger und Endnutzer.

**Technische Ausstattung, Innovation:** Tele-Service-Plattform, Middleware OSGi, .NET, UPnP, KNX, Multimedia, ITC, umfassende TGA/GA-Ausstattung. Entwicklungs- und Testwerkstatt mit sechs Arbeitsplätzen für Elektronik und Software.

**Erfahrungen, Barrieren:** Umsetzung in regionalen Initiativen in NRW, so SmarterWohnenNRW. Es existiert ein sehr großes Marktpotenzial. Herstellerübergreifende Integration stellt Voraussetzung für Etablierung vernetzter Lösungen dar, Technik ist ausreichend vorhanden. Es sind nutzbringende Anwendungen zu entwickeln. Hoher Engineering-Aufwand für heutige Lösungen. Systemdenken und Systemlösungen bei den am Markt agierenden Anbietern sind nur gering ausgeprägt. Systemintegration ist nach wie vor ein offenes Thema.

**Gewünschte Unterstützung:** Großflächige Pilotierungen von Anwendungslösungen.

**Zukünftige F+E-Aktivitäten:** Entwicklung von spezifischen Lösungen, die in Geschäftsmodelle eingebunden werden (Kombination von Ausstattung, Vernetzung und Dienstleistungen).



## inHaus2 – Zentrum für intelligente Raum- und Gebäudesysteme FhG IMS (Duisburg)



„inHaus2“ – Forschungsplattform für Nutzimmobilien mit 5200 m<sup>2</sup> Geschossfläche für technische Entwicklungen, Tests, Demonstrationen und Weiterbildung. „Smart Building- und Smart Room-Innovationswerkstatt“ sowie das Hauptgebäude des Fraunhofer-inHaus-Zentrums „Intelligente Raum- und Gebäudesysteme“. Eröffnung erfolgte im November 2008.

[www.inhaus-zentrum.de/site\\_de/?node\\_id=2219](http://www.inhaus-zentrum.de/site_de/?node_id=2219)

**Organisation:** FhG, sieben Fraunhofer-Institute, ca. 100 Wirtschaftspartner. Co-Finanzierung durch inHaus-Wirtschaftskonsortium, FhG sowie Land NRW, Bund, europäische Union und Wirtschaftspartner. Betrieb von fünf Geschäftsbereichen für Systemlösungen in Nutzimmobilien (Planung/Bauen, Facility Management, Hotel/Veranstaltungen, Health/Care, Office). Investitionsvolumen ca. 14 Mio. €.

**Schwerpunkte:** Gebäudebetrieb, Facility Management und Optimierung der entsprechenden Prozesse stellen den Kern der Aktivitäten dar. Systemdenken und vernetzte Lösungen für Prozessoptimierungen in Nutzgebäuden mit einem großen wirtschaftlichen Potenzial.

**Ziele und Zielgruppe:** Entwicklung und Marktetablierung integrierter, intelligenter Raum- und Gebäudesysteme zur Anwendungsoptimierung in den o. g. 5 Smart Building-Bereichen. Unterstützung des Lebenszyklus einer Nutzimmobilie. Zielgruppe: Investoren, Immobilienbetreiber, Planer, Architekten, Hersteller, Systemintegratoren, Dienstleister, Versorger, Endnutzer.

**Technische Ausstattung, Innovation:** Integration diverser Geräte und Haussysteme mittels einheitlicher Bedienoberfläche. Neue Materialien, Solartechnik, LED/OLED, Multimedia, ITC, neue Gebäudetechnik und Automation (BACnet; KNX), Middleware OSGi, UPhP. Werkstätten mit 80 Arbeitsplätzen; umfangliche TGA/GA-Ausstattung für Entwicklungs- und Versuchszwecke.

**Erfahrungen, Barrieren:** Sehr großes Marktpotenzial, es sind nutzbringende Anwendungen zu entwickeln. Herstellerübergreifende Integration Voraussetzung für Etablierung vernetzter Lösungen, Technik vorhanden. Hoher Engineering-Aufwand für heutige Lösungen. Systemdenken und Systemlösungen bei den am Markt agierenden Anbietern nur gering ausgeprägt.

**Gewünschte Unterstützung:** Pilotierungen von Anwendungslösungen unterstützen.

**Zukünftige F+E-Aktivitäten:** Integrationslösungen von IKT, TGA/GA, Material, Möblierung, Multimedia und Services als Integrationsthema für Raumsysteme. Pilotlösungen inkl. Nutzen- und ROI-Evaluierungen, z.B. Pflegeheime. Entwicklung von spezifischen Geschäftsmodellen (Kombination von Ausstattung, Vernetzung und Dienstleistungen).

## Kompetenzzentrum SANE – FhG FOKUS (Berlin)



Im Kompetenzzentrum SANE (Sensor Applications and Networks) des Fraunhofer FOKUS Berlin werden sektorspezifische Technologien, entsprechende Infrastrukturen sowie Dienste und Anwendungen als Laboraufbauten, Prototypen bzw. Demonstrator realisiert. Dazu gehören unter anderem Büro-, Automobil- und Heimsektor.

[www.fokus.fraunhofer.de](http://www.fokus.fraunhofer.de)

**Organisation:** Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme (FOKUS), Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., Technologiepartner. Finanzierung durch öffentliche Drittmittel und Industrieaufträge

**Schwerpunkte:** Proof of Concept, Energiemonitoring, Security, location-aware Infrastruktur

**Ziele und Zielgruppe:** Sensorsysteme zum Einsatz bringen, Erschließung neuer Anwendungsfelder für Sensornetze. Die Zielgruppe umfasst Industrie, HGD, AAL-Diensteanbieter.

**Technische Ausstattung, Innovation:** 802.15.4, ZigBee, OLSR mesh protocol für drahtlose low cost Router, ca. ein Dutzend verschiedene Hersteller von Sensorkomponenten, Mess- und Testgeräte, Labor- und Demoraum. Integration Sensornetze in Web-/IPTV-Anwendungen, Smart Metering.

**Erfahrungen, Barrieren:** Konfiguration und Wartung von Smart Home Netzen ungenügend entwickelt.

**Gewünschte Unterstützung:** Erhöhung der Sichtbarkeit von Smart Home Entwicklungen bei potentiellen Anwendergruppen.

**Zukünftige F+E-Aktivitäten:** Untersuchung der Einsatzmöglichkeiten von Sensornetzen in neuen Anwendungsfeldern (Flughafen, Baustellen).



## SmartHOME-Labor – Universität der Bundeswehr (München)



Versuchslabor für das Intelligente Haus SmartHOME an der Universität der Bundeswehr München. Auf dem Campus-Gelände existiert seit dem Jahr 2000 ein komplettes Einfamilienhaus als Testplattform mit verschiedenen Labor- und Seminarräumen.

[smarthome.unibw-muenchen.de/de/](http://smarthome.unibw-muenchen.de/de/)

**Organisation:** Universität der Bundeswehr München (Lehrstuhl Sensorik und Messsysteme UniBw München), Lehrstuhl Messtechnik TU München, FORWISS Uni Passau, FhG, Siemens, mehrere KMU. Finanzierung durch öffentliche Förderung und bilaterale Projekte mit KMU.

**Schwerpunkte:** Forschungsprojekte zur Evaluierung mess- und automatisierungstechnischer Lösungen, vernetzte Smart Sensor- und Messsysteme.

**Ziele und Zielgruppe:** Verbesserung der Energieeffizienz, Luft- und Wohnqualität sowie Sicherheit in Wohn- und Nutzgebäuden durch Einsatz innovativer, langzeitstabiler Sensor-Aktorsysteme bei gleichzeitiger Reduzierung der Kosten. Zielgruppe: öffentliche Einrichtungen, Behörden, Firmen und private Anwender.

**Technische Ausstattung, Innovation:** Niedrigenergiehaus mit redundanten Heizungs-/Lüftungs- sowie Sensorsystemen. Erdwärmetauscher. Messtechnische Evaluierung neuer Konzepte in den Bereichen Heizung, Lüftung, Beleuchtung (z. B. automatische, bedarfsgerechte dezentrale Lüftung und Wärmerückgewinnung, vernetzte Sensor-Aktor-Systeme mit automatischer Selbstüberwachung).

**Erfahrungen, Barrieren:** Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von Funktionsmustern für dezentrale Lüftung mit Wärmerückgewinnung, elektrochemische Aktoren, automatische Fensterlüftung, Witterungssensoren, langzeitstabile sowie batteriebetriebene CO<sub>2</sub>-Sensoren, Power over Ethernet, Anwesenheitssensorik. Kurzfristige Gewinnorientierung der Unternehmen verzögert Markteinführung neuer SmartHome-Produkte. Mangelnde Innovationskraft von KMU für Umsetzung der Projektergebnisse. Unterfinanzierung von Personal gegenüber Sachmitteln. Fördermodelle für Zusammenarbeit Universität-KMU nur bedingt geeignet.

**Gewünschte Unterstützung:** Ausstattung von öffentlichen Gebäuden mit Smart Home-Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz. Mehr öffentliche Förderung des wiss. Nachwuchses für technisch-wissenschaftliche Untersuchungen an Universitäten.

**Zukünftige F+E-Aktivitäten:** Energieeffizienz, Luft- und Wohnqualität, Bedarfsorientierung. Dezentrale Energiegewinnung aus regenerativen Quellen und Integration ins Gesamtsystem SmartHOME. Sicherheit von technischen Systemen und Bewohnern. Schaltbare Verglasungssysteme mit Bezug auf solare Licht- und Wärmeeinstrahlung.

