

Asarnusch Rashid, Christian Reichelt, Natalie Röhl, Tom Zentek

Living Labs als Forschungsinstrument für Ambient Assisted Living Technologien

Living labs as an Research Methodology for Ambient Assisted Living Technology

Living Lab_Ambient Assisted Living_Health Care_Technology_Assistenzsysteme

Zusammenfassung. Seit über vier Jahren setzt das FZI Forschungszentrum Informatik die Living Lab Methode zur Forschung an Ambient Assisted Living (AAL) Technologien ein. Ca. 15 wissenschaftliche Mitarbeiter aus unterschiedlichen Projekten und Disziplinen arbeiten hier zusammen, um innovative Assistenzsysteme für ältere bzw. körperlich und kognitiv eingeschränkte Menschen zu entwickeln. Das Living Lab erwies als sehr hilfreich, um zum einen technische Möglichkeiten aufzuzeigen und zum anderen Benutzerakzeptanzanalysen und Usability Tests von AAL Technologien durchzuführen. Dieser Beitrag beschreibt den theoretischen Rahmen der Living Lab Methodik und die Erfahrungen mit der Umsetzung des Living Lab zur Forschung an AAL Technologien.

Summary. For over four years, the FZI Forschungszentrum Informatik has been using the method of living labs for its research into Ambient Assisted Living (AAL). About 15 scientists from different projects and disciplines work together to develop innovative assistance systems for elderly or physically and cognitively disabled people.

The living lab proved to be very advantageous to reveal technical opportunities as well as to perform user acceptance analyses and usability tests of AAL technologies. This article describes the theoretical framework of the living lab methodology and the experiences with the implementation of the living lab for research into AAL.

1. Einleitung

Im Forschungsbereich Ambient Assisted Living (AAL) werden Technologien entwickelt, die alltägliche Situationen und Aktivitäten unterstützen sollen, um älteren bzw. körperlich und kognitiv eingeschränkten Menschen ein längeres, selbstständiges Leben in ihrem eigenen Wohnumfeld zu ermöglichen. Im Sinne einer nutzer-zentrierten Entwicklung stellt sich bei AAL Technologien die Herausforderung, dass diese im Regelfall nicht aus einer einzelnen Software oder Hardware bestehen, sondern ein Zusammenspiel von Sensoren und Aktoren in der häuslichen Umgebung bedingen. Somit erstreckt sich das Einsatzfeld von AAL Anwendungen häufig über mehrere Räume bzw. auch über mehrere geografisch verteilte Einsatzbereiche (z.B. zur Vernetzung von Pflegediensten, Angehörigen und die betreute Person).

Für die Forschung im AAL-Umfeld bie-

tet sich hier die Methodik der sogenannten Living Labs an. Living Labs sind eine nutzerzentrierte Forschungs- und Entwicklungsmethodologie mit vielseitiger Einsetzbarkeit (Eriksson et al, 2006), wonach Anwender und Entwickler eng zusammenarbeiten um Innovationen hervorzubringen.

In diesem Beitrag beschreiben wir anfangs den theoretischen Rahmen zur Living Lab Methodik. Darauf aufbauend erläutern wir die Umsetzung und Erfahrungen bei der Umsetzung des FZI Living Lab AAL, das im Jahr 2007 in Betrieb genommen wurde..

2. Related Work

Zu dieser noch recht jungen Forschungsmethode finden sich in der Literatur Definitionen und Konzepte, die als Leitfaden für den Aufbau und Betrieb eines Living Labs genutzt werden können. Living Labs sind, aus Følstad (2008) ins Deutsche frei übersetzt, eine Umgebung bzw. eine Infrastruktur für die Entwicklung von In-

novationen, in der Anwender/ Benutzer in einem semi-realistischen Kontext im Rahmen von mittel- und langfristigen Studien neue Technologien ausprobieren, diskutieren und mitentwickeln können, um Lösungen zu evaluieren und Innovationspotentiale zu entdecken. Im Vergleich zu anderen Methoden sind Living Labs besonders für die Forschung zu Technologien mit einem komplexen Kontext und mit einem Anspruch an einem hohen Partizipationsgrad der Anwender geeignet (Eriksson et al, 2005). Aufgrund der abstrakten Definition ist die Living Lab Methodik im Gegensatz zu vielen anderen Forschungsmethoden keinen festen Strukturen unterworfen.

