

# INTELLIGENTE TECHNIK FÜR DAS SELBSTÄNDIGE WOHNEN IM ALTER: AMBIENT ASSISTED LIVING FÜR KOMFORT, SICHERHEIT UND GESUNDHEIT

Spellerberg A<sup>1</sup>

## **Kurzfassung**

*Ambient Assisted Living bietet innovative Lösungen, um das selbständige Wohnen im Alter zu erleichtern. In 2007 ist ein Mietshaus bezogen worden, das mit intelligenter Technik ausgestattet ist: ein KNX-Bussystem und einen „PAUL“, den „Persönlichen Assistent für unterstütztes Leben“, ein Tablett-PC für Haussteuerung, Unterhaltung und Inaktivitätserkennung. Zwei Drittel der Bewohner nutzen PAUL täglich, was auch damit begründet werden kann, dass die Bedienung sehr einfach ist. Die Bewohner sind nicht der Meinung, dass die AAL-Umgebung stört, die Privatsphäre verletzt oder die Selbstbestimmung einschränkt.*

## **Abstract**

*The aim of „Ambient Assisted Living“-devices is to provide support for elderly people in their homes. In a housing estate, a touch screen tablet-PC called PAUL (Personal Assistive Unit for Living), sensors and an EIB/KNX-Bus were installed in 20 apartments for home automation, entertainment and to monitor (in-)activity. Two thirds of the tenants use PAUL on a daily basis, because the handling is very easy. The inhabitants of the AAL-enabled flats do not perceive the AAL-solution as intrusive, privacy-violating or interfering with their self-determination.*

**Keywords** – *Ambient Assisted Living, independent living, sociology of ageing, research on acceptance and usability*

## **1. Einleitung**

Die meisten älteren Menschen wünschen sich, möglichst lange selbständig und in der vertrauten Wohnumgebung leben zu können. Immer mehr ältere Menschen benötigen komfortable Lösungen für ihre Probleme. Auch wenn sich gesundheitliche Beeinträchtigungen bemerkbar machen und Pflege notwendig wird, bevorzugt die überwiegende Mehrheit der Bevölkerung eine Betreuung in zu Hause. Vor diesem Hintergrund erscheint es wichtig, technische und soziale Unterstützungssysteme weiterzuentwickeln und neu zu kombinieren.

„Ambient Assisted Living“ (AAL) als technische Unterstützung bei alltäglichen Verrichtungen gilt in diesem Zusammenhang als vielversprechender Ansatz. Ambient bedeutet eine Umgebungstech-

---

<sup>1</sup> Lehrgebiet Stadtsoziologie, Technische Universität Kaiserslautern

nik, die intelligent, aber nicht unbedingt zu spüren ist und sich dem Alltag der Nutzer/innen anpasst [8,9]. In den vergangenen Jahren sind weitreichende Ansätze für technisch unterstütztes Wohnen unter den Stichworten „smart home“ bekannt geworden. Die große Mehrheit der Forschungsvorhaben besteht aus Laboratorien, Modell- oder Forschungshäusern. Nur in neun von derzeit 60 EU-weiten Projekten wird die Technik im Alltag von älteren Menschen in ihren Privatwohnungen eingesetzt [8]. Bisher ist aber noch unklar, welche technologischen Konzepte und Einzelgeräte von älteren Menschen genutzt und auch unter Kostenaspekten akzeptiert werden. Das hier vorgestellte Projekt ist eines der Praxisprojekte, in dem Fragen nach dem Nutzen und der Akzeptanz von moderner Technik beantwortet wurden.

In dem Projekt „Ambient Assisted Living – Wohnen mit Zukunft“, durchgeführt vom Lehrstuhl Automatisierungstechnik (Leitung Prof. Lothar Litz) und dem Lehrgebiet Stadtsoziologie (Leitung Prof. Annette Spellerberg) von der Technischen Universität Kaiserslautern, wurde erforscht, inwiefern ambiente Technik helfen kann, die Lebensqualität älterer Menschen zu erhalten oder sogar zu verbessern<sup>1</sup>. [3,4]

