

**7. Workshop
Automatisierungstechnische
Verfahren für die Medizin vom
19. - 21. Oktober 2007 in
München**



**„Ambient Assisted Living: Ein neues Konzept für
selbstbestimmtes Leben im Alter durch Einsatz moderner
Hausautomatisierungstechnik“**

M. Floeck, M. Groß, L. Litz

Lehrstuhl für Automatisierungstechnik, TU Kaiserslautern, Kaiserslautern, Deutschland

E-Mail: floeck@eit.uni-kl.de, gross@eit.uni-kl.de, litz@eit.uni-kl.de

Copyright: VDI Verlag GmbH
Band: Fortschritt-Bericht VDI Reihe 17 Nr. 267 „Automatisierungstechnische
Verfahren für die Medizin, 7. Workshop, Tagungsband“
Editors: Ralf Tita, Robert Riener, Martin Buss, Tim C. Lüth
ISBN: 978-3-18-326717-0
Pages: 13-14

Ambient Assisted Living: Ein neues Konzept für selbstbestimmtes Leben im Alter durch Einsatz moderner Hausautomatisierungstechnik

M. Floeck, M. Groß, L. Litz

Lehrstuhl für Automatisierungstechnik, TU Kaiserslautern
Erwin-Schrödinger-Straße 12, 67663 Kaiserslautern

{floeck; gross; litz}@eit.uni-kl.de

EINLEITUNG

Der demographische Wandel, der in vielen Ländern der Erde beobachtet werden kann, macht aus mehreren Gründen die Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet Ambient Assisted Living (AAL) notwendig. Der Begriff Ambient Assisted Living umfasst dabei alle Konzepte, die dem Erhalt und der Verbesserung der Lebensqualität des Menschen dienen. Einer der wesentlichen Bestandteile dieses Ansatzes ist es, älteren Mitmenschen so lange wie möglich das selbstbestimmte und eigenverantwortliche Leben in der gewohnten Umgebung zu ermöglichen.

Dass diese Herausforderung nicht nur akademischer Natur ist, zeigt die Betrachtung der Folgen dieser demographischen Entwicklung: Immer mehr Menschen erreichen ein immer höheres Alter, in dem sie ohne Unterstützung in irgendeiner Form nicht mehr im eigenen Haushalt leben können. Dies hat eine erhebliche zusätzliche Belastung der Betreuungs- und Pflegedienste, verbunden mit stark steigenden Kosten, zur Folge. Aus diesem Grunde ist das Leben in der gewohnten Umgebung für alle Beteiligten von Vorteil: Für den älteren Menschen bedeutet es mehr und länger anhaltende Lebensqualität, für die Beschäftigten der Pflege- und Krankendienste eine Entlastung und für das Gesundheitswesen eine geringere finanzielle Belastung.

UNSER AMBIENT-ASSISTED-LIVING-KONZEPT

Erreicht werden kann das Ziel des selbstbestimmten Lebens mit Hilfe moderner Technik, die den älteren Menschen bei allen Tätigkeiten des Alltags unterstützt. Dieser Ansatz wird in unserem Pilotprojekt in einer Wohnanlage der Gemeinnützigen Baugesellschaft Kaiserslautern verfolgt. Herzstück der Wohnungen ist PAUL, der *Persönliche Assistent für Unterstütztes Leben*. PAUL ist ein Tablet-PC, der die Schnittstelle zwischen Bewohner und Haustechnik darstellt und den Bewohner bei seinen täglichen Aufgaben unterstützt.

In der wissenschaftlichen Fachliteratur werden eine Vielzahl von AAL-Projekten beschrieben [z.B.

