

# BEITRÄGE ZU IKT BASIERTEN UNTERSTÜTZUNGSSYSTEMEN FÜR SENIOREN UND SENIORINNEN

Panek P<sup>1,2</sup>, Edelmayer G<sup>1</sup>, Mayer P<sup>1</sup>, Rauhala M<sup>1,2</sup>, Zagler WL<sup>1,2</sup>

## **Kurzfassung**

*IT basierte Systeme zur Erhöhung der Sicherheit und Lebensqualität alleine lebender alter Menschen sind u.a. aufgrund der demografischen Entwicklung von besonderem Interesse. Ein am Handgelenk zu tragendes Gerät mit integriertem Monitoring der Vitalparameter und automatischer Alarmierung z.B. im Falle eines Sturzes wurde gemeinsam mit Anwendern und Anwenderinnen spezifiziert, entwickelt und erprobt. Die Umsetzbarkeit des Konzeptes konnte gezeigt werden, wenngleich das Prototypensystem hinsichtlich Größe, Gewicht, Batterielaufzeit und Sensorgenauigkeit noch signifikante Schwachstellen aufwies. Das 2007 gestartete EU Projekt ENABLE wird weitere Arbeiten in diesem Themengebiet durchführen.*

## **1. Einleitung**

Der prozentuelle Anteil der alten und sehr alten Bevölkerung ist in Europa stark ansteigend. Die meisten älteren und alten Menschen bevorzugen es, möglichst lange in ihrer vertrauten Umgebung leben zu können.

Das Ziel des EU Projektes SILC („Supporting Independently Living Citizens“) [1] war es, durch Entwicklung eines am Handgelenk zu tragenden Vitalparameter-Monitors die Lebensqualität von älteren und gebrechlichen Menschen zu fördern und damit auch die Notwendigkeit einer Institutionalisierung hinauszuschieben bzw. hintan zu halten.

Existierende Hausnotrufsysteme bestehen meist aus einem ferngesteuerten Freisprechtelefon und einem am Handgelenk oder um den Hals getragenen Funksender mit Alarmknopf, welcher von der Anwenderin bzw. dem Anwender gedrückt werden muss. Daraufhin wird eine Freisprechverbindung zu einem Service Center eines Notrufanbieters hergestellt. Einige System verfügen über totmann-ähnliche Funktionen bzw. eine Kombination mit einer Sturzerkennung.

Serviceanbieter berichten hinsichtlich der am Markt vorhandenen Seniorennotrufprodukte von mehreren Problembereichen:

- Alte Menschen zögern oft allzu lange den Notruf durch Knopfdruck auszulösen.

---

<sup>1</sup> Fortec - Forschungsgruppe für Rehabilitationstechnik, Technische Universität Wien

<sup>2</sup> CEIT Raltec - Rehabilitation and Assisted Living Technologien, gemeinnützige GmbH, Schwechat

- Oft gibt es nicht genügend Motivation den Funksender oder Sturzdetektor Tag und Nacht zu tragen.
- Im Freien, also ausserhalb der eigenen Wohnung, wird eine Notruffunktion als sehr wichtig angesehen (Anm: Das SILC Projekt konzentrierte sich jedoch auf den Einsatz zu Hause).

## 2. Methoden

In der ersten Phase des SILC Projektes wurden Anwendergremien etabliert. Diese erarbeiteten eine Aufstellung der aus der Sicht der Anwender und Anwenderinnen wichtigsten Wünsche und Bedürfnisse (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1: Reihung der Funktionalität nach Wichtigkeit aus der Sicht der Anwendergremien in AT, IT, UK und ES.**

	Funktionalität	Techn. Term
1	Gesundheitsstatus und Sturzerkennung	Automatisches Monitoring
2	Überprüfungsanrufe (z.B. von einem Service-Center aus) und periodische Kontakte	Persönliche Kommunikation
3	Erinnerung an die Medikamenteneinnahme und andere regelmäßige Tätigkeiten	Automatische Erinnerungsfunktion
4	Fernsteuerung der Türverriegelung und verschiedener Haushaltsgeräte bzw. Consumer Elektronik	Fernsteuerung / Smart Home Bus

An der Erhebung, die in Italien, Spanien, Großbritannien und Österreich durchgeführt wurde, haben 106 Endanwender und Endanwenderinnen (70 primäre, 36 sekundäre = Pflegepersonen) teilgenommen. Basierend auf dieser Reihung wurden eine Spezifikation und die Entwicklung der benötigten technischen Systemmodule durchgeführt.