Einen umfassenden Rahmen bildet die Kategorisierung aus Følstads Literaturanalyse (2008). Hierbei werden Living Labs nach ihrer Beitragsform zum Innovations- und Entwicklungsprozess, nach ihrem Kontext und nach der Studienform kategorisiert. Ein Living Lab kann demnach Beiträge zur Kontextanalyse (context research), zu neuen Entdeckungen (disco-

very), zur Beteiligung der Anwender als Mitentwickler (co-creation) sowie zur Evaluation (evaluation) und zum Funktionstest von Technologien (technical testing) leisten. Dabei kann ein anwendungsnaher (context familiar to users) oder ein realer (real-world context) Kontext gewählt werden. Die Studienform definiert sich durch den Zeitraum (medium- or long-term) und die Anzahl der beteiligten Anwender (large scale). Følstad (2008) fasst zudem mehrere Best-Practices für Living Labs zusammen. Diese empfehlen die Kooperation mit Technologieunternehmen, sowohl große als auch kleine und mittlere Unternehmen, da diese die Partner sind, die schließlich die Lösungstechnologien anbieten werden. Zudem sollten in einem Living Lab unterschiedliche Technologien u.a. zu Netzwerktechnologien, Dienstplattformen und Benutzerschnittstellen vom aktuellsten Stand der Technik bereitgestellt werden, um eine entsprechende Experimentierumgebung bieten zu können. Ferner ist Wert auf eine Kooperation mit den unterschiedlichen Partnern über die gesamte Wertschöpfungskette zu legen, um marktfähige Technologien zu entwickeln. Offenheit und Neutralität werden als weitere Erfolgskriterien genannt, um Abhängigkeiten und eine eingeschränkte Sichtweise zu vermeiden. Die Einbeziehung der Öffentlichkeit, u.a. politische Entscheidungsträger und Gesellschaften sollte angestrebt werden, um auch auf gesellschaftlicher Ebene einen Wissensaustausch zu führen und den Weg für Innovationen zu ebnen. Ebenso ist die Einbeziehung der Anwender in den Entwicklungsprozess von großer Bedeutung, um deren Domänenwissen und Bedürfnisse früh bei der Entwicklung berücksichtigen zu können. Die Beteiligung der Forschung ist schließlich eine weitere Notwendigkeit, um den Wissenstransfer von den Living Labs in die Forschung zu sichern, u.a. um Problemstellungen der Praxis aufzuzeigen und neue Forschungsgebiete zu begründen.

Der Gesamtrahmen für die Methodik lässt sich in Phasenmodellen strukturieren, um im Living Lab die geeigneten Methoden zu den entsprechenden Entwicklungsphasen zur Anwendung zu bringen. Hierfür existieren mehrere, in ihrer Struktur ähnliche Modelle, z.B. von McNeese (2004), Pierson und Lievens (2005), Miri-

jamdotter et al. (2006), Ståhlbröst (2008), Sorokin et al. (2011) und Svenson et al. (2010). Als einzelne Phasen werden u.a. Kontextanalyse, Ideengewinnung, Anforderungsanalyse, Entwurf, Entwicklung und Evaluation genannt.

Der zugrundeliegende Methodenbaukasten eines Living Lab besteht aus bekannten qualitativen und quantitativen Forschungs- und Entwicklungsmethoden, u.a. ethnografische Studien, Fokusgruppen, Aufgabenanalyse, Protokollanalyse, Fragebögen, Beobachtungen und Usability Tests. Als weitere, weniger bekannte Methoden sind SUNA (Scenario-based User Needs Analysis) von Fowler and Helvert (2003), PIP (Pervasive Interactive Programming) von Chin et al. (2006) und Experience Clip von Isomurro et al. (2004) zu nennen.

Mulder et al. (2008) sowie Nielsen und Nielsen (2011) motivieren zudem die Notwendigkeit eines Geschäftsmodells. Es enthält die Beschreibung der strategischen Ausrichtung, des Marketingplans und der internen Zusammenarbeit. Zudem sollte das Angebot an Dienstleistungen und Produkten sorgfältig zusammengestellt und die Gesamtorganisation nachhaltig geplant werden. Ein Living Lab durchläuft aufgrund organisatorischer, personeller und thematischer Veränderungen über die Zeit einen regelmäßigen Wandel. Dies stellt gerade bei einer Kooperation mehrerer Organisationen eine Herausforderung dar, um die Stabilität zu wahren.

