

# age@home: IKT-Lösungen für selbstbestimmtes Altern in gewohnter Umgebung

Maria Fellner<sup>1</sup>, Peter Beck<sup>2</sup>, Kurt Majcen<sup>1</sup>, Harald Mayer<sup>1</sup>, Georg Thallinger<sup>1</sup>, Bernhard Rettenbacher<sup>1</sup>, Stephan Spat<sup>2</sup>, Werner Haas<sup>1</sup>, Alexander Stocker<sup>1</sup>

Institut DIGITAL, JOANNEUM RESEARCH<sup>1</sup>  
Institut HEALTH, JOANNEUM RESEARCH<sup>2</sup>

## **Zusammenfassung**

Das vom Bundesministerium für Verkehr, Information und Technologie geförderte Projekt age@home zielt darauf ab, IKT-Lösungen für selbstbestimmtes Altern in gewohnter Umgebung zu entwickeln. Im vorliegenden Beitrag werden die dem Projekt zugrundeliegenden Use Cases, vibroakustische Ganganalyse, Kinect4AAL und Kommunikativ in die Zukunft, erläutert. Basierend auf diesen Use Cases werden Demonstratoren entwickelt, welche passgenau auf die Zielgruppe 65+ zugeschnitten sind. Das Projekt age@home dient jedoch auch speziell dazu, die Einzelkompetenzen von JOANNEUM RESEARCH zu bündeln, indem die beteiligten Forschungsgruppen, ganz im Sinne einer AAL - Community of Practice, stärker miteinander vernetzt werden.

## 1 Einleitung

JOANNEUM RESEARCH sieht den demografischen Wandel als Chance, seine weitreichenden Kompetenzen in der Informationstechnologie und der Humantechnologie effektiv einzusetzen. AAL-Technologien tragen dazu bei, die soziale Interaktion von älteren Menschen zu stimulieren, um soziale Eingliederung zu sichern. Mehr Teilnahme von älteren Menschen in gemeinsamen Aktivitäten mit Familie und Gleichgesinnten kann die drohende Vereinsamung und Isolation reduzieren, was sich wiederum positiv auf gesundheitliche Aspekte auswirkt. In Europa haben 75% der Eltern mindestens ein Kind, das im besten Fall noch immer mehr als 25 km entfernt wohnt. In solchen Fällen können Technologien besonders die Kommunikation und Kollaboration der älteren Menschen mit ihren Kindern fördern. Passiv können ältere Menschen durch spezielle Technologien, wie beispielsweise visuelle und vibroakustische Sensoren, dabei unterstützt werden, ihr tägliches Leben länger zu Hause in

ihrer gewohnten Umgebung zu verbringen. Solche Technologien verleihen ihnen mehr Sicherheit, da unerwartete Ereignisse wie etwa Stürze automatisch detektiert und einer Vertrauensperson gemeldet werden können. IKT werden im Rahmen dieses Projektes auch für medizinische Inhalte genutzt, die KlientInnen zu Hause bei der Bewältigung ihrer Erkrankung unterstützen und eine Interaktion mit professionellen oder informellen Pflegenden oder ÄrztInnen erlauben.

Das Ziel des vom Bundesministerium für Verkehr, Information und Technologie geförderten Projekts *age@home* besteht darin, ForscherInnen und EntwicklerInnen aus den Forschungsgruppen Intelligente Informationssysteme, Audiovisuelle Medien, Weltraumtechnik und Akustik sowie eHealth und Gesundheitswissenschaften miteinander zu vernetzen, um Einzelkompetenzen zu kombinieren und Synergien zu realisieren. Für drei Use-Cases, vibroakustische Ganganalyse, Kinect4AAL und Kommunikativ in die Zukunft, werden im Projekt Demonstratoren entwickelt.