## tele-haus/VisionWohnen (Neubiberg)



Im Projekt „tele-haus“ wurde ein komplett eingerichtetes, freistehendes Zweifamilienhaus in Neubiberg für praxisnahe Tests, Demonstrationen und Akzeptanzuntersuchungen genutzt. Das Gebäude wurde im Jahr 2000 als Doppelhaus der Projekte „tele-haus“ und „VisionWohnen“ errichtet. 2005 wurde es geschlossen, zurückgebaut und verkauft.

[www.visionwohnen.de](http://www.visionwohnen.de)

**Organisation:** Bauland GmbH und Porr AG errichteten bzw. betrieben das Niedrigstenergiehaus (tele-haus) bzw. Passivenergiehaus (Vision Wohnen). Die telehaus-Hälfte wurde in Regie der TU München in F&E-Projekten genutzt, u.a. TÜV-Süd Deutschland, UniBw München, TU Berlin, IFAM Erfurt, Busch-Jaeger, Binder, Hygrosens sowie Ausstatter. Finanzierung durch die Bauland GmbH und Sponsoren. Forschung wurde gefördert durch BMBF-Projekte VIMP und telehaus bzw. in Bayern ISOTEG und IWO-BAY.

**Schwerpunkte:** Musterhaus zur Präsentation am Markt verfügbarer Technikkomponenten. Ausstattung mit vernetzter Haustechnik, Hausgeräten, Zentralstaubsauger, Telekommunikation und Multimedia (TV, Video, Audio). Weitere Schwerpunkte: Energiemanagement, Informationstechnologie, Security, Haus- und Lichtsteuerung, Telemedizin, modularer Aufbau. Planung bzw. Umsetzung in der Region.

**Ziele und Zielgruppe:** Integrativer Ansatz für mehr Energieeffizienz (Smart Meter, Monitoring, intelligente Verbraucher), Bequemlichkeit, Komfort, Sicherheit und Wohngesundheit. Die Zielgruppe umfasste Haus- und Wohnungseigentümer (Neubau, Nachrüstung), Handwerker (Schulungen) sowie Fachhändler (Awareness), beim tele-haus zusätzlich Forscher.

**Technische Ausstattung, Innovation:** Solarenergie, Wärmepumpe; Zentralstaubsauger; Fernbedienung möglich; neuartiger Bewegungsmelder, Feuchtemesser für Außenanlagen und intelligente Zwischenstecker für Geräteerkennung und Leistungsmessung wurden entwickelt. EIB, Bluetooth; Vielzahl von Sensoren (z.B. Überschwemmung, Luftqualität, Bewegung, Präsenz), intelligente Tür (Biometrie, Smartcam).

**Erfahrungen/Barrieren:** Besucher waren sehr interessiert, aber „der vergoldete Wasserhahn“ war spannender als die Vernetzung. Die eingesetzten energiesparenden Fenster wurden als zu klein angesehen. Einstiegspreis war hoch; die Zahlungsbereitschaft der Besucher für den Smart Home-Mehraufwand endete laut Umfrage der LBS bei ca. 13.000 Euro; im ersten Jahr im Schnitt 56 Besucher je Wochenende; von 638 befragten Besuchern gaben 482 Interesse an neuer Technologie, 377 Neugierde an.

## Concept Home – Tobit Software AG (Ahaus)



„Easy Living Concept Home“ wurde im Jahr 2001 als Referenzobjekt für vollständige Hausautomation gebaut. Es zeigt, wie mit einer Software alle Netze an zentraler Stelle zusammengeführt werden können. Auf Basis eines EIB-Systems sind verschiedene Szenarien realisiert. Zusätzlich existiert ein Modell-Musterhaus im Maßstab 1:3 für Präsentationen und Systemtests.

[www.tobit.com](http://www.tobit.com)

**Organisation:** Tobit Software AG – Software-Systemhaus mit einem Netzwerk autorisierter Fachhandelspartner.

**Schwerpunkte:** Tobit-Software (u.a. David.fx). Beispiele für die Vielfalt der Gebäudeautomatisierungs- und Bussysteme. Moderne Entwicklungen und Technologien erlebbar gestalten. Informationsaustausch, Aufbau eines Partner-Netzwerks, Schulung der Reseller.

**Ziele und Zielgruppe:** Endkunden, Reseller, Software-Entwickler, Technologie-/Geräte-Hersteller, Architekten, Handwerksbetrieb

**Technische Ausstattung, Innovation:** Zentrale Gebäudesteuerung (u.a. Licht, Klima) auf Basis des von Tobit entwickelten Client-/Server-Softwaresystems „David.fx“ mit Vernetzungs-, Steuerungs- und Regelungsfunktionen für Multimedia- sowie Messagingaufgaben. Unterstützung von Smartphones als mobiles Steuerungsgerät und diverser Bus-Systeme (u.a. EIB, LCN, Beckhoff). Versenkbare Mülltonnen, Steuerung der Haushaltsgeräte und Fenster bzw. Türen via Smartphone, Temperatur- und Jalousieregulierung per Computer, Chipkarte statt Haustürschlüssel, Auswertung der Informationen von Kameras, Rauch- und Bewegungsmeldern.

## EWE Zentrum Zukunft (Emstek, Cloppenburg)



Das „EWE Zentrum Zukunft“ wurde im März 2008 eröffnet und kombiniert Komfort mit Energiemanagement als Showroom für Handwerksunternehmen, Planungsbüros und Hochschulen.

[www.zentrumzukunft.de](http://www.zentrumzukunft.de)

**Organisation:** EWE Aktiengesellschaft, Oldenburg.

**Schwerpunkte:** Das würfelförmige Gebäude besteht aus drei Bereichen: Energiezentrale, Schulungsräume und dreigeschossigem Wohnbereich. Die Bauweise ist wesentlicher Bestandteil des Gesamtkonzepts hinsichtlich des Unterbietens der Höchstwerte der Energiesparverordnung und der Realisierung eines optimalen Verhältnisses zwischen Sonnenschutz und Solarenergiegewinnung.

**Ziele und Zielgruppe:** Praxisorientierte Anwendung von Forschungsergebnissen, u.a. der Entwicklungen des EWE Forschungszentrums (Energieversorgung, Kommunikation, Gebäudeautomation). Die Zielgruppe umfasst EWE-Marktpartner, Handwerksunternehmen, Architektur- und Planungsbüros, Kommunen, Verbände, Schulen, Hochschulen, interessierte Öffentlichkeit.

**Technische Ausstattung, Innovation:** EWE untersucht Ansätze zur Verbindung einer effizienten Energieversorgung mit Informationstechnologie. In Ausstellungen zu Heiz- und Klimatechnik, zur Solarenergie und zum Wohnen mit komfortablen Kommunikationstechnologien können sich Interessenten informieren. Ein Wohnbereich zeigt, wie neue Medien-, Bedien- und Energiekonzepte künftig den Alltag unterstützen werden. Dazu gehören u.a. die Visualisierung der Energieverbrauchsdaten, Infotainment-Angebote oder biometrische Zugangsschranken.

**Beispiele:** Mit einer Photovoltaikanlage und Vakuumröhrenkollektoren aus Sonnenenergie Nutzenergie gewinnen. Sonnenwärme mit einer Absorptionskältemaschine in Kälte umwandeln. Mit einer Klima-Wärmepumpe heizen und kühlen. Die Energiezentrale sorgt für die Energieversorgung des Hauses und nutzt Wärme-, Kälte- und Stromerzeuger, wie z.B. eine Klimaanlage, die Kälte aus Solarenergie erzeugt, einen Stirling Motor oder eine Brennstoffzelle für Einfamilienhäuser, die gleichzeitig Strom und Wärme erzeugt, Mikro-KWK-Anlagen.

## Smart Living – Smart Living GmbH & Co. KG (Dortmund)



Die „Smart Living GmbH & Co.KG“ vertreibt den am Fraunhofer ISST entwickelten „Smart Living Manager (SLiM)“. Basis sind Erfahrungen aus dem Projekt „SmarterWohnenNRW“ in Hattingen. Der SLiM ermöglicht es Wohnungsunternehmen, ihren Mietern über ein Portal Informationen anzubieten. Die Auslieferung von „SLiMs“ für ca. 50–100 Wohnungen wird z. Zt. realisiert.

[www.smartliving-gmbh.de/](http://www.smartliving-gmbh.de/)

**Organisation:** Smart Living GmbH & Co. KG. Freifinanziert über Investitionen der Wohnungswirtschaft, Co-Finanzierung durch die integrierten Dienstleister.

**Schwerpunkte:** Projekte mit Wohnungsunternehmen im Hinblick auf den demografischen Wandel und veränderten Wohnungsmarkt. Über das TV-Gerät mittels der Fernbedienung erhalten Mieter Zugang zu verschiedenen Service-Angeboten wie Informationen mit lokalem Bezug („mein Quartier“), Buchung und Bestellung bei örtlichen Dienstleistern sowie Kommunikationsangebote.

**Ziele und Zielgruppe:** „Smart Living“ als Möglichkeit für Wohnungsunternehmen, Wohnungen attraktiv und langfristig vermietbar zu gestalten. Zusätzlich Weiterentwicklung in Richtung Telemedizin um die Wohnung zum Gesundheitsstandort auszubauen. Zielgruppe: Wohnungsunternehmen, Projektentwickler, Bauträger.

