

# Ambient Assisted Living (AAL): Technische Lösungen als Unterstützung für die Betreuung und Sicherheit alleinlebender alter Menschen

Vom traditionellen Notrufband / Seniorenruf / Rufsystem zur sicherheitsunterstützten Wohnung

Peter Mayer, Paul Panek, IGW-AAT, Technische Universität Wien

## Einleitung

Unsere Gesellschaft wird älter, die Lebenserwartung steigt und die Zahl der allein lebenden alten Menschen wächst. Die Betreuung und Pflege allein lebender alter Menschen wird zum Großteil von Angehörigen geleistet, eine Rund-um-die-Uhr-Betreuung ist dabei aber weder gewünscht und notwendig, noch machbar. Selbst in betreuten Wohnumgebungen ist eine Entlastung des Personals von Routinekontrollen von Vorteil.

Es ist daher nicht verwunderlich, dass sich viele Forschungsprojekte [1] mit diesem Themenkreis beschäftigen und Firmen maßgeschneiderte Produkte entwickeln.

Neben Projekten zur direkten Unterstützung in der Organisation allfälliger erforderlicher Pflege durch Angehörige (z.B. Topic [2]) und zur Vernetzung alter Menschen zwecks Austausch von Diensten (z.B. Give&Take [3]) sind derzeit viele technische Systeme angetreten um unter dem weiten Begriff AAL – „Ambient Assisted Living“ (in letzter Zeit auch „Active Assisted Living“) ihren Beitrag zur Sicherheit der zu betreuenden Personen und Entlastung der Betreuenden zu leisten [4]. Oft geht es dabei auch darum, die Sorgen von besorgten Angehörigen durch die Installation einer zuverlässigen Alarmierung zu verringern („Peace of mind“).

## Lösungsansatz

In deutlicher Erweiterung der traditionellen Seniorennotrufsysteme (mit meist manueller Rufauslösung) [5], die fast als einzige Unterstützungssysteme eine gewisse Verbreitung haben, verfolgen die AAL Systeme zunächst vorrangig das Ziel, autonom mögliche Notfälle zu erkennen und dann eine vordefinierte Aktion auszuführen (z.B. Notruf). Weiters können sie auch nicht unmittelbar gefährlich erscheinende Beobachtungen als Nachricht an definierte (Betreuungs-) Personen weiterleiten (diese kann dann selbstständig entscheiden, ob z.B. ein Anruf oder Besuch angebracht erscheint) oder als Daten (für Routinekontrollen oder therapeutisch interessant) aufbereiten. All diese Maßnahmen müssen natürlich mit Wissen und Zustimmung der betreuten Person erfolgen [6, 7].

Die Systeme bedienen sich vielfältiger meist drahtlos angebundener Sensoren wobei sowohl direkte Messungen als auch Abweichungen von typischem Verhalten als Indikatoren herangezogen werden. Oftmals überschneidet sich ihre Spezifikation mit den zunehmend beworbenen Smart Home Komfort-Lösungen (Licht, Heizungs- und Jalousien Steuerung). Meist werden solche Systeme als technische Grundausstattung (oft Selbstinstallation) plus monatliche Servicekosten angeboten. Als Alarmierungspfad sind sowohl Telefon als zunehmend auch Internet verbreitet. Als Teil der kostenpflichtigen Dienste wird immer öfter die Speicherung und Aufbereitung der gewonnenen Daten als Service „in der Cloud“ angeboten. Aus Sicht der Selbstbestimmung und des Datenschutzes sind Lösungen zu bevorzugen wo, bis auf wenige, entsprechend autorisierte Ausnahmen (bewusst bestimmte Betreuer) und bei Notrufen keinerlei Daten nach außen gehen.

Nachfolgend werden die wesentlichsten Einsatzbereiche von AAL Lösungen diskutiert.