Alwan2005, Tapia2004, Cook2006], die sich jedoch oft auf einzelne, isolierte Aspekte beschränken (z.B. Optimierung des Komforts, Telemetrie zur Betreuung chronisch Kranker oder Sicherheitsfunktionen). Im Gegensatz dazu betrachten wir in unserem Projekt diese unterschiedlichen Aspekte nicht separat, sondern verfolgen einen ganzheitlichen Ansatz. Dabei gehen wir davon aus, dass Komfort (z.B. Fernsteuerung der Rollläden), Sicherheit (z.B. Statusanzeige von Türen und Fenstern), Gesundheit (z.B. Erkennung gefährlicher Situationen) und Kommunikation (z.B. Haustürkamera) nicht getrennt voneinander betrachtet werden können, sondern dass sie nur miteinander zu einer Einheit verwoben die Entwicklung einer umfassenden AAL-Lösung ermöglichen (Abb. 1). Dabei sehen wir Komfort als Basis unseres AAL-Konzeptes, Sicherheit und Gesundheit als die beiden Aspekte mit der größten Bedeutung für den älteren Menschen und Kommunikation als Bindeglied zwischen diesen Bereichen [Litz2007, Litz2007a].

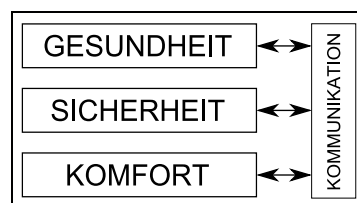


Abb. 1: Zusammenwirken der vier Hauptaspekte von Ambient Assisted Living

Im Bereich Gesundheit müssen drei Gefährdungstufen unterschieden werden:

1. Plötzlich auftretende, lebensbedrohliche Situationen (z.B. Schlaganfall, Herzinfarkt)
2. Plötzlich auftretende, nicht lebensbedrohliche Situationen (z.B. Sturz)
3. Schleichend auftretende, nicht lebensbedrohliche Entwicklungen (z.B. Rückgang der täglichen Bewegungsdauer)

Da unser AAL-Konzept auf unsichtbaren, im Hintergrund arbeitenden Sensoren basiert, können Situatio-

nen der Klasse 1 nicht erkannt werden. Durch die kontinuierliche Aufzeichnung eines Aktivitätsprofils ist PAUL jedoch besonders gut geeignet, um Situationen der Klasse 3 zu erkennen, da die Profile beliebiger vergangener Tage mit dem jeweils aktuellen verglichen werden können. Situationen der Klasse 2 kann PAUL teilweise erkennen. Die Optimierung von PAUL, um Situationen der Klasse 2 möglichst zeitnah erkennen zu können, ist momentan Gegenstand unserer Forschung.

EINGESETZTE AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Aus Kostengründen und der Praktikabilität halber kommen ausschließlich Bauteile zum Einsatz, die zum EIB/KNX-Standard kompatibel sind. Dies hat den Vorteil, dass sie zum einen relativ preiswert kommerziell verfügbar und gleichzeitig erprobt und ausgereift sind. Zum anderen können sie durch Elektrofachbetriebe installiert werden, ohne dass dazu die Unterstützung durch hochqualifizierte Spezialisten nötig ist.

Im einzelnen befinden sich in jeder der 20 Wohnungen der BAU AG elektronische Türschlösser, eine Haustürkamera mit zusätzlicher Sprechverbindung, 4 Bewegungsmelder, 8 EIB-Lichtschalter, 5 EIB-Rollladenschalter, 5 Fenstersensoren, 2 Türsensoren, 1 Wasserflusssensor sowie 3 Schalter zum Ein- und Ausschalten bestimmter Steckdosen, an die Verbraucher wie Bügeleisen oder Kaffeemaschine angeschlossen werden können, von denen eine potentielle Gefahr ausgeht.

Das Herzstück der AAL-Technik in den Wohnungen ist jedoch PAUL, der die graphische Benutzeroberfläche für die Bewohner darstellt. 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 (Abb. 2).