**Technische Ausstattung, Innovation:** Set-Top-Box neben dem TV-Gerät mit speziell entwickeltem Browser. Verbunden mit einer Service-Plattform, auf der die Intelligenz des Systems liegt. Einfache Technik, barrierefreie Nutzung, optionale Erweiterungsmöglichkeiten, an das TV-Gerät angepasstes lokales Internet für Stadtteile und Quartiere.

**Erfahrungen, Barrieren:** Einfachheit des Systems wird von den Nutzern positiv gesehen. Lokalität der Inhalte stellt die Besonderheit dar. Teilweise werden die Dienstleistungen nicht über das System gebucht, was allerdings für ein funktionierendes Geschäftsmodell erforderlich ist. Internetzugang in der Nähe des TV-Gerätes ist erforderlich, ggf. müssen Individualösungen gefunden werden.

**Gewünschte Unterstützung:** Gesucht werden Kooperationen zur Erweiterung des Systems und des Funktionsumfangs sowie für ein attraktiveres Angebot. Das System soll auf neue Endgeräte wie internetfähige TV-Geräte erweitert werden. Dazu ist eine Förderung notwendig.

**Zukünftige F+E-Aktivitäten:** Einsatz und Erweiterung des Systems in F+E-Projekten. Zielrichtung Telemedizin und Standardisierung von Dienstleistungen.

## SmartHome – GEWOBA, TH Wildau (Potsdam)



Die Demonstrationswohnung des Wohnungsunternehmens GEWOBA in Potsdam zeigt Interessenten Technologie für energiesparende Wohnkonzepte und Wohnkomfort als nachrüstbare Lösung im Bestandsbau (Low-Tech). Hierbei erfolgt eine Zusammenarbeit mit TelematicsPro e.V., Firmenpartnern und der TH Wildau. Im ersten Jahr (Eröffnung September 2008) besichtigten 1.500 Besucher die Wohnung.

[www.gewoba.com/index.php?go=Musterwohnung](http://www.gewoba.com/index.php?go=Musterwohnung)

**Organisation:** GEWOBA Wohnungsverwaltungsgesellschaft Potsdam mbH, TelematicsPro e.V., TH Wildau, Partnerunternehmen

wird angezeigt, ob ein Fenster offen gelassen wurde. Lampen, Steckdosen und Jalousien können per Funk ferngesteuert oder ungenutzte Geräte vom Stromnetz abgeschaltet werden.

**Schwerpunkte:** Möglichkeiten zum barrierearmen und altersgerechten Wohnen sowie Lösungen der Wohntelematik für Wohnkomfort und zur Einsparung von Strom und Heizenergie. Die GEWOBA WVP stellt in der Demonstrationswohnung vor, wie Mieter die eigene Wohnung ergänzen und verändern können, um sie individuellen Bedürfnissen anzupassen. Darüber hinaus können die Besucher moderne technische Lösungen kennen lernen, die im Wohnbereich unterschiedlichste Funktionen überwachen und steuern.

**Ziele und Zielgruppe:** Präsentation der Möglichkeiten zum barrierearmen und altersgerechten Wohnen sowie der Lösungen der Wohntelematik für modernen Wohnkomfort und zur Einsparung von Strom bzw. Heizenergie. Angesprochen werden sollen vor allem:

- ▶ Mieter und Vermieter von Bestandswohnungen
- ▶ Technologie-/Geräte-Hersteller
- ▶ Architekten
- ▶ Handwerksbetriebe

**Technische Ausstattung, Innovation:** Erlebbare Heimvernetzung für eine umgebaute, im Grundriss veränderte Vier-Zimmer-Bestandswohnung (1984 errichtet). Am Markt verfügbare Komponenten und Systeme zur Heimvernetzung (z. B. aus den Bereichen Gebäudekommunikation, Sicherheit, intelligente Lichtsteuerung und Raumverdunklung, effiziente Energiekonzepte), u. a. effiziente Küchengeräte, ein Induktionsherd ohne heiße Komponenten, ein Bad mit ebenerdiger Dusche und rutschhemmenden Bodenfliesen, ein Bett mit Aufstieghilfe, Gardinenlift und Hausnotrufsystem. Heizung und Lüftung werden automatisch geregelt. Beim Verlassen der Wohnung



## SmartHome – HiFi Forum GmbH (Baierdsdorf)



Das „HiFi Forum Smart-Home“ ist ein marketing-orientiertes Vorführhaus als Ergänzung des Ladengeschäfts des Baierdsdorfer HiFi Forums. Im „HiFi Forum Smart-Home“ werden intelligente Wohnkonzepte rund um vernetzte Home-Entertainment- und Haustechniklösungen für Besucher erlebbar präsentiert. Das Showhouse ist seit September 2009 eröffnet.

[www.hififorum.de](http://www.hififorum.de)

**Organisation:** HiFi Forum GmbH (Baierdsdorf, nahe Nürnberg), lokales Netzwerk, bestehend aus ca. 20 Herstellern der Unterhaltungselektronik und Haustechnik sowie 15 lokalen Partnern aus Handwerk, Kunst und ganzheitlichem Wohnen

**Schwerpunkte:** Das Konzept des „HiFi Forum SmartHome“ basiert auf vier Schwerpunkten: „Medienintegration“, „Hausvernetzung“, „Haustechnik und Energie“ und „Ganzheitliches Wohnen“. Es wird vom Geschäftsführer des HiFi Forums bewohnt und gleichzeitig als Vorführhaus genutzt. Im Haus werden Produkte und Installationen von Herstellern aus Unterhaltungselektronik und Haustechnik gezeigt. Darüber hinaus sind die Arbeiten lokaler Partner aus Handwerk, Kunst und ganzheitlichem Wohnen zu sehen. Neben einer Hausautomation zeigt das Showhouse eine Multimediaverkabelung mit Multi-Room-Komponenten sowie ein modernes Heimkino.

**Ziele und Zielgruppe:** Das HiFi Forum SmartHome bietet Kunden, Herstellern, Architekten sowie Handwerksbetrieben die Möglichkeit, integrierte Installationen und ganzheitliche Wohnkonzepte im Haus live zu erleben und auszuprobieren. Für Interessenten wird greifbar, mit welcher Technik und mit welchen Produkten sie den Komfort in ihrem Heim steigern können.

**Technische Ausstattung:** Wohnkonzepte im Live-Betrieb eines bewohnten SmartHouses mit bestehender Technologie. Home-Entertainment, Gebäudekommunikation, intelligente Lichtsteuerung und Raumverdunklung, Schwimmbad-Technik, umweltfreundliche Energiekonzepte, Farbberatung, Raumkunst und geomantische Analyse.

## SmartHome – Paderborn e. V. (Paderborn)



SmartHome Paderborn e. V. errichtete und betreibt ein Niedrigenergiehaus mit digitaler Vernetzung technischer, medialer Bereiche als Informations- und Vertriebsplattform für seine Mitgliedsunternehmen. Das komplett eingerichtete Musterhaus wurde im Feb. 2008 eröffnet. Fortlaufende Anpassung an neue Geräte und Anforderungen, z. B. AAL.

[www.smarthomepaderborn.de](http://www.smarthomepaderborn.de)

**Organisation:** SmartHome Paderborn e. V. (Regionale Komponentenanbieter, Handwerk, Handel, Dienstleister und TechnologiePark Paderborn). Finanzierung durch Beiträge bzw. Eigenleistungen der Mitglieder und Sponsoren (u. a. LippeGaus, e.on WestfalenWeser, Sparkasse Paderborn, Komponentenanbieter). Nichtmitglieder können gegen Entgelt das Haus nutzen.

**Schwerpunkte:** Präsentation handelsüblicher Smart Home-Technologie (Energie-Management, Informationstechnologie, Telekommunikation, Sicherheit, Unterhaltungselektronik, Haustechnik, Haus-, Lichtsteuerung, Photovoltaik, Multimedia, Gesundheit, Telemedizin, Ferndiagnose, Security, Hausgeräte), modularer Aufbau, Interdisziplinarität bei Planung bzw. Umsetzung durch Handwerk und Fachhandel der Region Paderborn.

**Ziele und Zielgruppe:** Integrativer Ansatz (Energieeffizienz, Sicherheit, Bequemlichkeit). Visualisierung vernetzter Planungs-/Baumethoden über Gewerkegrenzen hinweg. Interoperabilität unabhängiger Systeme, Geräte und Busse durch zentrale Middleware (IP-Symcon). Szenarienorientierte Abbildung von Routineabläufen. Darstellung des Anpassungsprozesses über die Lebenszeit des Gebäudes an die Bedarfsveränderungen seiner Bewohner. Die Zielgruppe umfasst: Haus-/Wohnungseigentümer (Neubau, Nachrüstung), Handwerker (Schulungen), Fachhändler (Awareness), Wohnungswirtschaft und Mitgliedsunternehmen.

**Technische Ausstattung, Innovation:** Am Markt verfügbare, netzwerkfähige Komponenten aus den o.g. Bereichen. Konzept der universellen Fernbedienung. Zentrales LCN-Bussystem, Gigabit-IP-Netzwerk, EnOcean-Funk-Sensoren und Aktoren.

**Erfahrungen, Barrieren:** Viele Nutzer wünschen sich ein Smart Home, wissen jedoch nicht, wer beraten bzw. unterstützen kann (von der Planung, Anschaffung bis zur Installation).

Handwerk besitzt fachliche Exzellenz, jedoch kein Gewerke übergreifendes Wissen. Aus- und Weiterbildung der Architekten und Fachplaner unzureichend. Intelligente Vernetzung der Geräte mit Hilfe u. a. von IP, DLNA und geeigneter Middleware ist möglich.