## **2. Stand der Forschung**

Im Feld Ambient Assisted Living arbeiten mittlerweile eine Vielzahl von Forschern und Instituten. Die nationalen Förderungen und EU-Projekte bewirken ein lebhaftes Forschungsfeld, das sich in erster Linie auf die Gesundheits- und Pflorgetechnik stützt, weil ein wesentliches Motiv in der Senkung der Pflege- und Unterbringungskosten in alternden Gesellschaften liegt. Telecare ist ein zentrales Stichwort, weil Vitalfunktionen überwacht und Medikationen vorgenommen werden können [1,2], ohne dass ärztliches oder Pflegepersonal vor Ort sein müssen. Ein anderes Einsatzfeld betrifft die Notfallerkennung und Alarmierung im Notfall [10,11], die sich in der Praxis jedoch als nicht sehr einfach erweist (Zusammenspiel der Sensoren, Fehlalarme) [6]. Einzeltechniken beziehen sich weiterhin auf die selbständige Lebensführung und Unterstützung in den Bereichen Kommunikation, Sicherheit und Unterhaltung. Es geht z.B. darum, soziale Beziehungen aufrecht zu erhalten oder zu ermöglichen und Services zu erhalten, wie Concierge, Frisör oder Einkaufshilfen. Hausautomation ermöglicht ein größeres Sicherheitsempfinden durch eingebaute Sensoren für offene Fenster, Kameras oder abschaltbare Steckdosen. Der Zugang zum Internet z.B. über Settop-Boxen bietet neue Informations- und Unterhaltungsfunktionen [7]. Praxiserprobungen stehen in den meisten Fällen noch aus oder werden nicht vorgenommen, weil Geschäftsmodelle fehlen.

## **3. Das Projekt Albert-Schweitzer-Haus in Kaiserslautern**

Die 19 Wohnungen in der Albert-Schweitzer-Straße wurden mit verschiedenen Komponenten der Hausautomatisierungstechnik ausgestattet. In einzelnen befinden sich in jeder der Wohnungen der BAU AG vier Bewegungsmelder, acht KNX-Lichtschalter, fünf KNX-Rollladenschalter, fünf Fenstersensoren, zwei Türsensoren, ein Wasserflusssensor sowie drei Schalter zum Ein- und Ausschalten bestimmter Steckdosen, an die Verbraucher wie Bügeleisen, Herd oder Kaffeemaschine angeschlossen werden können, von denen eine potentielle Gefahr ausgeht. Beim Verlassen der Wohnung können diese Steckdosen zur Sicherheit mit einem einzigen Tastendruck ausgeschaltet wer-

---

<sup>1</sup> Gefördert wurde das Projekt vom April 2006 bis März 2009 hauptsächlich durch das Finanz- und Bauministerium Rheinland-Pfalz im Rahmen des Experimentellen Wohnungs- und Städtebaus, wofür wir uns bedanken möchten.

den. Zudem zeigt eine LED an der Wohnungstür beim Weggehen an, ob alle Fenster in der Wohnung sicher verschlossen sind.



Abbildung 1: PAUL: Persönlicher Assistent für Unterstütztes Leben



Abbildung 2: PAUL: Oberfläche und Menüpunkt „Haus“  
Quelle: Lehrstuhl Automatisierungstechnik, TU Kaiserslautern, 2008.

PAUL als intelligente Zentrale der gesamten AAL-Umgebung erlaubt eine Reihe von Funktionalitäten. Zum einen kann auf die vorhandene Haustechnik komfortabel zugegriffen und neben der reinen Steuerung auch die Zustände von Fenstern, Rollläden, Lichtern und der Haustür überprüft werden. Bei seiner Entwicklung wurde besonderes Augenmerk auf eine einfache und übersichtliche Menüstruktur sowie gut lesbare und leicht verständliche Schalter gelegt, so dass er auch für ältere Menschen leicht zu bedienen ist. Ein Ziel der Entwicklung von PAUL war, auf ein Handbuch verzichten zu können, d.h. PAUL soll so einfach und intuitiv bedient werden können, dass erst gar keine Probleme auftreten, für deren Lösung eine Bedienungsanleitung benötigt würde. Zusätzlich bietet PAUL eine Vielzahl von Komfort-, Sicherheits- und Multimediafunktionen. So können die Bewohner z.B. Musik hören, fernsehen, auf das Internet zugreifen oder auch mit Hilfe der Haustürkamera sehen, wer vor der Tür steht, wenn es geklingelt hat.

Zum anderen hat PAUL die Aufgabe, die für über Komfort und Kommunikation hinaus gehenden Funktionen zur Gesundheitskontrolle und -erhaltung notwendigen Daten von den Sensoren zu sammeln, zu speichern und zu verarbeiten. Jede Interaktion des Bewohners mit der Wohnumgebung – das Drücken eines Schalters, das Öffnen eines Fensters oder der Tür oder das Auslösen eines Bewegungsmelders durch körperliche Aktivität – erzeugt Informationen, die von PAUL gesammelt und mit einem Zeitstempel versehen in einer Datenbank gespeichert werden.