## 2 Die *age@home* Use Cases

### 2.1 Vibroakustische Ganganalyse

Studien aus den Pflegewissenschaften zeigen, dass Veränderungen der Gangart insbesondere älterer Menschen wertvolle Informationen über ihren Gesundheitszustand liefern. Automatische Ganganalyse wurde bisher mittels Video oder Beschleunigungssensoren durchgeführt, wobei die Video-Analyse nur in einer kontrollierten (Labor-)Umgebung erfolgt und Beschleunigungssensoren für die Ganganalyse am Körper getragen werden müssen.

Eine vielversprechende Methode zur automatischen Ganganalyse ist die Erfassung der Gangparameter durch die Messung der Schwingungen des Bodens, auf dem die Testperson geht. In Arbeiten der Universität Virginia wird die Messung der Bodenschwingungen unter Laborbedingungen mit Hilfe eines vibroakustischen Sensors durchgeführt, der mit dem Boden fest verbunden ist. Aus dem Signal des vibroakustischen Sensors werden durch digitale Signalverarbeitung Gangparameter für eine Unterscheidung zwischen normalem, humpelndem und schlurfendem Gang berechnet.

Bei Verwendung eines einzigen vibroakustischen Sensors sind weiterführende Ganganalysen wie etwa die Bestimmung von Schrittlängen, Gehrichtungen und Gehgeschwindigkeit nicht möglich. Außerdem muss für eine korrekte Ermittlung der Gangparameter mit dieser Methode sichergestellt werden, dass die Messung durch keine anderen Bodenschwingungen gestört wird. Das bedeutet, dass sich die Testperson allein in einem Raum befinden muss, der außerdem frei von äußeren Störgrößen ist. Diese Voraussetzungen werden im normalen Wohnumfeld in der Regel nicht erfüllt.

Durch die Verwendung mehrerer im Raum verteilter vibroakustischer Sensoren können Schallquellen geortet und Störquellen ausgeblendet werden. Weiters können mehrere Personen, die sich gleichzeitig im Raum befinden, unterschieden werden. Die Ortung kann durch Korrelation der Sensorsignale, Bestimmung der Amplituden oder durch Messung der Aus-

breitungsgeschwindigkeiten von Transversal- und Longitudinalwellen mit Hilfe von triaxialen vibroakustischen Sensoren durchgeführt werden. Für die Ortung sind mindestens drei Sensoren für einen zusammenhängenden Boden erforderlich, wobei davon ausgegangen werden kann, dass drei Sensoren pro Raum ausreichend sind.

Ein bisher noch nicht beachteter Aspekt bei der automatischen Ganganalyse ist die Berücksichtigung von Gehhilfen wie zum Beispiel Krücken, Gehstöcken oder Gehrahmen. Diese erzeugen bei Kontakt mit dem Boden impulshafte Bodenschwingungen und müssen für eine automatische Ganganalyse im Wohnumfeld älterer Menschen zwingend berücksichtigt werden.

Im Projekt wird eine neue Methode zur Online-Messung von Gangparametern entwickelt, die mit Hilfe mehrerer vibroakustischer Sensoren ohne die oben genannten Einschränkungen funktioniert und eine automatische Analyse von räumlichen Gangparametern (Schrittlänge, Richtung, Geschwindigkeit) und Bewegungsmustern ermöglicht. Für die automatische Analyse werden Methoden der Mustererkennung verwendet, um ein automatisches Erlernen neuer Gang- und Bewegungsmuster zu ermöglichen und um Veränderungen dieser Muster erkennen zu können. Weiters können durch die Verwendung von Mustererkennungsmethoden automatische Ganganalysen für Personen mit Gehhilfen durchgeführt werden.

## 2.2 Kinect4AAL

Der Kriterienkatalog der Aktivitäten des täglichen Lebens (ATL), der im deutschsprachigen Raum von Liliane Juchli entwickelt wurde, formuliert 12 unterschiedliche Aktivitäten, die es ermöglichen die Selbstständigkeit eines Klienten in unterschiedlichen Bereichen zu definieren. Die ATL beinhalten z. B. Körperhygiene, Sauberhalten der Wohnung, Zubereiten und Einnahme von Mahlzeiten, Mobilität (Stehen, Gehen, Treppensteigen) sowie Kontinenz, Verlassen des Bettes, selbstständiges An- und Auskleiden.

