

EIN AUTONOM LERNENDES AUTOMATISIERUNGSSYSTEM FÜR ALTERSGERECHTES WOHNEN

Michael Salwasser, YOUSE GmbH, Berlin

1 Überblick und Gründe für Living-Care

1.1 Autonom lernend, automatisiert, altersgerecht

Ziel des BMBF-geförderten Projektes Living-Care ist es, ein autonom lernendes Automatisierungssystem für altersgerechtes Wohnen zu entwickeln. Was verbirgt sich jedoch konkret dahinter?

Das *Automatisierungssystem*, welches in LivingCare entwickelt wird, soll als Einheit verschiedener Sensoren und Aktoren, wie z.B. Tür-/Fenstersensoren, Lichtschranken, Temperatursensoren, Heizungsregler und vielen weiteren, wohnrelevante Parameter automatisch regeln. Registriert das Automatisierungssystem eine zu geringe Raumtemperatur, wird die Heizung angestellt, die Beleuchtung bedürfnisgerecht geregelt und Ähnliches. Der Systemcharakter ist dabei hervorzuheben, denn die Regulation erfolgt immer unter Berücksichtigung verschiedenster Sensoren und kann unterschiedliche Aktoren nutzen. So wird die Raumtemperatur beispielsweise geregelt, in dem Sensordaten über die Anwesenheit der Bewohner, Uhrzeit, Raumtemperatur, Außentemperatur und weiterer Sensoren verbunden (und integriert) werden.

Dabei agiert das System *selbstlernend*, d.h. dass es nicht rein deterministisch-regelbasiert agiert, sondern sich an die (sich verändern-

den) Bedürfnisse des Bewohners anpasst. Die Autonomie des Lernprozesses wird dabei betont, denn es soll komplett ohne manuelles Training auskommen. Grundlage für das Selbstlernen ist dabei ein Algorithmus, der auf Basis einer Pilotwohnung entwickelt wird, sowie Voreinstellungen, die beispielsweise die Sicherheit in der Wohnung garantieren sollen. Tropische Temperaturen sind daher nicht zu befürchten.

Das ganze richtet sich an Senioren und soll ihnen ermöglichen in ihrer vertrauten Wohnumgebung *altersgerecht zu wohnen*, auch wenn sie veränderte Bedürfnisse an Sicherheit, Assistenz und Komfort haben. Damit soll ein Bedarf adressiert werden, der sich daraus ergibt, dass 93% der Senioren in einer nicht angepassten Wohnung leben (Depner et al., 2010) und gleichzeitig 38% der Senioren unter keinen Umständen in ein Seniorenheim umziehen möchten (Schneekloth, 2008). Altersbedingte Einschränkungen machen jedoch normale Wohnungen oft nur unter starken Einschränkungen bewohnbar oder vollständig unbewohnbar. Es gibt folglich einen großen Bedarf gewohnte Wohnumgebungen auch für ältere Senioren bewohnbar zu machen und dadurch ihre Lebensqualität zu erhöhen. Äußere Faktoren wie der demographische Wandel und Verschiebungen hin zu einer der zunehmende Pflegebedarf, der einen Pflege-notstand erzeugen könnte, verstärken diesen Umstand. Das Bundesministerium für Gesundheit geht bis 2060 von einer Verdopp-

lung der Zahl an Pflegebedürftigen aus (Bundesministerium für Gesundheit, 2015). Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass sich bis dahin die Zahl an Personen im erwerbsfähigen Alter im gleichen Zeitraum verringert (Statistisches Bundesamt, 2015). Eine Mögliche Lösung hierfür kann es sein, Senioren das eigenständige Leben in der eigenen Wohnung möglichst zu vereinfachen.

1.2 Probleme aktueller Smart Home Lösungen

Aktuell zeigt sich auf dem Markt von Smart-Home Produkten, dass der große erwartete Boom ausgeblieben ist. 2015 nutzten weniger als 1% der deutschen Haushalte Smart Home Produkte (Statista, 2015). Bei vielen davon handelt es sich um Lösungen für einzelne Teilprobleme, wie sie beispielsweise die Angebote der Energieunternehmen ansprechen. Dabei lassen sich verschiedene Gründe anführen. Einige davon sind vereinfacht:

- Aufwendige Installation
- Fragmentarische Lösungen
- Hoher/komplexer Bedienungsaufwand
- Regelbasierte Lösungen

In der folgenden Tabelle werden diese Punkte kurz erläutert, sowie die Lösungsansätze des LivingCare Projekts dargestellt.