### 2.1 Gewählter Lösungsansatz

Es wurde ein am Handgelenk zu tragendes Gerät mit integrierten biometrischen Sensoren entwickelt, das einen Notruf generieren kann, sobald Parameter außerhalb eines definierten Bereiches sind und der/die Anwender/in nicht auf einen telefonischen Rückruf reagiert. Die integrierten Sensoren messen Puls, Körper- und Umgebungstemperatur, räumliche Lage, Beschleunigung und Feuchtigkeit. Zusätzlich können externe Sensoren (EKG) angeschlossen werden.

Weitere Funktionen wie Umgebungssteuerung, Uhr, Kalender, Erinnerung für Medikamenteneinnahme, Einsatz der 'Wrist Unit' (Handgelenksgerät) als Schnurlos-Telefon sollen das Gerät derart nützlich im normalen Alltagsgeschehen machen, dass es möglichst immer getragen wird [2].

### 2.2 Systemarchitektur

Die Hauptteile des SILC Systems umfassen die am Unterarm getragene **Wrist Unit (WU)** mit den integrierten Sensoren und die **Basis Station (BS)**, die über das Telefonnetz mit dem Service Zentrum (SC) verbunden ist (siehe Abbildung 1). Zwischen der WU und der BS besteht eine drahtlose Datenverbindung (Bluetooth), über die Messdaten übertragen werden. Dieselbe Datenverbindung wird auch für die Übertragung von Sprachdaten verwendet, da ja von der WU aus ein Telefonat geführt werden kann. Die BS selbst verfügt über Schnittstellen zum Telefonnetz (das erlaubt Kontakte und Notrufe zum Service Zentrum des Diensteanbieters und Alltagstelefonate zu beliebigen Teilnehmern des Telefonnetzes), Schnittstellen zur Umgebungssteuerung (Infrarot, Smart Home Bus – EIB / Konnex) und dient zur Konfiguration des Gesamtsystems.

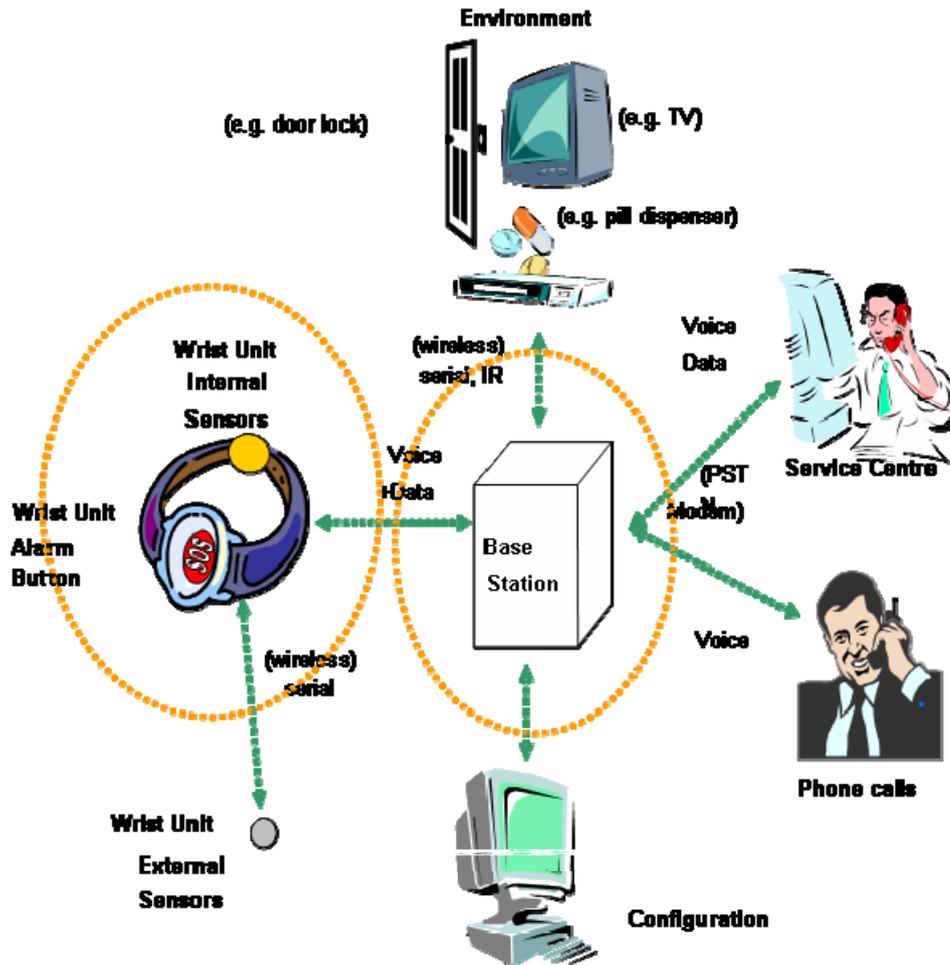


Abbildung 1: SILC System Architektur: Wrist Unit (links), Base Station (Mitte)