Die Daten enthalten statistische Informationen über die Aktivität des Bewohners und abgeleitete Informationen über die Wohnung, z.B. ob die Wohnung leer ist oder ob jemand zu Hause ist. Sie sind für die Erkennung von Gefahrensituationen wichtig. Bricht in einer Wohnung die Aktivität ab, obwohl der Bewohner die Wohnung nicht verlassen hat und in der Vergangenheit regelmäßig hohe Aktivität zur entsprechenden Uhrzeit angezeigt wurde, wird dies als Hinweis auf einen Notfall interpretiert und ein Alarm ausgelöst. Zunächst wird über den automatisierten Alarm von PAUL in die Wohnung angerufen. Sollte der Versuch der Kontaktaufnahme scheitern, wird die nächste Alarmierungsstufe erreicht und ein Rettungsdienst alarmiert. Gerade älteren Menschen bietet ein solches AAL-System somit die Gewissheit, nicht stunden- oder gar tagelang unentdeckt am Boden zu liegen.

#### 4. Nutzung und Akzeptanz der AAL-Technik

Bereits wenige Wochen nach Einführung von PAUL wurde festgestellt, dass die Mieter/innen gut mit PAUL zurechtkommen. Das Bedienen der PAUL-Oberfläche ist aus Sicht der Bewohner/innen überraschend unkompliziert. Die Nutzung ist im Lauf der zwei Jahre Wohndauer vielseitiger geworden, da die Bewohner/innen an die Funktionen gewöhnt sind und diese schätzen gelernt haben.

Die angebotenen Funktionen von PAUL sind unterschiedlich im Alltag der Bewohner/innen integriert. Während einige Funktionen intensiv und routiniert benutzt werden, sind andere im Alltag weniger wichtig. Die Türkamera, die Rollladensteuerung und die Internetfunktion sind die Favoriten, die Lichtsteuerung und die Bildergalerie sind als neue Favoriten hinzugekommen. Die Anzahl der Nicht-Nutzer blieb mit drei Personen konstant.

**Tabelle 1: PAUL: Gebrauch einzelner Funktionen im Zeitverlauf**

	Februar 2008 Genutzt(im Interview erwähnt)	Oktober 2009	Veränderung
Türkamera	15 (17)	16 (19)	+ 1
Internet	12 (18)	11 (21)	- 1
Rolläden (elektrisch)	11 (16)	14 (18)	+ 3
Lichtsteuerung	1 (5)	6 (18)	+ 5
Radio	6 (13)	8 (20)	+ 2

Die Kommunikation zwischen den Bewohnern/innen über PAUL sowie eine automatische Alarmgenerierung in Notfällen sind derzeit in der Erprobungsphase bei einzelnen Mietern, so dass über die generelle Akzeptanz noch keine Aussagen vorliegen. Die Mieter/innen warten jedoch auf die flächendeckende Umsetzung beider Lösungen. Die übrigen Hausautomatisierungskomponenten werden von den Bewohner/innen weniger wahrgenommen als PAUL. Gut die Hälfte der Bewohner/innen beachtet die LED-Leuchte, die offene Fenster in der Wohnung anzeigt, beim Verlassen der Wohnung.

Einen bedeutenden Beitrag für die hohe Akzeptanz leistet auch die aktive Hausgemeinschaft. Im Mietertreff der Wohnanlage treffen sich die Mieter/innen wöchentlich zum Kaffeetrinken und/oder sie organisieren andere Veranstaltungen (Besichtigung Fernheizkraftwerk, Schuhmuseum Hauenstein, Fußball- und Fernsehabend, Karnevalveranstaltung, Feiern usw.). Regelmäßig finden Mietertreffen statt, die vom Lehrgebiet Stadtsoziologie an der Technischen Universität Kaiserslautern betreut und von beiden beteiligten Forschungsgebieten besucht werden. Aktivitäten und Störungen werden hier diskutiert. Im Projekt in Kaiserslautern ist deutlich geworden, dass Technik

nicht die sozialen Kontakte ersetzt, sondern dass ein technisches Gerät wie PAUL die Gemeinschaftsbildung fördern kann, denn PAUL stellt ein verbindendes, neutrales Gesprächsthema dar. Die Mieter/innen tauschen sich aus, welche Dinge bisher ausprobiert wurden, was geht und was nicht funktioniert.

## 5. Ausblick

Durch soziologische Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass die Wohnzufriedenheit der Mieter/innen in Kaiserslautern aufgrund der Lage und der Wohnungsausstattung sehr hoch ist. Hierzu tragen die hochwertig ausgestatteten und nahezu barrierearmen Wohnungen, die gute Lage und die gute Nachbarschaft bei. Technik spielt ebenfalls eine Rolle: Innerhalb von zwei Jahren ist PAUL, der persönliche Assistent für unterstütztes Leben, mehrheitlich im Alltag der Nutzer/innen integriert und wird vielseitig genutzt. Die Funktionen in den Bereichen Komfort, Sicherheit und Gesundheit steigern die Lebensqualität im Alltag von Senioren und Seniorinnen. Die formulierten Wünsche der Mieter/innen in Richtung Kommunikation über PAUL weisen auf das Potential von PAUL, ihn zukünftig auch mit Anbietern und Services im Quartier bzw. der Stadt und Region zu vernetzen [5].