**Gewünschte Unterstützung:** Verbesserte Aus-/Weiterbildung. Bereitschaft für Gewerke übergreifende Zusammenarbeit. Öffentlichkeitsarbeit. Einbeziehung des Kreditgewerbes.

**Zukünftige F+E-Aktivitäten:** Entwicklung von Hard- und Software und Prozessen zur besseren und Ereignis gesteuerten Pflege von Menschen im häuslichen Umfeld. Nutzung von Domotik- und Vital-Sensoren. Zusammenarbeit mit dem Caritas-Verband.



## Wohnen mit LON – LONMARK Deutschland e. V. (Gütersloh)



Das Pilotprojekt „Wohnen mit LON“ (LonMark Deutschland e. V.) wurde 2005 der Öffentlichkeit in Gütersloh präsentiert. Ziel war es, die Ergebnisse des LNO Arbeitskreises „Wohnen mit LON“ (LONWORKS-Technologie) an einem konkreten Projekt beispielhaft umzusetzen. Das Projekt ist beendet. Das Haus steht nicht für Besichtigungen zur Verfügung.

[www.lno.de/termine/events/archiv/a\\_wml.asp](http://www.lno.de/termine/events/archiv/a_wml.asp)

**Organisation:** LonMark Deutschland e. V., Interessengemeinschaft der Unternehmen und Institutionen, die im deutschsprachigen Raum mit der LON-Technologie arbeiten. Finanzierung erfolgte durch Sponsoring von LonMark und beteiligten Unternehmen.

**Realisierungsumfang:** Vorführhaus mit LON-Automations-system für Wärmepumpe, Raumtemperaturregelung, Beleuchtungs- und Sonnenschutzsteuerung sowie Integration der Zutrittskontrolle. Bedienung über Telefone und Webbrowser.

**Schwerpunkte:** Bedarfsgeführte Führung der Wärmepumpe über die individuelle Raumtemperaturregelung, Integration der Telefonanlage und webfähiger Endgeräte zur Bedienung. System besteht aus Komponenten mehrerer Hersteller (Multi-Vendor-System)

**Ziele und Zielgruppe:** Demonstration der LON-Technologie zur vollständigen Integration der Haustechnik mit dem Ziel höherer Energieeffizienz sowie einfacher Bedienung für Bauherren, Haushersteller, Architekten und Handwerksbetriebe

**Technische Ausstattung, Innovation:** Erlebbare Gestaltung eines SmartHomes mit voller Integration der gesamten Haustechnik basierend auf LON-Technologie: LON-Regler für Wärmepumpe, LON-Raumtemperaturregler, LON-Aktorik für Stellantriebe, Beleuchtung und Sonnenschutz, LON-basierter Server für Integration der Telefonanlage und Web-Zugriff.

**Barrieren, Erfahrungen** Umsetzung mit verfügbaren Produkten ist möglich und auch wirtschaftlich. Systemintegration erfordert viel Fachwissen und wegen geringer Stückzahlen im Moment auch zu viel Dienstleistungsaufwand.

## Living Labs im Aufbau



### IQ150 – intelligentes Haus (FU Berlin, Kleinmachnow)

Bei IQ150 handelt es sich um einen privat finanzierten Prototypen eines „intelligenten Hauses“ im Aufbau. Automatismen, die monotone Haushaltspflichten abnehmen, ein Remotezugriff auf technische Geräte des Hauses und atmosphärische Elemente wie ein simulierter Nachthimmel im Schlafzimmer, stehen im Zentrum der Servicepalette. Die Haussteuerung erfolgt per Fernbedienung bzw. Handy über einen zentralen Media-Server mit mehreren Terabyte großen Speichermedien. [intellihaus.mi.fu-berlin.de](http://intellihaus.mi.fu-berlin.de)



### Living Lab – Human Technology Center (RWTH Aachen)

Eine interdisziplinäre Forschergruppe konzipiert und baut ein „intelligentes Wohnzimmer“, in dem prototypisch medizintechnische sowie alltägliche Funktionalitäten in Wand, Decke, Möbel und Fußboden integriert werden, ohne das Wohngefühl einzuschränken. Im Vordergrund steht, wie kognitive, soziale, kommunikative und emotionale Bedürfnisse sowie Anforderungen der Nutzer im technischen bzw. räumlichen Design berücksichtigt werden. Schwerpunkt des medizinischen Anwendungsfeldes bilden zunächst koronare Herzerkrankungen. [www.exzellenz.rwth-aachen.de](http://www.exzellenz.rwth-aachen.de)

## 6 Szenarien

Spezifisch für den Smart Home-Sektor gibt es einige Entwicklungen, die bei der Implementierung neuer Lösungen eine wesentliche Treiberfunktion erfüllen. Der demografische Wandel verändert unsere Gesellschaft. Im Jahr 2035 wird Deutschland eine der ältesten Bevölkerungen der Welt haben. Mehr als die Hälfte der Menschen wird dann 50 Jahre und älter sein, jeder dritte Mensch wird älter als 60 Jahre sein. Dies ist eine Herausforderung für Gesellschaft, Wirtschaft und Politik, bezahlbare Lösungen zu entwickeln und umzusetzen, die als assistive Systeme die Bedürfnisse älterer Menschen – unter Einbindung der Familienangehörigen und Nachbarn – nach Eigenständigkeit, sozialer Integration, Sicherheit und Komfort im Alter befriedigen helfen. Der zunehmende Anteil Älterer ist jedoch nur ein Element des demografischen Wandels. Es gibt weitere soziodemografische Trends wie die Verbindung von privaten Lebensbereichen mit dem Arbeitsumfeld (Heimarbeitsplatz) und

die Verknüpfung des Heimbereichs mit mobilen Anwendungen bzw. Mobilitätsanforderungen. Hinzu kommen vor allem zunehmend mehr Single-Haushalte und flexiblere Wohnmodelle, die auf individuelle Bedürfnisse von Bewohnern ausgerichtet sind.

Auf der technischen Seite ist derzeit noch eine deutliche Trennung von Konsumelektronik, Haushaltstechnik und Hausautomation festzustellen. Die Entwicklung wird absehbar evolutionär erfolgen, allerdings mit einer sehr raschen Abfolge der Innovationszyklen. Das Internetprotokoll wird verstärkt die Basis für den Datenaustausch sein; laut IDC wird der Austausch von Daten zwischen Personen, Personen und Dingen aber auch zwischen Objekten (M2M) in den nächsten Jahren um 60% jährlich zunehmen; die übertragene Datenmenge soll bereits 2011 den

### Status 2010

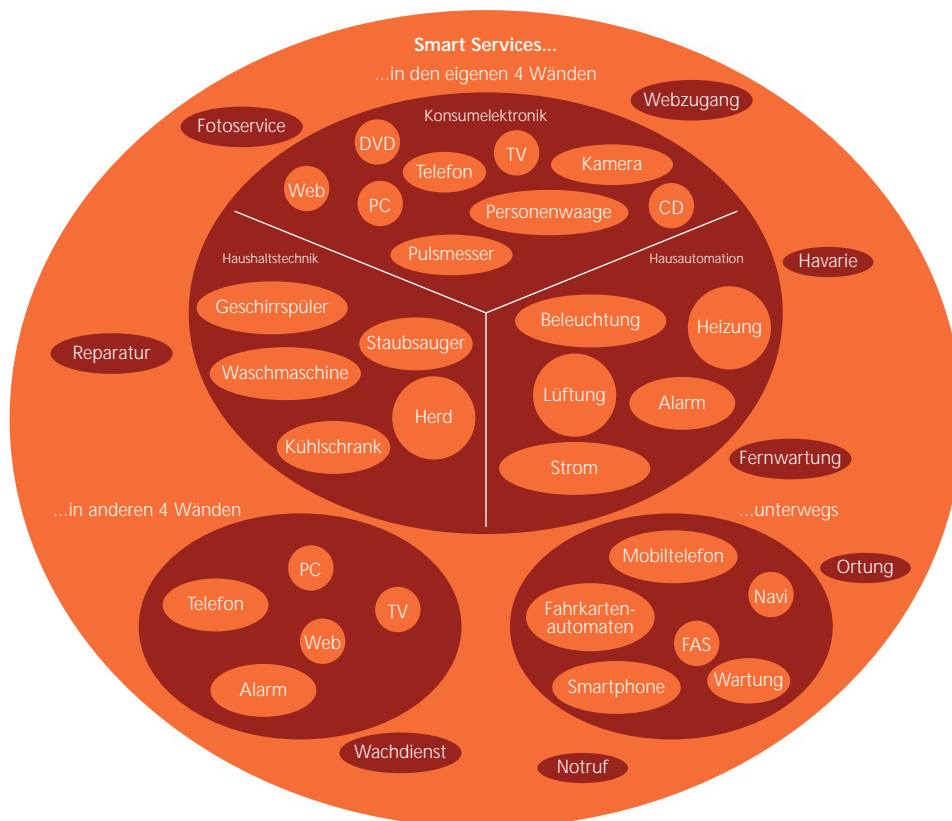


Abbildung 5: Betrachtet werden das Heim aus Nutzersicht (wobei die drei Bereiche Konsumelektronik, Haushaltstechnik und Hausautomation unterschieden werden), die mobile Umgebung (Auto, ÖPNV, ...) und das Ziel der Mobilität, die „anderen 4 Wände“ (Hotelzimmer, Ferienwohnung, ...). Diesen Gruppen sind jeweils einzelne Geräte zugeordnet, die z. B. im Bereich Konsumelektronik schon enger vernetzt sind. (FAS: Fahrerassistenzsysteme)