Hauptmodule des Prototyp der WU (siehe Abbildung 2) sind das 'User Interface' (LCD, Taster, Lautsprecher, Mikrophone), interne Sensoren (Infrarot Reflexion Pulssensor, Körpertemperatur, Umgebungstemperatur, 3-Achsen-Beschleunigungssensor), Schnittstellen zur externen ECG Sensorik und ein internes Bluetooth Modul für die Datenverbindung zur BS sowie die dazugehörige Software (Kernel, Kommunikation mit Sensoren und BS, User Interface SW).



Abbildung 2: SILC Prototyp (2003) mit internen Sensoren aber externer (!) Batterie.

### 3. Ergebnisse

Verifikationstests (23 alte Menschen, 9 Experten) wurden in Österreich und Großbritannien durchgeführt. Das Prototypensystem erwies sich als im Prinzip funktionsfähig hatte aber erhebliche Einschränkungen:

- Die Sensoren bzw. die Auswertung der Sensorsignale zur Sturzerkennung benötigen Verbesserungen u.a. zur Reduktion von Artefakten. Wieweit die Temperaturmessung relevant ist, konnte nicht eindeutig geklärt werden.
- Die Leistungsaufnahme des Gerätes muss reduziert werden, um 12/24 Stunden Betrieb zu ermöglichen.
- Größe und Gewicht müssen reduziert werden
- Qualität der Sprachverbindung über den Bluetooth Link von WU zur BS muss wesentlich verbessert werden, Umgebungssteuerung war im Prototyp nicht integriert.

Das entwickelte Konzept eines am Arm getragenen Alarmgerätes mit Monitoring der Vitalparameter und mit einer Daten- und Sprachkommunikation zum Service Center konnte in den Tests bestätigt werden [3].

### 4. Diskussion

Die Verifikationstests konnten die Sinnhaftigkeit und den Wert des Konzeptes zeigen. Für einen praktischen Einsatz im Alltag ist eine kleinere, leichtere Hardware mit integrierter Energieversorgung für mindestens 12/24h Betriebszeit notwendig. Weiters muss die Qualität der Sensorsignale und die Zusammenführung einer Vielzahl verschiedener Sensordaten verbessert werden.

Weitere Arbeiten werden derzeit im Rahmen des 2007 gestarteten EU Projektes ENABLE [4] durchgeführt. ENABLE zielt auf die Bereitstellung einer Vielzahl von Services ab. Es verwendet in der Systemarchitektur zwar ein 'wearable device' (Wrist Unit) ähnlich dem SILC-Ansatz, setzt aber keine ortsfeste Basis-Station ein, sondern ein vom Anwender getragenes Mobil-Telefon (smart phone). Im Projekt ENABLE soll die WU im Vergleich zu SILC mehr Funktionen und Dienste beinhalten. Zusätzlich soll mit dem ENABLE System auch eine Alarmierung und Lokalisierung auch außerhalb der eigenen Wohnung möglich werden.

Moderne IKT im Bereich von unterstützenden Systemen für alte Menschen eröffnet eine Vielzahl neuer Möglichkeiten. Die direkte Einbindung von Anwendern und Anwenderinnen in derartige Projekte ist von besonderer Bedeutung um sicherzustellen, dass derartige Systeme nicht nur neuartig und technologisch innovativ sondern auch tatsächlich nützlich im Alltag alter Menschen und ihrer Betreuungspersonen sind. Eine derartige Einbindung der Anwender setzt eine geeignete Methodik und Struktur voraus, u.a. auch um die Interessen der teilweise gebrechlichen Personen zu wahren, besonders auch im Bereich der Ethik [5].

#### 4.1 Living Lab für Ambient Assisted Living (AAL)

Die Autorin und die Autoren sind derzeit im Aufbau eines AAL Living Labs in Schwechat bei Wien engagiert ([www.eschwechat.at](http://www.eschwechat.at)). Ein Teil dieses Schwechat Living Labs fokussiert auf die Bereiche eHealth und eHome care und den Benutzerkreis alter Menschen und der Betreuungspersonen. Neuartige unterstützende Technologien sollen gemeinsam mit den Anwendern und Anwenderinnen erdacht, entwickelt und im Alltag des Seniorenzentrums und der mobilen Dienste evaluiert werden. Neben „wearables“ (Projekt eShoe – Instrumentierter Schuh) werden auch Projekte, die

dem „Ambient Assisted Living“ (AAL) [6] Paradigma folgen, durchgeführt (Projekt eHome – Wohnen mit Unterstützender Intelligenz) [7]. Erste Prototypen aus diesen Projekten wurden bereits im Dezember 2006 erprobt.