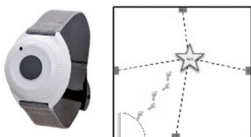
## Stürze

Stürze und die oft längere Zeit bis zum Eintreffen von Hilfe sind bekanntermaßen ein häufiger Grund für den Verlust der Selbstständigkeit und einer der meistgenannten Gründe um ein technisches Unterstützungssystem zu akzeptieren. Eine verbreitete Lösung stellt der am Handgelenk oder um den Hals zu tragende manuelle Seniorennotruf-Knopf dar, der jedoch im Ernstfall oft nicht gedrückt wird oder werden kann [5].

Die automatisierte Sturzerkennung stellt daher eine sinnvolle Erweiterung dar, wobei es zwei unterschiedliche Arten zu unterscheiden gilt:

Sturzerkennung über mobile, am Körper getragene Sensoren z.B. Hüftgurt

- Direkte Erkennung am Körper
- Integriert auch manuellen Notruf
- Muss auch getragen werden (Akzeptanzproblem, Vergessen)
- Meist nicht nachts getragen
- Muss teilweise regelmäßig aufgeladen werden (abgenommen und wieder angelegt)



**Bild 1** Am Körper getragene und in der Umgebung installierte Sturzerkennung.

Sturzerkennung über fix in der Umgebung installierte Sensoren z.B. Bodensensoren [8, 15-17] oder Kameras

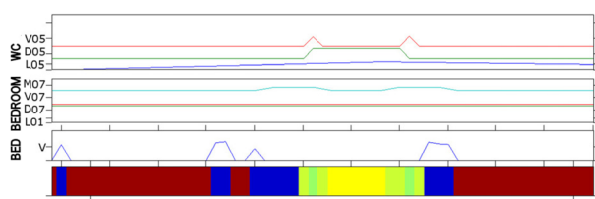
- In jedem Raum erforderlich
- Kalibrierung auf tatsächliche Verhältnisse
- Unterschiedliches Gesichtsfeld, Boden
- Nichts am Körper zu tragen

Beide Methoden lösen praktisch unmittelbar nach einem Sturz selbstständig einen Notruf aus, wenn keine weitere Nutzeraktivität erfolgt.

Im Projekt congeniaAL werden derzeit zwei Systeme mit komplementären Methoden zur (am Körper getragenen und im Raum verteilten) Sturzerkennung zu einem flexiblen innovativen System verbunden [13].

## (In)Aktivität

Mehrere einfache Sensoren (z.B. Bewegungsmelder, Türkontakte, Kameras) werden dazu genutzt, die Art der Tätigkeit und Bewegung zu erfassen und eine Auswertung zu machen, inwieweit typisches Verhalten vorliegt. Bei signifikanten Abweichungen wird eine Verständigung vordefinierter Personen oder ein Notruf ausgelöst. Die Erkennung von Abweichungen benötigt etwas Zeit und die Alarmierung erfolgt daher zeitverzögert [9].



**Bild 2** Aktivitätsdaten [10, 17]

In manchen Systemen können ADL (Activities of Daily Living) erkannt werden, sodass eine Aussage, ob z.B. Kochen, Hygiene etc. eigenständig erfolgt, mit gewisser Wahrscheinlichkeit möglich ist und bei Fehlen solcher Aktivitäten über einen längeren Zeitraum Alarm ausgelöst werden kann [7, 10, 11]. In Zukunft können z.B. auch intelligente Kühlschränke die Entnahme von Lebensmitteln überwachen.

Aktivitätssensoren dienen auch zur Ermittlung von An- bzw. Abwesenheit in der Wohnung was sowohl als Statusinformation als auch zur Maskierung der Alarmauslösung genutzt wird.

## Umgebungsparameter

Sensoren können auch die Temperatur und die Lichtverhältnisse überwachen und bei Vorliegen von Abweichungen (geschlossene Vorhänge, offenes Fenster, kein Licht) Alarm schlagen. Das kann aber ebenfalls mit beträchtlicher Verzögerung erfolgen um falsche Alarme aufgrund von Variationen im üblichen Verhalten auszuschließen.