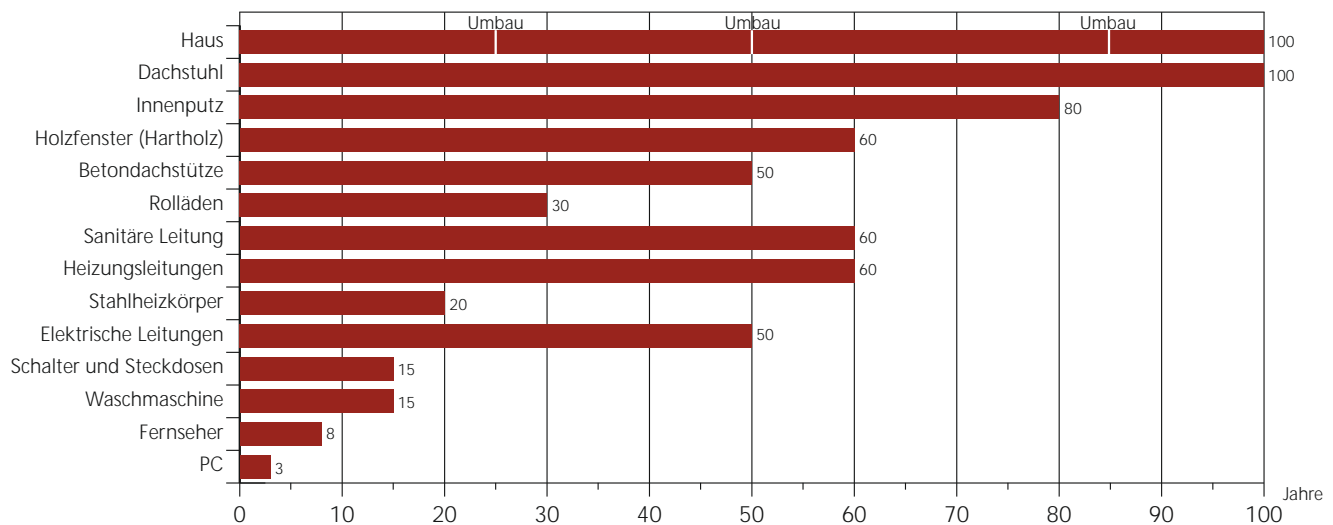


Abbildung 6: Breite Spreizung der Lebenszyklen im Haus<sup>7</sup>

Wert von 1,8 Zettabytes (d.h.  $10^{21}$  Bytes) erreichen. Aktuelle Trends sind:

- Die zunehmende Personalisierung und Individualisierung von Geräten und Services.
- Die Digitalisierung und Virtualisierung der realen Welt schreitet voran.
- Der Embedded-PC wird in absehbarer Zeit zur selbstverständlichen Komponente von Geräten.

Die Entwicklung wird aber auch von hemmenden Faktoren beeinflusst. So sind die Lebenszyklen der Systeme und Geräte sehr unterschiedlich: Für das Haus setzt man 100 Jahre an; ca. alle 25 Jahre werden in größerem Maße Umbauarbeiten vorgenommen, um es an die jeweilige Bedürfnislage seiner Bewohner anzupassen, während der PC schon im Durchschnitt nach ca. drei Jahren ersetzt wird (s. a. Abb. 6). Bei einer Sanierung sind somit Entscheidungen zu treffen, die mehrere Generationen Haus-, Konsum- und Unterhaltungselektronik betreffen.

Aus Kundensicht ist dabei die fehlende Verlässlichkeit in die Zukunftsfähigkeit von neuen Lösungen ein Haupthemmnis: Es gibt heute trotz Konvergenz zu viele unterschiedliche Welten (Kommunikation, Konsumelektronik, PC-Welt, Weiße Ware, Heizung, Sicherheit) mit unterschiedlichen Standards. Für die Durchsetzung von Smart Home-Anwendungen, z. B. zum Erreichen von Energieeinsparzielen, ist der Leidensdruck (d.h. hohe Energiepreise) nicht hoch genug. Außerdem sind Voraussetzungen wie Smart Metering in der Breite noch nicht gegeben.

Die Tatsache, dass die Innovationsgeschwindigkeit eher niedrig verläuft, liegt nicht zuletzt an der mangelhaften Information der Konsumenten. Forscher, Entwickler und Anbieter vernachlässigen es, die Konsumenten über neue Funktionen, Dienste und deren Zweckmäßigkeit ausreichend zu informieren. Potenziellen Kunden fehlt oft das nötige Vertrauen, mit neuen Technologien sicher umgehen zu können. Zu einer ähnlichen Einschätzung kommt die Delphistudie zur Zukunft von IT, Telekommunikation und Medien<sup>8</sup>. Darin werden zu hohe Kosten, fehlende Akzeptanz und fehlende Standards sowie technische Probleme als Haupthindernisse genannt. Ein wesentlicher Aspekt ist das Fehlen eines Systemintegrators, der letztlich auch die Zuverlässigkeit und Sicherheit der vernetzten Systeme im Smart Home gewährleisten kann.

## Szenario 2020

In zehn Jahren wird das mobile Internet zum Alltag gehören. Die Integration von weiteren Fähigkeiten in mobil nutzbare Endgeräte nimmt weiter zu. Mobile Assistenten werden durchweg und selbstverständlich mit Telefon, Navigation, (Video-) Kamera, Schrittzähler, MobileTV, Multisensorik und Internetzugang ausgestattet sein. Die Leistungsfähigkeit und Komplexität persönlicher IT- bzw. Medienumgebungen wird verstärkt. Die Autonomie des Nutzers wird unterstützt, die Individualisierung und Personalisierung wird forciert.

<sup>7</sup> nach Dr. Brillinger, ME Consult, 2002

<sup>8</sup> Trends in der Informationsgesellschaft, Internationale Delphistudie zur Zukunft von IT, Telekommunikation und Medien/Trends bis zum Jahr 2030, [www.zukunft-ikt.de](http://www.zukunft-ikt.de), (S. 199, Bild IV.4)

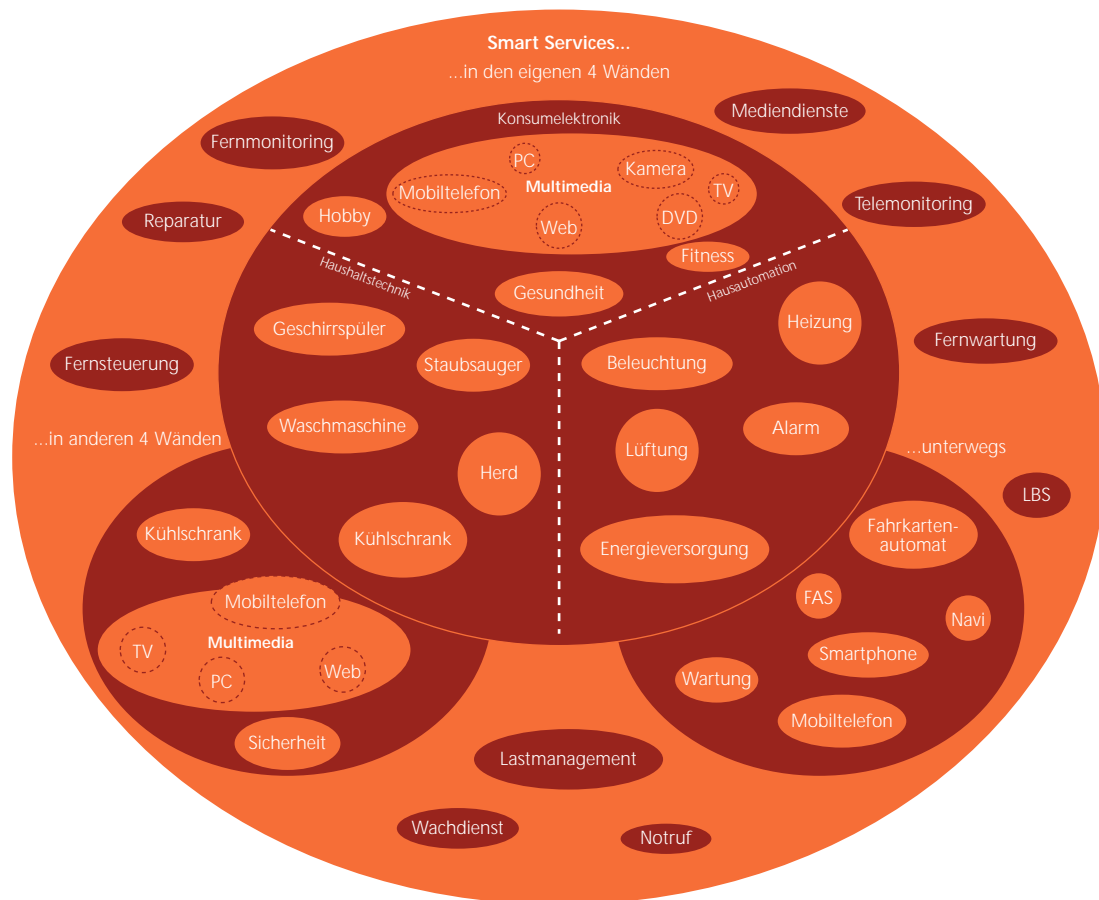


Abbildung 7: In diesem Szenario sollen die Konvergenz der Medien, das Aufweichen der Grenzen zwischen den Bereichen Konsumelektronik, Haushaltstechnik und Hausautomation sowie das Zusammenwachsen der drei Lebensfelder Heim, Weg und Ziel veranschaulicht werden. Die Zahl der daran anknüpfenden Dienste nimmt deutlich zu. (FAS: Fahrerassistenzsysteme, LBS: Location Based Services)

Das Denken aller Beteiligten hat sich geändert; auch im Heimbereich wird mehr vom „Life Cycle Management“ und den insgesamt entstehenden Kosten (total cost of ownership) her gedacht werden; neue, moderne Lösungen können nachgerüstet werden. Nutzerprofile und -szenarien sind konsistent. Unabhängig davon, ob sich der Bewohner in den eigenen oder in fremden vier Wänden aufhält oder unterwegs ist, kann er auf alle Dienste im Haus zugreifen. Smart Meter und Smart Grids zum zeitnahen Erfassen des Energieverbrauchs bzw. zum Lastmanagement und die damit verbundenen neuartigen Services sind Bestandteil eines Smart Home.

