

„inBath“ – assistive Badumgebung

A. Dogangün, T. Haverkamp, M. Munstermann, G. Stockmanns, E. Naroska

Fraunhofer Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (IMS)

Zusammenfassung

Das „inBath“ als Gesamtlösung stellt ein intelligentes Mehrgenerationen-Badezimmer dar, das den jeweiligen Benutzer – abhängig von Altersstufe und Bedürfnissen – mittels angepasster Sensorik und Aktorik unterstützt. In der jetzigen Ausbaustufe fungiert das Badezimmer primär als Assistenzsystem für ältere Nutzer. Mit Hilfe entsprechender Sensorik werden einzelne Aktivitäten (Handlungsabläufe) bei der täglichen Körperpflege erfasst, protokolliert und ausgewertet. Darauf basierend stellt das System kontextsensitiv Erinnerungshilfen zur Durchführung der Körperpflege bereit. Ziel dieser Entwicklung ist die Autonomie der Bewohner zu erhöhen und ihnen ein (längeres) selbstbestimmtes Leben in ihrer heimischen Umgebung zu ermöglichen. Dokumentation, Assistenz, Barrierefreiheit in Kombination mit Multimediafunktionen decken dabei eine Vielzahl der Bedürfnisse und Anforderungen der ganzen Familie ab.

1 Einleitung

Der demographische Wandel erfordert die Entwicklung neuer Konzepte zur Pflege und Betreuung älterer Menschen. Mit zunehmendem Alter nimmt die Krankheitswahrscheinlichkeit und Multimorbidität (lat. Mehrfacherkrankung) zu (Kripke 2000). Zudem wird mit steigender Lebenserwartung die Anzahl der an Demenz erkrankten Senioren in den folgenden Jahren zunehmen (Mayer & Baltes 1996). Der Krankheitsverlauf kann jedoch durch medikamentöse und psychologisch orientierte Therapien verzögert werden (Lämmer et al. 2000, Krämer 2000). Der Alterungsprozess hat nicht nur Einfluss auf kognitive, sondern auch motorische Fähigkeiten. Bis zu einem gewissen Grad lassen sich diese nachlassenden Fähigkeiten durch Assistenzsysteme kompensieren. Eine Herausforderung liegt darin, den Unterstützungsbedarf rechtzeitig zu erkennen und entsprechende Assistenzsysteme festzulegen. In Zusammenarbeit mit Pflegepersonal und -fachleuten wurde das Konzept einer assistiven Badumgebung „inBath“ erstellt und derzeit partiell umgesetzt. Nach einer Bedarfsanalyse sollen Assistenzkomponenten ausgewählt, personalisiert und dem Nutzer zur Verfügung gestellt werden. In einem iterativen Verfahren wird der Erweiterungsbedarf geprüft und Assistenzfunktionen werden entsprechend angepasst. Auch der Einsatz in Pflegeeinrichtungen, Seniorenwohnanlagen und in Hotels ist angedacht.

2 Stand der Wissenschaft

Im Gegensatz zur klassischen Sensorfusion (Hall 1992), bei der sich das Verhalten des zugrunde liegenden physikalischen Systems über die Zeit nicht verändert, muss eine intelligente Umgebung sich auf ständig variierende Bedingungen einstellen. Eine solche intelligente Umgebung wurde auch in der Pflegeeinrichtung Elite Care's Oatfield Estates Cluster in Oregon (Stanford 2002) geschaffen. Zur Pflegeoptimierung wurden unterschiedliche Technologien und Sensoren, wie beispielsweise RFID, Bewegungsmelder etc., eingesetzt und mittels Datenfusion das Verhalten der Bewohner erfasst und ausgewertet. Im Badezimmer sind jedoch abgesehen von Lokalisationskomponenten keine speziellen Sensoren und Aktoren zum Einsatz gekommen. Daher sind die Möglichkeiten dieses Systems im Badezimmer assistiv zu wirken, eingeschränkt. Weiterhin geben Orwat et al. (2008) einen Überblick über bestehende Systeme im Bereich pervasive computing in der Pflege. Die Autoren identifizieren einen erheblichen Forschungs- und Entwicklungsbedarf in diesem Bereich insbesondere in Form klinischer Studien, sozioökologischer Analysen und Nutzerstudien.