## 5. Schlussfolgerung

IKT kann im Bereich eHome care und eHealth eine Vielzahl neuartiger Unterstützung schaffen. Wichtig sind ein anwenderzentrierter Ansatz und das Bewusstsein, dass IKT menschliche Kontakte nicht ersetzen sondern auf neuartige Weise unterstützen soll [8,9]. Gerade im Bereich von Personal Health Systems (PHS) tritt der Aspekt der Prävention verbunden mit einer Wiedergewinnung bzw. Erhaltung von Lebensqualität alter Menschen immer stärker hervor.

## 6. Danksagung

Die Arbeiten von Ceit Raltec ([www.ceit.at](http://www.ceit.at)) und das Living Lab Schwechat werden dankenswerter Weise von der Stadtgemeinde Schwechat im Rahmen der Initiative „eSchwechat“ ([www.eschwechat.at](http://www.eschwechat.at)) teilgefördert.

Das Projekt SILC (2001-2003) wurde im 5. RP von der EU teilgefördert. Projektpartner waren: AT: Fortec TU Wien, TECWINGS GmbH, Joanneum Research, Stadtverwaltung Wien, Johanniter-Unfall-Hilfe; IT: Regione Veneto, TeSAN S.p.a.; Sp: Ajuntament de Callús, CHC Vitae, S.A; UK: Cardionetics Ltd, Cloudworld Ltd, Knowsley Metropolitan Borough Council ([www.fortec.tuwien.ac.at/silc](http://www.fortec.tuwien.ac.at/silc)).

Das Projekt ENABLE (2007-2009) wird im 6. RP von der EU teilgefördert, Projektpartner sind: AT: fortect TU Wien, KI-I Linz, Abatec Regau; UK: AeTL Ltd, Cardionetics Ltd, Universität Reading, SP: Code Factory, CZ: Zivot90, GR: e-ISOTIS ([www.fortec.tuwien.ac.at/enable](http://www.fortec.tuwien.ac.at/enable)).

## 7. Referenzen

- [1] Webseite des EU Projektes SILC (2001-03) [www.fortec.tuwien.ac.at/silc](http://www.fortec.tuwien.ac.at/silc) . 2007.
- [2] Mayer P, Edelmayer G, Zagler WL. SILC - A Personalized Alarm System. In: Helmut Hutten, Peter Kroesl, ed. EMBEC '02, 2nd European Medical und Biological Engineering Conference. Graz: Verl. der Techn. Univ. Graz; 2002:1680-1681.
- [3] Mayer P, et al. SILC - Supporting Independently Living Citizens - IST-2000-27524 final public report for CEC. 2004.
- [4] Webseite des EU Projektes ENABLE (2007-09) [www.fortec.tuwien.ac.at/enable](http://www.fortec.tuwien.ac.at/enable) 2007.
- [5] Rauhala M, Wagner I. Ethical Review - A Continuous Process in an Assistive Technology Project. In: H. Knops A. Pruski, ed. Assistive technology: from virtuality to reality. Lille, France: IOS press; 2005:31-35.
- [6] Edelmayer G, Panek P, Rauhala M, Zagler WL. AAL - Ambient Assisted Living - Thoughts About an Emerging Approach to Support Ageing Citizens in Daily Life. Tagungsband der Gemeinsamen Jahrestagung der Deutschen, Österreichischen und Schweizerischen Gesellschaften für Biomedizinische Technik. ETH Zuerich, Switzerland: de Bruyter Berlin New York; 2006.
- [7] Website eShoe & eHome, <http://www.ceit.at> 2007.

[8] Panek P, Edelmayer G, Mayer P, Zagler Wolfgang L. Wie moderne Technologien pflegebedürftigen Menschen ein selbstbestimmtes Leben ermöglichen können (State of the Art of Assistive Technologies). In: Marianne Egger de Campo, et al., ed. Strategien gegen soziale Ausgrenzung alter Menschen. Graz, Austria: FH Joanneum; 2005:143-151.

[9] Egger de Campo M, Dayè C, Panek P. Creating Friendly Rest Rooms by Involving Older and Disabled Users in the RTD Process. In: Gesa Hansen, ed. Research Benefits for the Ageing Population - Dissemination Conference for European Research Results. Helsinki, Finland: CEC & STAKES; 2006