Eine Übersicht der Living Labs finden sich im European Network of Living Labs (ENoLL). Hier sind zum aktuellen Zeitpunkt 15 Living Labs aus Deutschland registriert, von denen sich vier mit AAL beschäftigen. Nach eigener Recherche existieren allerdings noch drei weitere in Deutschland: neben dem Living Lab des FZI sind es die Living Labs BAAL, IDEAAL, inHaus, Living Lab Schwechat, Halmstad Living Lab und das Living Lab des Forschungsinstituts Technologie und Behinderung.

3. FZI Living Lab AAL

Der Konzeption des FZI Living Lab AAL ging eine mehrjährige interne Diskussion über strategische Projekte und den Aufbau von Living Labs voraus. Mehrere Abteilungen am FZI, die sich bereits mit den

Themen Medizintechnik, E-Health und Telemedizin beschäftigt haben, trafen die Entscheidung zur strategischen Zusammenarbeit zum Thema Ambient Assisted Living und zum Aufbau dieses Themas am FZI. Als Forschungsinstrument wurde die Living Lab Methodik gewählt, da sie zum einen für die Analyse des Anwendungskontextes und zum anderen für die Evaluation und Demonstration von AAL Technologien als geeignet erschien. Hierzu fand sich ein Projektteam aus anfangs ca. 6 Mitarbeitern (später 15) unterschiedlicher Disziplinen (Informatik, Elektrotechnik, Wirtschaftsingenieurwesen, Mathematik, Psychologie, Pflegewissenschaft) und Themenrichtungen (Pflegedokumentation, Biosignalverarbeitung, Notfallmanagement, AAL Middleware, etc.) zusammen, die anfangs die Thematik AAL und Living Lab Methodik aufarbeiteten und anschließend mit der Konzeption und Umsetzung des Living Labs begannen.

Die Umsetzung des Living Lab am FZI erfolgte in zwei Phasen. In der ersten Phase von 2007–2009 wurde die erste, kleinere Version mit zwei Zimmern (Wohnküche, Schlafzimmer) errichtet, d.h. es wurden zwei gegenüberliegende Bürozimmer am Ende eines Flurs inkl. des Flurbereiches zwischen beiden Zimmern in ein bewohnbares Apartment umgebaut. Der Fokus dieses ersten FZI Living Lab AAL lag auf der Errichtung einer Entwicklungs- und Testumgebung für Forschungsprojekte des Bereichs AAL. Produkte und Prototypen wurden bereits während der Entwicklungsphase in das Living Lab installiert um diese früh im Entwicklungsprozess testen und gemeinsam mit der Zielgruppe weiterentwickeln zu können. In der zweiten Phase von 2010–2012 wurde das alte Living Lab im Rahmen des House of Living Labs am FZI in eine größere Variante mit sechs Zimmern (Eingang, Wohnküche, Schlafzimmer, Badezimmer, Telemedizin-Arbeitsplatz, Pflegegestationszimmer) ausgebaut. Unter Berücksichtigung der Rückmeldungen zum ersten Living Lab wurde der Fokus von der reinen Entwicklungs- und Testumgebung hin zu einer Musterwohnung verschoben. Es werden zwar weiterhin Forschungsprojekte installiert und getestet, doch sollen die Besucher des Living Labs, im speziellen die Probanden und Besucher aus der Pfl-

ge, auch den Eindruck gewinnen, dass die Technik ausgereift und marktreif ist. Zudem bestand in der zweiten Phase eine engere Industriekooperation, so dass die Planung und Installation intensiv mit Industriepartnern erfolgte.