Das Smart Home wird über nachrüstbare (funkbasierte) Lösungen erschwinglich, Pakete werden modular zusammengesetzt für spezielle Kundenbedürfnisse angeboten. Der Einstieg wird im Segment der gehobenen Seniorenwohnungen, aber auch im LifeStyle- und Luxus-Segment erfolgen.

- ▶ Smarte Funktionen adaptieren sich spontan an die lokal und situativ verfügbare technische Umgebung/Infrastruktur. Die Nutzungsmöglichkeiten werden damit variabel. Eine neue Qualität der Location Based Services (LBS) wird mit Galileo erreicht.
- ▶ Wissensbasen werden eingesetzt, um die Personalisierung und Individualisierung von Diensten zu unterstützen; Nutzer werden kontextbezogen von digitalen Assistenten „beraten“ z.B. beim Medienkonsum durch Empfehlungen zu aktuellen Angeboten entsprechend eigener Präferenzen, die in einer Wissensbasis hinterlegt sind.
- ▶ Jegliches Display (TV-Schirm, digitaler Bilderrahmen, PC-Monitor, Smartphone-Displays, etc.) wird sich als „Eingangsportale“ für die verschiedenen Medien (linear aber auch interaktiv: TV on demand, Internet, Radio, private Daten auf PC/Medienserver/Cloud) und als Schaltstelle für die Funktionen des Haushalts eignen. „lean back“ setzt sich gegenüber „lean forward“ durch.
- ▶ Die Gerätevernetzung im Haushalt wird weiter massiv zunehmen. Laut IDC wird es bereits 2015 ca. 15 Milliarden Geräte geben, die über das Internet vernetzt sind.
- ▶ Zum Wohnen gehört auch die Vernetzung mit der Nachbarschaft. Chatrooms für Mieter und Wohnviertel oder ein digitales „Schwarzes Brett“ werden im vernetzten Heim zum Standard gehören.

## Szenario 2030

Mittelfristig bestehen die bereits oben genannten Trends weiter und werden durch Konvergenzprozesse im Dienstebereich weiter verstärkt. Dienste sind intuitiv nutzbar und personalisiert, das Heim adaptiert sich in einigen Bereichen bereits an die Nutzerbedürfnisse:

- ▶ Smart Home-Funktionalitäten und -Dienste werden zur Basisausstattung von Wohnungen.
- ▶ Das adaptive, integrierte und vernetzte Heim (einschließlich Energieerzeugung und -versorgung) wird beim Neubau technisch und wirtschaftlich realisierbar.
- ▶ Die Fernsteuerung von Geräten im Heim ist Standard. Dabei wird die Mensch-Maschine-Kommunikation z. T. über Schnittstellen wie Sprache, Gestik etc. erfolgen. Usability ist ein Schwerpunkt der Entwicklung geworden.

Es ist zu erwarten, dass in technische Artefakte des Smart Home kognitive Fähigkeiten integriert sein werden, um intuitive, adaptionsfähige und personalisierte Lösungen bereitstellen zu

können. Geräte, Applikationen und Dienste verfügen über ein Verständnis für die eigenen Fähigkeiten und Möglichkeiten im jeweiligen Kontext. „Brüche“ zwischen den Lebensbereichen sind in Bezug auf das Informations- und Kommunikationsverhalten nicht mehr erkennbar.

Im Einzelnen zu erkennende Trends, die in das Szenario 2030 münden (nach Meyer<sup>9</sup>, ergänzt um eigene Vorausschau), sind:

- ▶ Die Wohnküche wird zur Arbeits- und Kommunikationszentrale, in der die intelligente Vernetzung von Einkaufen, Bestellen, Vorratshaltung, Kochen, Gefrieren, Reinigen gelebt wird.
- ▶ Intelligente Geräte gleichen den Verlust von Fähigkeiten wie Kochen und Backen durch integrierte Rezeptbereitstellung und sensorbasierte Monitoringdienste aus (digitale Assistenten resp. „Butler“).
- ▶ Der Wunsch nach Wellness zu Hause, nach Anregungen für alle Sinne (High-Tech in Bad, Sauna, Fitnessraum), nach intelligenten Möbeln, Tapeten oder Teppichen (z. B. mit Sturzsensoren) kann technisch und wirtschaftlich realisiert werden.

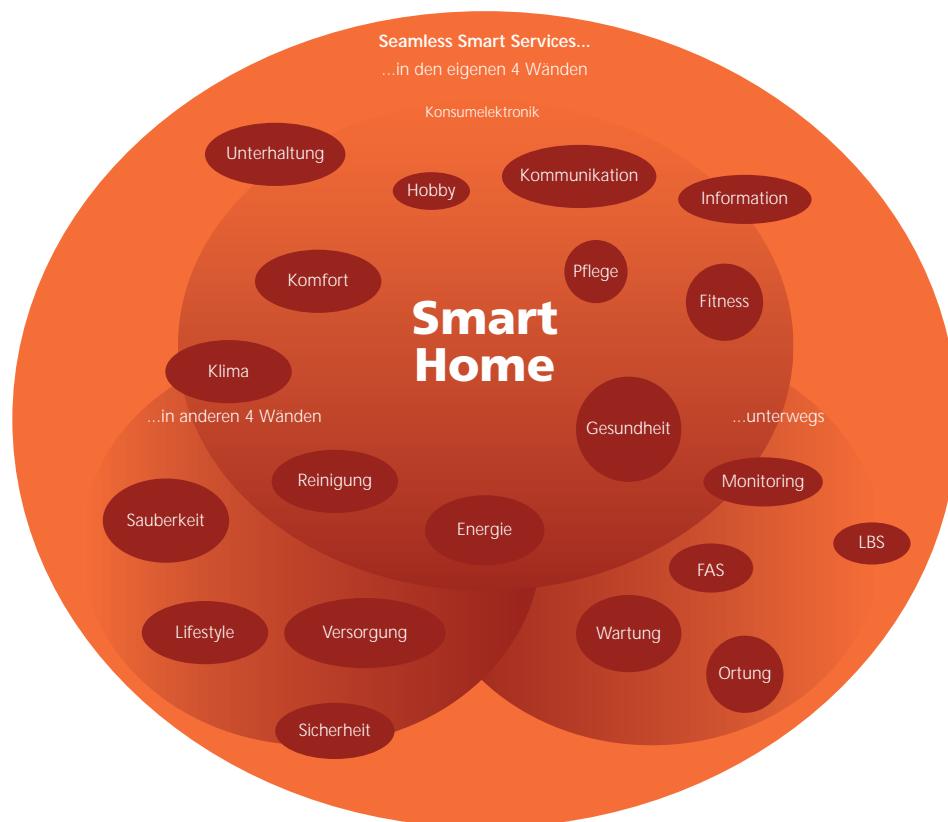


Abbildung 8: Die weitere Entwicklung führt schließlich zur Konvergenz der Dienste. Es wird nicht mehr zwischen Lebensbereichen unterschieden, der Nutzer kauft Komfort, Sicherheit, Information unabhängig vom Ort. Diese Dienste sind intuitiv nutzbar und personalisiert, das Heim adaptiert sich an die Nutzerbedürfnisse. (FAS: Fahrerassistenzsysteme, LBS: Location Based Services)

<sup>9</sup> S. Meyer, Akzeptanz: Wie viel E-Home darf es sein? E-Home zwischen Euphorie und Aversion; Vortrag bei der Tagung der BITKOM-Akademie, E-Home Das unbekannte Wesen, Berlin Februar 2007

- ▶ Das Gesundheitsbewusstsein wächst in allen Bevölkerungsschichten: persönliche Gesundheitsdatenbanken, Internet-Sprechstunden, Bio-Daten-Transfers sind zur Normalität geworden.
- ▶ Die „Optimierung des eigenen, menschlichen Körpers“ (individualisierte Medizin, Wellness, Fitness und Körperpflege, Komfort, ...) rückt zunehmend in den Mittelpunkt.
- ▶ Spezielle Lösungen für Smart Ageing zielen insbesondere auf Angebote und Dienste zur Unterstützung für die ältere Generation im Alltag.
- ▶ Ressourceneffizienz und Energiesparkonzepte sind immanent, das Energiemanagement wird ebenfalls als Bestandteil eines umfänglichen Servicepakets angeboten.