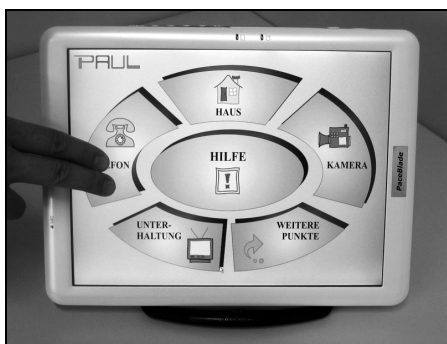


Abb. 2: Startseite von PAUL

Mit seiner Hilfe können die Bewohner z.B. die Deckenlichter oder die Rollläden steuern, Musik hören, auf das Internet zugreifen oder auch – wenn erforderlich – einen Notruf zu Polizei oder Rettungsdiensten auslösen. Zudem sammelt und wertet PAUL die Informationen der Sensoren aus und stellt wichtige Informationen z.B. über offene und geschlossene Fenster und Türen für den Benutzer dar.

DATENVERARBEITUNG UND ALARMIERUNG

Jede Interaktion des Bewohners mit der Wohnung erzeugt Informationen, die von PAUL gesammelt, ver-

arbeitet und mit einem Zeitstempel versehen in einer Datenbank gespeichert werden. Drei verschiedene Typen von Informationen werden unterschieden: *Primärinformationen* (Rohdaten der Sensoren, die für sich genommen noch keine relevanten Informationen über den Benutzer oder sein Befinden enthalten), *Sekundärinformationen* (sie können mit Hilfe von Automaten aus Primärinformationen gewonnen werden) und *finale* oder *Tertiärinformationen* (sie können mit Fuzzy-Regeln und Algorithmen zur Mustererkennung aus Primär- und Sekundärinformationen gewonnen werden).

Für die Erkennung von Gefahrensituationen sind die Tertiärinformationen am wichtigsten, da sie Aufschluss über das Befinden des Bewohners und den Sicherheitszustand der Wohnung geben. Mittels Mustererkennung können z.B. schleichende Änderungen im Tagesablauf erkannt werden, noch bevor der Betroffene selbst oder der Hausarzt es bemerken.

Abhängig von diesen Tertiärinformationen entscheidet PAUL anschließend, welche Gefährdungsstufe vorliegt und löst ggf. einen gestuften Alarm aus. *Gestufteter Alarm* bedeutet, dass bei einer geringen Gefährdung z.B. zunächst der Nachbar gerufen wird. Sollte der Nachbar nicht antworten oder eine mittlere Gefährdung erkannt worden sein, so können Angehörige informiert werden. Im Falle einer akuten hohen Gefahr werden diese beiden Schritte jedoch übersprungen und sofort ein Rettungsdienst alarmiert.

DANKSAGUNG

Die Autoren danken dem Ministerium der Finanzen Rheinland-Pfalz für die Unterstützung des Projektes.

LITERATURHINWEISE

[Alwan2005]

M. Alwan, J. Leachtenauer, S. Dalal, S. Kell, B. Turner, D. Mack, R. Felder, „Validation of rule-based inference of selected independent activities of daily living“, *TELEMED J E-HEALTH* Vol. 11(5), p 594–599, 2005

[Tapia2004]

E. M. Tapia, S. S. Intille, K. Larson, „Activity recognition in the home using simple and ubiquitous sensors“, *LECT NOTES COMPUT SCI* Vol. 3001, p. 158–175, 2004

[Cook2006]

D. J. Cook, „Health monitoring and assistance to support aging in place“, *J UNIVERS COMPUT SCI* Vol. 12(1), p 15–29, 2006

[Litz2007]

L. Litz, M. Groß, „Covering Assisted Living Key Areas based on Home Automation Sensors“ in *Proc. IEEE-International Conference on Networking, Sensing and Control*, London, 2007

[Litz2007a]

L. Litz, M. Groß, „Concepts and Realization of an Assisted Living Project by extended Home Automation“ in *Proc. International Conferences on Caregiving, Disability, Aging and Technology*, Toronto, 2007