	teilweise in Programmiersprachen	
Aufwendige Installation	– Schlechte Eingliederung in Bestandswohnungen, Kabelverlegung	Alle Komponenten verzichten auf Kabel – Batterieleistung von 2 Jahren soll erreicht werden
Fragmentarische Lösungen	– Vielzahl an Produkten – Mangelnde Komptabilität – Benötigtes Zubehör (z.B. Smartphone)	Lösung aus einer Hand für verschiedene Bereiche – Nachrüstbarkeit durch Nutzung von Standard-Schnittstellen
Regelbasierte Lösungen	– Nutzer muss sich an Maschinenverhalten anpassen und nicht umgekehrt	Selbstlernender Algorithmus passt sich den veränderten Nutzerbedürfnissen an

Tabelle 1: Probleme aktueller Smart Home Lösungen und Lösungsansätze in LivingCare

1.3 Nutzergruppen und Anforderungen

Aus diesen Problemen, bzw. der damit verbundenen Nutzungsweisen, bleibt für aktuelle Lösungen hauptsächlich nur der Markt sog. „Bastler“, eine Nutzergruppe, die eine sehr hohe Technikaffinität hat und gewillt ist, sich auch in komplizierte Anwendungen einzuar-

Aktuelle Lösungen	LivingCare
Zu viel Bedienung durch den Nutzer notwendig	System arbeitet im Hintergrund „von Geisterhand“
– Einstellen von Profilen, Programmierung,	

beiten. Diese haben im Regelfall das Bedürfnis nach „Optimierung“, d.h. z.B., dass es im Bad morgens warm wird. Grundlegende Bedürfnisse werden eher selten angesprochen. Im Sinne der maslowschen Bedürfnispyramide (Kroeber-Riel et. al., 2009) werden hier Bedürfnisse der Selbstverwirklichung adressiert, welche zu den vergleichsweise hierarchisch untergeordneten Bedürfnissen zählen. Die Motivation diese Bedürfnisse unmittelbar zu befrieden ist, im Vergleich zu anderen Bedürfnissen, wie den Sicherheits- und Existenzbedürfnissen, eher schwach. Dies könnte eine Erklärung für das Ausbleiben des großen Smart Home Erfolges sein. Die Nutzergruppe ist zu speziell, die adressierten Bedürfnisse zu schwach.

In LivingCare soll dagegen die wachsende Gruppe der Senioren angesprochen werden. Dabei hat eine im Rahmen des Projektes durchgeführte qualitative Studie ergeben, dass diese eine sehr geringe Motivation haben, sich an neue und komplexe Bedienweisen zu gewöhnen. Produkte, die den Senioren komplex oder umständlich erscheinen, verlieren schnell jegliche Akzeptanz. Aktuelle, gewohnte Lösungen werden dabei bevorzugt, auch wenn diese ihre Probleme im täglichen Gebrauch haben. Die Offenheit neue Technologien, ohne offensichtlichen, direkten Nutzen zu verwenden, ist vergleichsweise gering. Andere Studien zeigen ein ähnliches Bild (Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, 2001). Wenig überraschend lässt sich ein negativer Zusammenhang zwischen Technikaffinität und Alter feststellen (Schelling/Seifert, 2010).

Daraus ergeben sich für die in LivingCare entwickelten Produkte besondere Anforderungen. Sie müssen eine möglichst geringe Interaktion zwischen Mensch und Maschine ermöglichen. D.h. nicht, dass eine Feineinstellung unmöglich sein soll. Im täglichen Gebrauch soll das System jedoch nicht auffallen. Es soll im Hintergrund laufen und manuelle Eingaben müssen sich an den gewohnten Formen der Interaktion mit Technik in der Wohnung orientieren. Zur Verdeutlichung soll das Licht einfach weiter über Schalter bedient werden, die dahinterliegende Sensorik und die Zusammenhänge im System sollen vom Nutzer unbemerkt ablaufen. Es soll Aufgabe der Technik und der Entwicklung sein, eine angemessene Automatisierung zu realisieren, und nicht auf die der Nutzer abgewälzt werden.