3 Adaptive Unterstützung im Bad

Das „inBath“ ist als ein barrierefreies Mehrgenerationen-Badezimmer konzipiert. Es soll sich individuell an die Bewohner anpassen und an geeigneter Stelle (Zeit und Ort) Informationen und/oder Hilfestellungen geben. Die Idee ist, z. B. aus der ontologischen Beschreibung eines bestimmten Krankheitsbildes auf Bedürfnisse und Fähigkeiten zu schließen. Weiter soll das Badezimmer selbstständig das Verhalten des Bewohners erlernen und ihm darauf basierend individuelle Hilfen anbieten. Um die Entwicklungskosten des Systems niedrig zu halten, soll möglichst auf kommerziell verfügbare Komponenten, wie Armaturen, Sensoren etc., zurückgegriffen werden. Zudem wird angestrebt, die Eingewöhnungsphase für den Bewohner so gering wie möglich zu halten. Dies ist besonders für dementiell erkrankte Patienten wichtig.

Derzeit besteht der inBath-Demonstrator aus zwei Modulen, einem Dusch-WC und einem Waschtisch mit berührungsempfindlichen Spiegel (Touchspiegel). Dieser wurde als zentrale Informationsschnittstelle realisiert. Das System soll im „Normalfall“ lediglich als „moderne Multimedia- und Informationszentrale“ dienen. Eingreifen soll es nur, wenn in der ihm bekannten Routine Aktionen fehlen oder der Benutzer explizit eine Erinnerungshilfe wünscht.

3.1 Visuelle Reize zur Erinnerungshilfe

Der Einsatz von unterschiedlichen visuellen, akustischen, olfaktorischen, taktil-haptischen oder vibratorischen Reizen bei Demenzpatienten wird beim Snoezelen¹ bereits eingesetzt

¹ Das Wort Snoezelen (ausgesprochen „snuzelen“) ist eine Neuschöpfung aus den niederländischen Begriffen „snuffelen“ (= schnüffeln) und „doezelen“ (= dösen) (Mertens 2006). Die Methode verbindet sinnliche Aktivierung und Entspannung insbesondere bei geistig eingeschränkten sowie demenzkranken Menschen.

und von Mertens (2004) und Weert (2004) als angenehm und stimulierend beschrieben. Beim inBath-Konzept werden visuelle Reize in Form von Lichtquellen an unterschiedlichen Orten zur Orientierung eingesetzt. Beleuchtete Piktogramme am Spiegel dienen als Erinnerungshilfen: wenn bsw. in der täglichen Routine nach dem Händewaschen immer das Zähneputzen erfolgt und diese Aktion nach einer vorher festgelegten Zeitdauer nicht eintritt, beleuchtet das System das Fach der elektrischen Zahnbürste. Wird diese nicht entnommen, so blinkt nach einer gewissen Zeit ein Symbol auf dem Spiegel auf. Anschließend leitet eine Bildsequenz durch den optimalen Reinigungsprozess. Eine weitaus wichtigere Unterstützung bietet das System bei der Medikamenteneinnahme. Zu einer vordefinierten Zeit wird der Medikamentenschrank beleuchtet und zeitgleich das Medikamentensymbol auf dem Spiegel angezeigt. Öffnet man den Medikamentenschrank, zeigt das System an, welches Medikament wie oft eingenommen werden soll. Die eingesetzten Medikamentenboxen registriert die Öffnung und quittiert die erfolgte Aktion mit dem Aufleuchten einer LED. In der nächsten Generation werden die Medikamentenboxen die Information direkt an das System übertragen.

4 Ausblick

Derzeit werden Konzepte zur Integration weiterer Module für das inBath entwickelt: In den Boden vor dem Spiegel wird ein Sensorsystem eingebaut, welches Gewicht, Atmung und Herzschlag detektieren kann. Auch ist es denkbar, über dieses Sensorsystem das Gleichgewicht und damit die Standsicherheit des Bewohners zu analysieren. Gerade bei Morbus Parkinson² verschlechtert sich die Standqualität mit fortschreitender Krankheit rapide. Aber auch bei den Demenzerkrankungen oder anderen neurologischen Störungen ist eine Störung des Bewegungsapparates deutlich zu erkennen.