## Nachtaktivität

Eine Untertat der Aktivitäts-/Sturzerkennung ist für die Nachtzeit interessant. Hier kann eine einfache Erkennung einer ungewöhnlich langen Abwesenheit aus dem Bett z.B. wegen eines Sturzes während eines nächtlichen Toilettenbesuchs zielführend sein und ein Sturzerkennungssystem (das in der Nacht nicht getragen wird) ersetzen [12]. Neben speziellen Bettsensoren werden dazu Bewegungssensoren eingesetzt.

Ebenfalls kann damit bei Demenz übermäßige nächtliche Aktivität aufgrund von Desorientierung erkannt werden.

Zur Vermeidung von Stürzen infolge unzureichender Lichtverhältnisse (wenn der Lichtschalter weit weg ist oder aus Gewohnheit kein Licht gemacht wird) kann schon ein einfaches automatisches Nachtlicht beitragen.

Diese Fragestellung wird beispielsweise im signAAL Projekt untersucht [12].

## Erinnerungen und Motivation

AAL Systeme bieten oftmals auch Unterstützung in Form von Erinnerungen an Termine und regelmäßige Aktivitäten (Medikamenteneinnahme, Vitaldatenmessung, Übungen) und können als begleitende Maßnahmen einer Therapie (Vorzeigen von Übungen, Motivation) eingesetzt werden. Die Verwaltung der Termine in einem Kalender kann dabei auch für Betreuer mittels Fernzugriff ermöglicht werden wobei einfache Termine von den Nutzern selbst eingetragen werden können.

Die Systeme können auch von sich aus von Zeit zu Zeit Vorschläge für die mögliche Nutzung von Funktionen (Unterhaltung, Training, Information, Kommunikation ...) machen und so aktiv zu mehr Aktivität beitragen.

## Tele-Dienste

Zur Kostenreduktion können regelmäßige Hausbesuche teilweise durch Fernbetreuung über Videokommunikation und Fernzugriff auf Daten durch befugte Ärzte, Therapeuten oder Betreuer ersetzt werden.

Aufgenommenen Daten von Aktivitätsprofilen bis hin zu selbstermittelten Vitaldaten (Blutdruck, Blutzucker, Gewicht ...) können als Hintergrundinformation dienen.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass der Zugriff auf die Daten entsprechend geschützt und kontrolliert erfolgt.

## Information

Besitzt ein AAL System eine Benutzerschnittstelle in Form eines Bildschirms, so kann diese auch unterstützend zur Informationsvermittlung benutzt werden. Von einfacher Information wie Uhrzeit und Datum über Wetter bis zu Kurznachrichten kann das Angebot je nach Interessenslage gestaltet werden und zur Verbesserung der Orientiertheit beitragen.



**Bild 3** Beispiel einer flexiblen Benutzerschnittstelle mit Touchscreen [13].

## Unterhaltung und Serious Games, Fitness

Sowohl als Mittel der Akzeptanzsteigerung als auch Teil einer Therapie können Unterhaltung durch Spiele, Musik, Social Media Snippets, Familienalben, aber auch Anleitungen für Fitnessübungen bis hin zu therapeutischen Übungen eingebunden werden sofern die Benutzerschnittstelle flexibel ist.

## Diskussion

AAL Systeme verwenden eine Vielzahl unterschiedlicher Methoden und Technologien um das selbständige Leben älterer Menschen und die Arbeit der Betreuungspersonen zu unterstützen. Zentral wichtig ist die Untersuchung der Nützlichkeit für die Endnutzer in realen Situationen (real life Tests).

Neben den Fragen der Gebrauchstauglichkeit und der Nützlichkeit im Alltagseinsatz sind viele Fragen meist noch im Bereich der Kosten und der Effizienz der AAL Systeme zu untersuchen. Idealerweise würde ein AAL System direkt als teilweiser (kostengünstiger) Ersatz einer zeitlichen oder zukünftig notwendigen, kostenverursachenden Betreuungsleistung dargestellt werden können. In der Praxis ist es jedoch schwierig, direkt eine bereits finanzierte Leistung zu ersetzen da diese in anderen Bereichen (z.B. Hygiene) erbracht werden und zusätzliche Leistungen kaum finanziert werden. Wie beim Seniorennotruf bleibt somit ein kleiner Bereich der privat (eventuell durch Angehörige oder Institutionen) finanziert werden kann (20-30€ pro Monat).