Ein weiteres Schlüsselergebnis der durchgeführten Projekte ist, dass AAL-Technik zwingend einen schnellen, unkomplizierten und sozialkompetenten Service vor Ort bzw. besser noch eine soziale Einbindung benötigt, um von Älteren akzeptiert zu werden. Fehlt dieser kompetente Ansprechpartner oder ist er für die Nutzer „anonym“, d.h. beispielsweise nur telefonisch zu erreichen, sinkt die Akzeptanz der Technik erheblich. Die Beobachtung der Aktivitäten im Haus und die Visualisierung von Inaktivität zur Generierung von Alarmen im Notfall werden von den Bewohnern dringend erwartet. Sie vertrauen dem klassischen Notruf weniger als einer ambienten Lösung. Die Kooperation mit dem Deutschen Roten Kreuz ist vereinbart und wird in Kürze aufgenommen. Der Praxistest wird erweisen, wie zuverlässig das System arbeitet und wie die Menschen mit Fehlalarmen umgehen werden. Hierzu startet im April ein weiterer Forschungsprozess.

Letztlich hängt die Verbreitung von AAL-Technik auch von einem tragfähigen Geschäftsmodell und bezahlbaren Kosten für die Installation ab. Um das von der TU Kaiserslautern entwickelte Konzept einer breiten Nutzerkreis zuzuführen, arbeitet die TU gegenwärtig in dem erwähnten neuen Projekt daran, AAL-Technik nicht nur im Neubau, sondern auch in Bestandswohnungen zum Einsatz zu bringen.

## 6. Literatur

- [1] ANLIKER, U., WARD, J. A., LUKOICZ, P. u.a. Impact of monitoring technology in assisted living: Outcome pilot. In: Transactions On Information Technology in Biomedicine (10(1), 192-198. 2004
- [2] DALAL, S., ALWAN, M., SEIFRAFI, RI, KELL, S., BROWN, D.: A Rule-Based Approach to the Analysis of Elders' Activity Data: Detection of Health and Possible Emergency Conditions. In: AAAI Fall Symposium. 2005
- [3] FLOECK, M., LITZ, L.: Lange selbstbestimmt leben mit geeigneter Hausautomatisierung und einem persönlichen technischen Assistenten. Ambient Assisted Living – 1, 287-290. Deutscher Kongress Berlin: VDI/VDE Berlin. 2008
- [4] FLOECK, M., LITZ, L.: Inactivity Patterns and Alarm Generation in Senior Citizens' Houses. Proceedings of Proceedings of the European Control Conference (ECC) 2009, Budapest, 26 August 2009.

- [5] GRAUEL, J., SPELLERBERG, A.: Wohnen mit Zukunft - Soziologische Begleitforschung zu Assisted Living-Projekten. in E. Maier und P. Roux (Ed.), Seniorengerechte Schnittstellen zur Technik: Zusammenfassung der Beiträge zum Usability Day VI, 16. Mai 2008 (pp. 36-43). Lengerich: Pabst Science Publishers. 2008
- [6] HADIDI, T, NOURY, N: A Predictive Analysis of the Night-Day Activities Level of Older Patient in a Health Smart Home. In: ICOST '09: Proceedings of the 7th International Conference on Smart Homes and Health Telematics. Springer-Verlag Berlin, S. 290-293. 2009
- [7] HEINZE, R., LEY, C.: Vernetztes Wohnen: Ausbreitung, Akzeptanz und nachhaltige Geschäftsmodelle. InWIS. Bochum. 2009
- [8] MEYER, S., SCHULZE, E.: Smart Home für ältere Menschen. Handbuch für die Praxis. Bauforschung für die Praxis. Bd. 91. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart. 2010
- [9] VDE-Positionspapier: Intelligente Assistenz-Systeme im Dienst für eine reife Gesellschaft. 2008
- [10] VIRONE, G., Sixsmith A.: Monitoring activity patterns and trends of older adults. Conf. Proceedings IEEE Eng Med Biol. Soc, S. 2071-2074, 2008
- [11] ZHANG, T., WANG, J., LIU, P., HOU, J.: Fall Detection by Embedding an Accelerometer in Cellphone and Using KFD Algorithm. In: International Journal of Computer Science and Network Security 6(10), S. 277-284. 2006

### **Corresponding Author**

Annette Spellerberg  
TU Kaiserslautern, Lehrgebiet Stadtsoziologie  
Pfaffenbergstr. 95, 67663 Kaiserslautern  
Email: spellerb@rhrk.uni-kl.de