Potential zur Weiterentwicklung bietet die Toilette: mit ihr sollen zusätzlich zu den bereits umgesetzten Assistenzfunktionen Urin- und Stuhlproben automatisch entnommen und analysiert werden. Besonders im Bereich der Medikamentenkontrolle sind vielfältige Erweiterungen möglich. Das System soll z.B. selbstständig Bedarfsmedikamente bereitstellen, Insulineinheiten berechnen, aber auch Fremden, nicht autorisierten Personen, den Zugang zu den Medikamenten verweigern.

5 Zusammenfassung

Das intelligente Badezimmer inBath ist eine Systemlösung zur Unterstützung der täglichen hygienischen Pflege. Durch die intelligente Kombination existierender Technologien werden für Senioren oder behinderte Menschen Erinnerungshilfen zur täglichen Körperpflege bereitgestellt. Parallel können bei Bedarf automatisiert Pflegeabläufe analysiert und dokumentiert

² Morbus Parkinson ist eine langsam fortschreitende neurologische Erkrankung. Sie zählt zu den degenerativen Erkrankungen. Die Hauptsymptome sind Muskelstarre, Muskelzittern, verlangsamte Bewegungen (bis zur Bewegungslosigkeit) und Standunsicherheit.

werden. So soll die Autonomie der Bewohner erhöht und ihnen ein (längeres) Leben in ihrer heimischen Umgebung ermöglicht werden. Das inBath ist zudem für einen Mehrgenerationenhaushalt konzipiert und bietet neben der Pflegeprotokollierung, der Pflegeassistenz und der Barrierefreiheit auch Info- und Entertainment-Funktionen für die ganze Familie.

Acknowledgment

Gefördert im Rahmen der Internen Programme der FhG, Fördernummer Attract 692018

Literaturverzeichnis

- Boustani, M. et al. (2003). *Screening for dementia in primary care: a summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force*. Ann Intern Med
- Hall, D. L. (1992). *Mathematical Techniques in Multi-sensor Data Fusion*. Norwood, MA: Artech House, Inc.
- Happe, S. (2007). *Kapitel Demenzen. Enzyklopädie der Schlafmedizin*. Berlin: Springer Verlag
- Krämer, G. (2000). *Alzheimer Krankheit -Antworten auf die häufigsten Fragen. Reihe TRIAS ärztlicher Rat*. Georg Thieme Verlag.
- Kripke, D. (2000). *Chronic hypnotic use: deadly risk, doubtful benefit*. Sleep Medicine. Reviews 4. S. 5-20.
- Lämmle, G. et al. (2003). *Demenz*. In E. Steinhagen-Thiessen und B. Hanke (Hrsg.): Neurogeriatrie auf einen Blick, Blackwell-Verlag
- Mayer, K. U., Baltes, P. B. (Hrsg.) (1996). *Die Berliner Altersstudie. 2. Auflage (1998)*. Berlin: Akademie Verlag.
- Mertens, K. (2004). *Snoezelen – Eine Einführung in die Praxis*. Verlag modernes lernen. Dortmund. 2. Aufl.
- Mertens, K. (2006): *Definition Snoezelen*. In Brockhaus Enzyklopädie. Band 25. Leipzig 21. Aufl.
- Orwat, C. et al. (2008). *Towards Pervasive Computing in Health Care – A Literature Review*. BMC Medical Informatics and Decision Making
- Vince Stanford (2002). *Using Pervasive Computing to Deliver Elder Care*. In IEEE Pervasive Computing - Reaching for Weiser's Vision. Vol 1. Number 1. pp. 10-13
- Weert, J.C.M. van (2004). *Multi-Sensory Stimulation in 24-hour dementia care*. <http://www.nivel.nl>.

Kontaktinformationen

Aysegül Dogangün

E-Mail: ayseguel.doganguen@ims.fraunhofer.de