Die eigentlich gut argumentierbare Verzögerung einer sonst notwendigen Heimunterbringung mit ihren hohen Kosten durch längeres Bewahren des selbstbestimmten und sicheren Lebens zuhause (und schon gar nicht die gesteigerte Lebensqualität) lässt sich im derzeitigen segmentierten Sozialsystem nur schwer in ein Geschäftsmodell umlegen. Hier sind weitere Ergebnisse z.B. aus den laufenden Feldversuchen in Testregionen [14] dringend gefragt um Kosten und Nutzen überzeugend argumentieren zu können, aber auch um mittels der gewonnenen Echtdaten verbesserte Algorithmen entwickeln zu können. Was dabei aber auf keinen Fall ein Ziel sein kann ist der Ersatz persönlicher Kontakte durch Technik. Im Gegenteil soll jede AAL Lösung dazu beitragen, dass soziale Kontakte möglichst gefördert werden.

Im Projekt eHome wurde der entwickelte Prototyp erfolgreich in 5-facher Ausfertigung in 11 Wohnungen älterer Personen (insgesamt 20 Monate brutto) evaluiert. Die Vorbereitung von Feldproben mit mittlerer und längerer Dauer von bereits funktionalen aber möglicherweise noch instabilen AAL (Ambient Assisted Living) Prototypen erfordert eine sorgfältige Risikobewertung, ein solides Testdesign und eine gründliche Abwägung welche Benutzergruppe eingebunden werden soll. In solchen Projekten sollte daher auch eine begleitende Evaluierung und ethische Supervision mit ausführlichen Interviews der Testpersonen erfolgen.

## Literatur

- [1] Sixsmith, A. et al. (2013) Technologies for Active Aging, Springer
- [2] TOPIC <http://www.topic-aal.eu/>
- [3] Give&Take <http://givetake.eu/>
- [4] Augusto J. C. et al. (2012) Handbook of Ambient Assisted Living - Technology for Healthcare, Rehabilitation and Well-being, IOS press
- [5] Doughty K. (2000) Fall Prevention and Management Strategies Based on Intelligent Detection, Monitoring and Assessment, London
- [6] Zagler WL. et al. (2008) Ambient Assisted Living Systems - The Conflicts between Technology, Acceptance, Ethics and Privacy, Dagstuhl, Germany.
- [7] Kleinberger T. et al. (2011) Notfallerkennung und -prävention: Ergebnisse und Verwertung. In 4. Deutscher AAL-Kongress, Berlin: VDE
- [8] Werner F. et al. (2011) Fall Detection with Distributed Floor-mounted Accelerometers. in: 5th Intern. Conf. on Pervasive Computing Technologies for Healthcare (PerVASICHealth), 2011, pp 354-361
- [9] Flick M. et al. (2010) Aktivitätsüberwachung in Bestandswohnungen mit einfach nachrüstbarer Basisausstattung. In 3. Deutscher AAL-Kongress, Berlin, VDI/VE Verlag.
- [10] Obermosterer M. et al. (2013) Aktionsklassen für Handlungsabläufe im computer-gestützten Wohnen. eHealth2013, Vienna, Austria, pp. 99-105.
- [11] Panek P. et al. (2012) Monitoring system for day-to-day activities of older persons living at home alone, Gerontechnology 2012;11(2):302
- [12] signaal <http://www.aat.tuwien.ac.at/signaal/>
- [13] congeniaAL <http://www.aat.tuwien.ac.at/congeniaAL/>
- [14] West-AAL <http://www.west-aal.at/>
- [15] eHome <http://www.aat.tuwien.ac.at/eHome/eHomeErgebnisse.html>
- [16] Werner K. et al. (2011) eHome - Wohnen mit unterstützender Intelligenz, 4th German AAL congress, Berlin
- [17] Mayer P. et al. (2012) Assessing daily activity of older persons in a real life AAL system, in: M.H. Hamza (ed.), Telehealth 2012, DOI: 10.2316/P.2012.765-012, Innsbruck, Austria, pp. 772-775