2 Nutzerintegration bei LivingCare

2.1 Überblick

Grundsätzlich lässt sich die Nutzerintegration bei LivingCare in drei Phasen teilen:

- Nutzerintegration zu Beginn (Anforderungsanalyse, Bestimmung der Nutzergruppen und ihrer Eigenschaften)
- Ableitung des Nutzerverhaltens und Abbildung in einem angemessenen selbstlernenden Algorithmus
- Iterative Tests der Usability und User Experience der Komponenten und des Gesamtsystems, um eine möglichst frustfreie und angenehme Nutzung zu ermöglichen

Aktuell wurde die erste Phase abgeschlossen. Dafür wurden in qualitativen Studien in Zusammenarbeit mit dem deutschen Roten

Kreuz Oldenburg Senioren auf ihren Alltag und ihre Einstellung gegenüber Technologien befragt, um ein Verständnis dieser heterogenen Zielgruppe zu erhalten. Außerdem wurde mithilfe aller Projektpartner eine Delphi-Studie durchgeführt, mit der Anwendungsszenarien für das spätere System festgelegt wurden. Diese wurden wiederum mit Senioren in ihrer Wohnung auf ihre Relevanz für sie besprochen. Dadurch konnten hilfreiche Erkenntnisse gesammelt werden, wie die einzelnen Anwendungsszenarien angepasst werden müssen. Ziel dieser ersten Phase war es, eine faktenbasierte Entwicklung („Was will der Nutzer wirklich?“), statt einer Meinungs-basierten Entwicklung („Was könnte der Nutzer wollen?“) anzutreiben. Ergebnisse sind 9 Szenarien und 7 Personas:

Szenarios:

- Szenario 1: Bedürfnisgerechte Beleuchtung
- Szenario 2: Bedürfnisgerechtes Raumklima
- Szenario 3: Bewegungssensitive Alarmanlage
- Szenario 4: Sicherer Modus
- Szenario 5: Monitoring kranker Erwachsener
- Szenario 6: Intelligenter Apothekenschrank
- Szenario 7: Visuell-akustisches Telefonklingeln
- Szenario 8: Briefkastensensor
- Szenario 9: Fernwartbare AAL-Komponenten

Endnutzer:

- Die aktive Selbstständige
- Die selbstbewusste Prestigeorientierte

- Der frustrierte Desinteressierte
- Der erfahrene Technokrat

Professionelle Anspruchsgruppen:

- Service und Haustechniker
- Altenpflegekraft
- Leiter einer betreuten Wohneinrichtung

Die zweite Phase ist gerade dabei durchgeführt zu werden, indem, bisher seit circa 3 Monaten Sensorevents für ein späteres Data-Mining und eine Algorithmusentwicklung gesammelt werden. Dies erfolgt in einer realen Wohnung, die mit Sensorik ausgestattet wurde und von zwei Senioren bewohnt wird. Pro Woche lassen sich etwa 50.000 Sensorevents aufzeichnen. Die Auswertung steht noch aus. Ebenso wie die dritte Phase. Die beiden letzten Phasen werden im Ausblick noch einmal behandelt.

2.2 Ausblick

Im nächsten Schritt der Projektarbeit geht es jetzt darum, aus den gesammelten Sensordaten relevantes Nutzerverhalten zu identifizieren und zu klassifizieren. Es soll aus den Sensordaten darauf geschlossen werden, was der Nutzer über den Tag tut, wie seine Bedürfnisse im regelbaren Bereich einer Hausautomation sind und wie das System darauf reagieren sollte. Wichtig ist hier, dass zwischen relevantem und irrelevantem Verhalten unterschieden wird, wobei Relevanz sich darauf bezieht, ob eine Systemreaktion folgen soll. Auch muss eine Unterscheidung zwischen einmaligen und regelmäßigen Verhaltensabweichungen feststellbar werden. Zu guter Letzt, muss darauf geachtet werden, dass die Interpretation der Sensordaten kongruent zu

tatsächlichem Verhalten ist. Um das zu gewährleisten werden klassische Methoden der Nutzerforschung verwendet, beispielsweise, indem man dem Nutzer einen Tag in seinem Alltag folgt und die Erkenntnisse abgleicht.

Für die spätere Evaluation des Gesamtsystems auf ihre UX ist festzuhalten, dass aufgrund der möglichst geringen Mensch-Maschine-Interaktion klassische Testverfahren nicht in der Lage sind, angemessene Ergebnisse zu liefern. Stattdessen müssen Langzeitstudien, wie eine Tagebuchstudie, durchgeführt werden, um mögliche Effekte kurzfristiger Begeisterung auszugleichen. Außerdem ist davon auszugehen, dass ein Nutzen des Systems erst in der Langzeitnutzung festgestellt werden kann. Da das System im Hintergrund läuft, ist es auch relevant festzustellen, wie Probanden darauf reagieren, wenn ihnen das System nicht mehr zur Verfügung steht, nachdem sie sich daran gewöhnt haben. All das wird versucht in der UX-Forschung in LivingCare angemessen zu berücksichtigen.