Aus diesen Szenarien wird deutlich, dass alle Dienste rund um das Smart Home mehreren Kriterien genügen müssen: Eine nutzwertorientierte, überzeugende Produktpräsentation, Verringerung der Investitionshürden, Modularität und prinzipielle Erweiterbarkeit der Dienste, einfache Bedienung, die ein Gefühl der Technikdominanz gegenüber der eigenen Selbstbestimmung nicht aufkommen lässt und eine gezielte Aufklärung der Endkunden unter Einbezug der Multiplikatoren. Diese Qualitätskriterien und Anforderungen für Dienste im Smart Home sind ein Maßstab, an dem sich Produkt- und Serviceideen spiegeln lassen. Soll die Entwicklung des Smart Home-Marktes weiter forciert werden, so müssen sich strategische Entscheidungen für Einstiegsangebote bereits heute an diesen Kriterien messen lassen.



## 7 Resümee und zentrale Handlungsempfehlung

Auf Basis der verfügbaren Dokumentationen und der geführten Interviews lassen sich die Smart Home-Initiativen zusammenfassend betrachten. Nachfolgende Tabelle bildet die wesentlichen, charakterisierenden Merkmale der einzelnen Smart Homes ab. Die Punktgröße in den Tabellenzellen verdeutlicht das Maß der Ausprägung dieses Aspektes bei der jeweiligen Initiative.

Es ist offensichtlich, dass in allen Initiativen der Vernetzungsgedanke stark ausgeprägt ist. In vielen sind insbesondere die späteren Nutzer eingebunden und können ihre Anforderungen und Wünsche formulieren. Zum Teil wird der Öffentlichkeit die Möglichkeit geboten, sich die Ergebnisse der Arbeiten anzusehen; insbesondere regional sind einige der Aktivitäten gut vernetzt. An vielen Standorten beteiligt sich die Anbieterseite durch die Bereitstellung von Geräten. Die Einbeziehung von möglichen Dienstleistern (Medien, Versorgung, Pflege, Handwerk) ist eher gering. Ebenso ist festzustellen, dass die mehr forschungsorientierten Initiativen stark durch die öffentliche Hand gefördert werden. Die Gemeinsamkeiten in den Schwerpunkten der inhaltlichen Arbeiten weisen auf sinnvolle Synergiepotenziale hin; Initiativen mit „weißen Flecken“ könnten von den Ergebnissen und Erfahrungen anderer profitieren. Gerade solche Initiativen mit Ambitionen zur Marktdurchdringung sollten die vorwettbewerbliche Phase nutzen, tragfähige Geschäfts- resp. Betreibermodelle zu erarbeiten, um letztlich neben den technologischen Voraussetzungen für eine Interoperabilität zu einer „kritischen Masse“ an Produkten und Plattformen für das Smart Home zu gelangen. Erst wenn diese Voraussetzungen gegeben sind und sich auch die Handwerksbetriebe Kompetenzen angeeignet haben, könnte es zu einem Boom zukunftsfähiger und akzeptierter Angebote am Markt kommen, die einen „App-Store“ zum Smart Home Deutschland begründen.

Folgende Erkenntnisse sind aus der Bestandsaufnahme der deutschen Initiativen im Themenfeld Smart Home zu gewinnen:

- ▶ Die Landkarte der Smart Home-Initiativen in Deutschland weist eine auffällige Zahl von weißen Flecken auf. Insbesondere in den neuen Bundesländern (Potsdam ausgenommen) aber beispielsweise auch in Baden-Württemberg wurden keine Smart Home-Initiativen gefunden.
  - ▶ Sowohl die Kommunikation und direkte Kooperation zwischen Smart Home-Initiativen sowie die unternehmens- und branchenübergreifende Zusammenarbeit sind nicht ausreichend entwickelt. Die Initiativen agieren weitestgehend autark im jeweiligen regionalen Umfeld. Der Erfahrungsaustausch auf nationaler und internationaler Ebene ist wenig ausgeprägt. Vor allem fehlt es an Strategien der Marktdurchdringung und Geschäftsentwicklung. Trotz der vorhandenen
- Initiativen hängt die Entwicklung im Vergleich zu den technischen Möglichkeiten, Marktpotenzialen und gesellschaftlichen Bedarfen zurück.
  - ▶ Die Erhöhung der Sichtbarkeit von marktverfügbaren Lösungen für Anbieter und Anwender ist dringend notwendig. Dabei muss eine überzeugende Darstellung des kurz- und mittelfristigen Nutzens und der Rentabilität gelingen. Eine langzeit-orientierte Nutzung der Musterhäuser bzw. Living-Labs kann dazu beitragen.
  - ▶ Noch immer ist die technische Systemintegration unterentwickelt, es fehlt der Systemintegrator für das Smart Home. Potenzielle Anwender müssen wissen, wer z. B. bei Fehlern oder Ausfällen im Smart Home verantwortlich ist.
  - ▶ Die Vielzahl von nebeneinander existierenden und konkurrierenden Standards macht den Handlungsbedarf deutlich, eine Verständigung über das weitere Vorgehen beim Smart Home herbeizuführen.
  - ▶ Dienstleistungsunternehmen werden die möglichen wirtschaftlichen Chancen durch neue Serviceangebote erst erkennen, wenn die Geschäfts- und Betreibermodelle transparent und überzeugend sind.
  - ▶ Potenzielle Kunden fürchten eine fehlende Verlässlichkeit: Wenn heute eine Wohnung mit einem System ausgestattet wird, muss dessen Zukunftsfähigkeit gewährleistet sein.
  - ▶ Fehlende Geschäftsmodelle für vernetzte Produkte und systemische Dienstleistungen und damit verbundene Intransparenz über die Wertschöpfungsanteile bei allen Beteiligten verhindern gegenwärtig Investitionen in die Infrastruktur. Es muss stärker deutlich werden, wie die Verteilung der Wertschöpfung auf die beteiligten Partner, z. B. zwischen Technologie- und Infrastrukturanbietern, Geräteherstellern und Serviceprovidern erfolgt. Auch Fragen der Haftung und Gewährleistung bei System- und Komponentenausfällen müssen geklärt sein.
  - ▶ Es fehlt der Branche geeignetes Fachpersonal zur Konzeption und Umsetzung von Smart Home-Lösungen. Das Handwerk ist bislang auf die mit Smart Home verbundenen Herausforderungen und Optionen unzureichend vorbereitet. Spezifische Kompetenzen werden nicht systematisch aufgebaut. Die stärkere Aufnahme der Thematik Smart Home in die Aus- und Weiterbildungscurricula im akademischen und gewerblichen Bereich wird für notwendig erachtet.
  - ▶ Bei der Diskussion um das Smart Home wird das große Potenzial im Wohnungsbestand vernachlässigt. Nachrüstbare Lösungen müssen zur Erschließung dieses großen Marktsegments entwickelt werden.



|                                 |  | umfassender, technologischer Vernetzungsansatz | Einbeziehung der Endnutzer, Anwendungsnahe | Öffentlichkeitswirksamkeit | überregionaler Bekanntheitsgrad | Geschäftsmodellentwicklung | Integration der Geräte/Komponentenhersteller | Integration der Provider (u.a. Energie, Medien) | Integration des Handwerks | Integration von Dienstleistern (u.a. Wachschatz, Pflegeservice) | Unterstützung durch Öffentliche Hand |
|---------------------------------|--|--|--|----------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|---|---------------------------|---|--------------------------------------|
| vorwiegend forschungsorientiert | AAL Environment – FhG IESE (Kaiserslautern)            |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | Assisted-Living-Labor – TU Kaiserslautern              |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | BAALL – DFKI GmbH Universität Bremen (Bremen)          |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | Connected Living e. V. – DAI-Labor (Berlin)            |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | IDEAAL – OFFIS e. V. (Oldenburg)                       |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | inHaus1 – FhG IMS (Duisburg)                           |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | inHaus2 – FhG IMS (Duisburg)                           |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | Kompetenzzentrum SANE – FhG FOKUS (Berlin)             |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | SmartHOME-Labor – UniBw München                        |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | tele-haus/VisionWohnen                                 |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
| vorwiegend marktorientiert      | Concept Home – Tobit Software AG (Ahaus)               |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | EWE Zentrum Zukunft (Emstek, Cloppenburg)              |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | Smart Living – Smart Living GmbH & Co. KG (Dortmund)   |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | SmartHome – GEWOBA, TH Wildau (Potsdam)                |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | SmartHome – HiFi Forum GmbH (Bayersdorf)               |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | SmartHome – Paderborn e. V. (Paderborn)                |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |
|                                 | Wohnen mit LON – LONMARK Deutschland e. V. (Gütersloh) |  |  |                            |                                 |                            |  |   |                           |   |                                      |

Tabelle 2: Vergleichende Übersicht über *Smart Home*-Initiativen in Deutschland

## Zentraler Befund und Handlungsempfehlung

Seit vielen Jahren arbeiten Smart Home-Initiativen in parallelen Projekten. Ein gemeinsames Lastenheft für ein wirtschaftlich attraktives Smart Home oder gar eine Strategie, dem Smart Home-Markt in Deutschland zum Durchbruch zu verhelfen und international wettbewerbsfähig zu machen, fehlt bislang. Für die Umsetzung von Smart Home-Konzepten in Deutschland bedarf es Demonstrationen im größerem Maßstab. Größenordnungen von z. B. 1.000 Wohneinheiten und mehr werden als sinnvoll erachtet, um einerseits das Engagement von wichtigen Akteuren wie EVUs, Kommunikations Providern und Dienstleistern zu befördern und um andererseits realitätsnahe Rückschlüsse zu Machbarkeit, Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit ziehen zu können. Ein gemeinsames Netzwerk „Smart Home Deutschland“ könnte die Initiativen im Sinne einer strategischen Allianz bündeln. Die Notwendigkeit dies zu tun, scheint die Einsicht aller Akteure in Deutschland zu sein. Dennoch fällt das „Ziehen an einem Strang“ offensichtlich schwer. Vor allem das abgestimmte Engagement wichtiger Fachverbände wie BIT-KOM, VDE, ZVEI, ZVEH oder DGBMT etc. und auch der Politik ist hier gefragt.