Durch intensiveren Einsatz von IKT kann die Durchführung einiger der Aktivitäten des täglichen Lebens (ATL) unterstützt werden. Beispielsweise ermöglichen Natural User Interfaces („NUIs“) natürliche Interaktion u. a. unter Einsatz berührungsloser Sensorik. Neuartige Sensorik aus dem Bereich der Unterhaltungsindustrie bietet zu äußerst geringen Kosten Informationen an, die zuvor nur mit kostspieliger Spezialhardware bzw. über Einzelanfertigungen zur Verfügung gestellt werden konnten. Mit Hilfe von Microsofts Sensor Kinect für Xbox, der seit November 2010 auf dem Markt ist, können völlig neue Formen der Interaktion umgesetzt werden, welche auf akustischen Signalen und Bewegung basieren.

Auf Basis dieser Sensorik werden Methoden entworfen um einige der Aktivitäten des täglichen Lebens zu unterstützen. Besonderes Augenmerk liegt auf den visuell und akustisch wahrnehmbaren Aktivitäten, wie Mobilität, Ruhen und Schlafen, Essen und Trinken und Kommunizieren.

Mögliche Anwendungen sind die

- Automatische Erkennung der Durchführung von ATL. Diese bietet einen Indikator ob der Klient z.B. das Gleichgewicht zwischen Bewegung (Aktivität) und Statik (Passivität) aufrechterhalten kann und ob seine Tätigkeiten an einen (24-Stunden-Rhythmus angepasst sind. Darüber hinaus kann automatisch eine angemessene Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme kontrolliert werden.
- Verlaufskontrolle der ATL über längere Zeit. Der Vorteil von der erwähnten berührungslosen, nicht invasiven Sensorik ist die Möglichkeit zur Verlaufskontrolle über längere Zeit. Hiermit lassen sich auch schleichende Veränderungen bei der Durchführung der ATLs feststellen welche möglicherweise auf eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes hinweisen.
- Training und Kontrolle von Sollbewegungsabläufen für Therapie und Rehabilitation.

### 2.3 Kommunikativ in die Zukunft

Älteren Menschen ist die Teilnahme am persönlichen Miteinander aufgrund von eingeschränkter Mobilität oft nur mehr eingeschränkt bis gar nicht möglich, was zu einer Reduzierung der persönlichen Kontakte führt. Die für die heutige Internetgeneration so selbstverständlichen Social Networks aus dem Web 2.0 Umfeld sind aber für ältere Menschen nur schwer nutzbar, da auf ihre spezifischen Bedürfnisse und körperlichen Einschränkungen kaum Rücksicht genommen wird. Dabei könnten gerade ältere, oft alleinstehende, Menschen von diesen Kommunikationsplattformen besonders profitieren.

Der Use Case „Kommunikativ in die Zukunft“ ermöglicht auch älteren Menschen eine speziell auf ihre Bedürfnisse abgestimmte Kommunikationsplattform, die unter Verwendung von aktuellen, mobilen Endgeräten (wie Tablet Computer bzw. Smartphones) eine Reihe von Services in einfacher, bedarfsgerechter Form zugänglich macht,

- multimedial und interaktiv mit Freunden, Verwandten und Bekannten zu kommunizieren bzw. Informationen auszutauschen,
- gezielte Information zu gesundheitsrelevanten Themen aus moderierten, kontrollierten Gesundheitsplattformen zur Verfügung zu stellen,
- potenzielle Risiken zu erfassen, zu verarbeiten und als Basis für eine pro-aktive Risikokommunikation Betreuern und Betreuenden zur Verfügung zu stellen, und
- spielend die kognitiven Fähigkeiten zu trainieren und gleichzeitig den Betreuern Feedback über den (Assessment) Status zu liefern.

#### **Danksagung**

Das Projekt age@home wird aus den Mitteln des Bundesministeriums für Verkehr, Information und Technologie gefördert.