3 Fazit

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass das Projekt LivingCare ein Hausautomationsprodukt anstrebt, welches sich an eine in diesem Bereich bisher unerschlossenen, doch großen Kunden- und Nutzergruppe richtet: die Senioren. Durch die besonderen Eigenschaften dieser Gruppe sind jedoch Interaktionsweisen erforderlich, die von bisher auf marktgängigen Lösungen abweichen. Um dies nah am Bedarf zu realisieren, ist eine umfassende Nutzerintegration erforderlich, da sowohl die Zielgruppe spezielle Bedürfnisse hat, als auch bereits erlernte Bedienweisen

und Verhaltensweisen in der Entwicklung genutzt werden sollen.

Wie bereits erwähnt befindet sich das Projekt noch an seinem Beginn. Neben dem Ausblick auf die Nutzerintegration, der bereits in 2.2 geliefert wurde, muss die gesamte technische Seite der Entwicklung noch geleistet werden. Neben der Algorithmentwicklung heißt das, dass die Auswahl und Integration der Sensorik und Aktorik aussteht, ebenso wie die Entwicklung von Hard- und Software.

4 Literatur

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (BMFSFJ) (Hrsg.) (2001): *Alter und Gesellschaft. Dritter Altenbericht*. Berlin: Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend.

Bundesministerium für Gesundheit (Hrsg.) (2015): *Pflegefachkräftemangel*. Abgerufen von <http://www.bmg.bund.de/themen/pflege/pflegekraefte/pflegefachkraeftemangel.html#c1823>

Depner, H., Dinkelacker, P., Erdmann, B., Fachinger, U., Kosinski, D., Kött, A., Köger, K., Künemund, H., Lienert, K., Lutherdt S., Mollenkopf H., Okken, P., Schneider, M., Schönfeld, H. & Sust, C. (2010): Grundlegende Daten zu potenziellen AAL-Nutzern: Daten und Fakten. In: Meyer, Sybille / Mollenkopf, Heidrun / Eberhardt, Birgid (Hrsg.): *AAL in der alternden Gesellschaft - Anforderungen, Akzeptanz und Perspektiven*. Berlin: VDE-Verlag, S. 13-39.

Kroeber Riel, W., Weinberg, P., Gröppel-Klein, A. (2009): *Konsumentenverhalten*. München: Verlag Franz Vahlen

Schelling, H. R., Seifert, A. (2010): *Internet-Nutzung im Alter. Gründe für die (Nicht-)Nutzung von Informations und Kommunikationstechnologien (IKT) durch Menschen ab 65 in der Schweiz*. In: Züricher Schriften zur Gerontologie. 7.

Schneekloth, U. (2008): Entwicklungstrends beim Hilfe- und Pflegebedarf in Privathaushalten – Ergebnisse der Infratest-Repräsentativerhebung. In: U. Schneekloth & H. W. Wahl (Hrsg.): *Selbständigkeit und Hilfsbedarf bei älteren Menschen in Privathaushalten. Pflegearrangements, Demenz, Versorgungsangebote*. Stuttgart: Kohlhammer-Verlag, 2. Aufl., S. 57–102.

Statista (Hrsg.) (2015): *Statista Digital Market Outlook (DMO)*. Abgerufen von <http://de.statista.com/infografik/3910/smart-home-prognose-fuer-ausgewaehlte-maerkte/>

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) (2015): *Bevölkerung Deutschlands bis 2060*. 13. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden.

LEBENS LAUF



Foto: Michael Salwasser

B.A. Soziologie tech. Michael Salwasser

YOUSE GmbH, Consultant Innovation & UX
Winsstr. 62
10405, Berlin

Telefon: 030/20179800
E-Mail: michael.salwasser@youse.de

Seit 04.2015

Consultant Innovation & UX

- Leitung von und Mitarbeit in nationalen und internationalen Projekten in den Bereichen AAL, Consumer Electronics und Digital
- Konzeption, Durchführung und Analyse von qualitativen und quantitativen Studien
- Innovations-Workshops (z.B. Design-Thinking)

12.2014 – 03.2015

Fraunhofer IPK – Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik. Geschäftsfeld Qualitätsmanagement Bachelorand

05.2013 – 09.2014

TU Berlin. Institut für Soziologie. Fachgebiet Methoden der empirischen Sozialforschung Studentischer Mitarbeiter

10.2011 -03.2015

TU Berlin Studium B.A. Soziologie technikwissenschaftlicher Richtung

YOUSE GmbH