Es wird daher vorgeschlagen:

- 1) Es möge ein Runder Tisch ins Leben gerufen werden, an dem o. g. Initiativen und weitere Interessenten beteiligt werden sollten. Ziel sollte es sein, die Prioritäten in der Behandlung bestehender Innovationsbarrieren zu diskutieren und eine Roadmap für ein gemeinsames Vorgehen zu formulieren.
- 2) Das BMWi möge als Triebfeder der weiteren Entwicklung einen Technologiewettbewerb zum Aufbau von Modellregionen in Deutschland ausloben. In den Modellregionen sollten unter Beteiligung relevanter Akteure z. B. aus Wohnungswirtschaft, Energieversorgung, Handwerk und Dienstleistung definierte Projekte gefördert werden, die dem Ziel des Nachweises von technischer Machbarkeit, Nutzen für die Endkunden und der Wirtschaftlichkeit dienen und Multiplikatoreffekte auslösen können. Den Schwerpunkt sollte die Systemintegration mit Blickrichtung auf hohe Energieeffizienz, technische Sicherheit (safety), Einbindung von IuK-Technologien und Datensicherheit (security und privacy) bilden.

## Profile der Autoren



### Alfons Botthof

Alfons Botthof, Jahrgang 1957, ist stellvertretender Leiter des Bereichs Gesellschaft und Wirtschaft in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH sowie Verantwortlicher der Sektion Innovationsbegleitung im Institut für Innovation und Technik. Seine Arbeitsschwerpunkte umfassen angewandte Innovationsforschung und Innovations- resp. Politikbera-

tung zu Hochtechnologiethematen (Informations- und Kommunikationstechnologien und deren Anwendungen insb. Mikro- und Systemtechniken, Systemintegration, Multimedia, Internet der Dinge etc.) für Bundes- und Länderministerien und der Europäischen Kommission, die Konzeption, Koordination und Durchführung Innovationsprozesse unterstützender Maßnahmen, die Gestaltung von Technologietransformationsprozessen, Fragen der Kompetenzentwicklung in Hochtechnologie-sektoren sowie die Evaluation staatlicher Förderungsmaßnahmen.

Nach seinem Staatsexamen in Physik und Sport war er in der Softwareentwicklung und als Ausbilder für Kommunikationselektroniker tätig.

Derzeit leitet er die Begleitforschungen zu den BMWi-Programmen Next Generation Media und Autonomik. Im Rahmenprogramm des BMBF zur Mikrosystemtechnik verantwortete er über 10 Jahre lang alle begleitenden, innovationsunterstützenden Maßnahmen. Er war Mitherausgeber der internationalen Zeitschrift "mst news" und bis 2010 verantwortlicher Herausgeber der Publikation Innovation Positioning System des Instituts für Innovation und Technik in der VDI/VDE-IT.



### Thorsten Knappe

Thorsten Knappe, Jahrgang 1969, studierte von 1990 bis 1996 Feinwerktechnik und elektronische Gerätetechnik sowie Wirtschaftsingenieurwesen an der Technischen Fachhochschule Berlin (TFH). Von 2002 bis 2009 absolvierte er ein berufsbegleitendes Studium der Medieninformatik an der TFH. Er hat Abschlüsse als Diplom-Ingenieur

(Feinwerktechnik und Wirtschaftsingenieurwesen) sowie als Medieninformatiker (Master). Von 1996 bis 2009 arbeitete er bei der Biotronik GmbH & Co. KG in Berlin. Schwerpunkte seiner Tätigkeiten bei Biotronik waren die Entwicklung mechatronischer Baugruppen, Projektleitungsaufgaben in der Implementierung von Produkt-Data-Management-Systemen sowie das

Systemmanagement für 3D-Computer-Aided-Design-Software. Er verfügt über umfangreiche Erfahrungen im Projektmanagement. Seit April 2009 ist er bei der VDI/VDE-IT tätig. Arbeitsschwerpunkte sind u. a. die Begutachtung von IuK-Projekten im Rahmen von Gründungsaktivitäten (High-Tech Gründerfonds; EXIST) und die Betreuung von FuE-Projekten im Rahmen des Förderprogramms Informations- und Kommunikationstechnologien Bayern.



### Uwe Seidel

Uwe Seidel hat sich während seines Studiums an der Fachhochschule für Wirtschaft in Berlin auf den Schwerpunkt Markt und Konsum spezialisiert. Seit 1989 ist er als betriebswirtschaftlicher Berater für die VDI/VDE-IT tätig. Er ist Senior Projekt Manager im Bereich „Internationale Technologiekooperationen und Cluster (ITC)“ in der VDI/VDE-

IT, hat das Kompetenzfeld „Gründung und Mittelstand“ aufgebaut und in das Tätigkeitsspektrum des Bereichs ITC integriert. Dort ist er aktuell verantwortlich für das Thema Business Incubation. In diesem Kontext leitet er im Wesentlichen Beratungs- und Ausbildungsprojekte in Europa und der Region MENA (Middle East and Northern Africa). Er verfügt über fundierte Kenntnisse und langjährige Erfahrungen im Bereich des Business Development, speziell im Design und in der Durchführung von Unterstützungsmaßnahmen für innovative Unternehmensgründungen. Seine Schwerpunkte liegen in der Begleitung von technologieorientierten Unternehmensgründungen (Betreuung von Existenzgründungen in den Programmen TOU und FUTOUR und Begleitung von Preisträgern aus dem Gründerwettbewerb – Mit Multimedia erfolgreich starten) und dem Aufbau von Infrastruktur-einrichtungen zur Gründungsunterstützung. So war er Projektleiter beim Aufbau von 25 Technologie- und Gründerzentren in den neuen Bundesländern.



### Dr. Hartmut Strese

Dr. Hartmut Strese studierte von 1972 bis 1979 Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin. 1980 schloss er seine Promotion zum Dr. rer. nat. ab. Von 1979 bis 1991 war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in Berlin tätig, seit dem 01.11.1991 bei der VDI/VDE-IT. Seine Schwerpunkte sind Automatisierungstechnik (speziell Feldbustech-

nik und autonome Sensornetze), Haus- und Gebäudetechnik,

Ambient Assisted Living (AAL), Smart Textiles und Geografische Informationssysteme. Weitere Aufgaben liegen in der Bewertung von FuE-Konzepten und der Betreuung und Beratung von Unternehmen, so im Rahmen der Förderungsprogramme TOU des BMBF, FUTOUR, Gründerwettbewerb Multimedia, Exist Seed, High-Tech Gründerfonds, Innovationsförderungsprogramm (IFP) und InnoNet des BMWi sowie IuK-Bayern oder Innofond und Profit des Landes Berlin. Herr Dr. Strese war von 1993 bis zum erfolgreichen Abschluss im Dezember 1999 Programmleiter für das IFP-Programm und von 1997 bis 1999 stellvertretender Projektleiter im Gründerwettbewerb Multimedia. Von 2003 bis 2006 leitete er das Programm Informations- und Kommunikationstechnik des bayerischen Wirtschaftsministeriums und von 1999 bis 2008 war er Projektleiter für den Wettbewerb InnoNet des BMWi. Er ist National Contact Person für das europäische AAL Joint Programme und seit 2010 Programmleiter des Förderschwerpunktes Mikrosystemtechnik im Rahmenprogramm IKT 2020 des BMBF.



Das Institut für Innovation und Technik (iit) ist eine Einrichtung der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (VDI/VDE-IT). Das iit bietet kompetente Ansprechpartner für die in sieben Sektionen organisierten Themenfelder Innovationssysteme und Cluster, Evaluationen, Innovationsbegleitung, Erfolgsbedingungen kollaborativer Forschung und Entwicklung, Safety and Security Systems, Innovation Life Sciences und Technische Bildung.

Für die Bearbeitung unserer Projekte stehen mehr als 70 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der VDI/VDE-IT zur Verfügung. Deren Fachkompetenzen umfassen verschiedenste natur-, ingenieur-, sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Disziplinen. So fließt die 30-jährige Erfahrung der VDI/VDE-IT in die Arbeit des iit ein.

Die Kurzstudie „Smart Home in Deutschland“ wurde im Kontext der Begleitforschung zum Programm Next Generation Media des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie erarbeitet. Sie befasst sich mit den maßgeblichen, gegenwärtigen Initiativen zum intelligenten, vernetzten Heim in Deutschland und den Hemmnissen bei der erfolgreichen Markteinführung. Nach einer kurzen Diskussion des gesellschaftlichen Nutzens und marktlicher Aspekte sowie der technologischen Lösungsansätze wird ein Bild möglicher Entwicklungen bis 2030 gezeichnet. Die Ausarbeitung endet mit Empfehlungen für ein gemeinschaftliches Handeln der Stakeholder aus Forschung, Wirtschaft und Politik.