In beiden Phasen bestand eine ähnliche Vorgehensweise (ohne streng sequentielle Reihenfolge):

- Definition der Living Lab Methodik
- Definition von Zielgruppen, Anwendungsfällen und Technologien
- Kooperationsgespräche mit Zielgruppen und Technologieanbietern
- Räumliche Planung inkl. technischer Ausstattung und Mobiliar
- Planung der Umsetzung der Anwendungsfälle und der Installation der Technologien
- Planung der Methodik zur Ansprache der Zielgruppen inkl. Kontakt- und Besuchermanagement
- Einholen von Feedback der Zielgruppen und Technologieanbieter mit Anpassung der Planung
- Einkauf und Installation der Technologien und des Mobiliars
- Integration der Technologien in die Basisplattform und Implementierung eigener Komponenten
- Erstellen von Informationsmaterialien für die Zielgruppen

Gemäß der im vorigen Kapitel aufgeführten Best-Practices waren anfangs mehrere Entscheidungen zur Konzeption zu treffen. Die erste Frage bestand in der Definition der Zielsetzung des Living Labs: Soll eine reine Laborumgebung entstehen, in der Forschungsprojekte entwickelt werden können, soll eine Testumgebung abgebildet werden in der marktreife Produkte getestet, verglichen und evaluiert werden können oder soll der Aspekt der Musterwohnung bzw. eines „Showrooms“ im Vordergrund stehen und somit marktreife Produkte ausgestellt und präsentiert werden, um sie den Nutzern näher zu bringen bzw. zu inspirieren? In der ersten Phase wurde mit einer reinen Laborumgebung begonnen, um die laufenden FZI Projekte ins Living Lab zu integrieren. Nach und nach wurden aufgrund der hohen Nachfrage von Seiten der Anwender auch Elemente einer Musterwohnung integriert, um eine Übersicht über unterschiedliche AAL Technologien zu geben und als Inspirationsquelle zu nutzen. Eine Testumge-



Bild 1: Architektur der FZI Living Lab AAL Infrastruktur

bung wurde nicht aufgebaut, da anfangs nur wenige marktreife AAL Produkte existierten. Allerdings wird angesichts der fortschreitenden Marktentwicklung auch diese Zielsetzung diskutiert.

Die zweite Fragestellung lag in der Definition der Zielgruppen. Generell lassen sich vier Personenkreise identifizieren, welche unterschiedliche Interessen am jeweiligen Living Lab besitzen: Technologieanbieter, Wissenschaftler, Probanden und Besucher. Auf der wissenschaftlichen Ebene wurden hier unterschiedliche technische Disziplinen am FZI sowie Pflegewissenschaftler, Mediziner und Sozialwissenschaftler aus anderen Einrichtungen beteiligt. Als Probanden wurden vor allem Praktiker aus Medizin und Pflege gewählt, da die Forschungsprojekte am FZI vor allem auf diese Personengruppe ausgerichtet sind und eine Marktanalyse auch hier das größte Potential zuschreibt. Weitere Zielgruppen sind ältere bzw. unterstützungsbedürftige Menschen sowie pflegende Angehörige, da deren Akzeptanz von großer Bedeutung für den Erfolg von AAL Technologien ist. Als Zielgruppe der Besucher wurden politische Entscheidungsträger, Wohnwirtschaft und Patientenorganisationen bzw. Seniorenverbände definiert.

Anschließend erfolgte die Auswahl der im Living Lab darzustellenden Inhalte. So musste vorab analysiert werden, welche Technologien und Produkte bereits existieren und welchen Entwicklungsstatus diese besitzen. Es galt abzuwägen, ob nur produktreife Technologien in das Living Lab integriert werden sollen, die käuflich zu erwerben sind, oder ob auch Projektergebnisse in Form von Prototypen ausrei-

chen, die einen Ausblick auf aktuelle und zukünftige Entwicklungen erlauben. Für Praktiker aus Gesundheit und Pflege sind greifbare Lösungen, die heute verfügbar sind, deutlich interessanter als mögliche Entwicklungen die noch nicht als Produkt zur Verfügung stehen. Daher wurde entschieden, Kooperationen mit Technologieunternehmen aufzubauen und einige ausgewählte Technologien in das Living Lab zu integrieren, um über eine initiale Basisinfrastruktur zu verfügen. Um den Nutzen der Technologien aufzeigen zu können, wurden relevante Anwendungsfälle ausgewählt und eine geeignete Darstellung erarbeitet, um die von den Technologien adressierten Problembereiche verständlich und greifbar zu demonstrieren. In zahlreichen Workshops wurden eine Vielzahl an Problembereichen diskutiert, daraus Anwendungsfälle definiert und diese nach mehreren Kriterien, u.a. potentielle Akzeptanz, vorhandene Kompetenzen am FZI, erwartete Marktchance, mit Prioritäten versehen. Als Ergebnis entstand eine Liste von relevanten Anwendungsfällen, die im Living Lab umgesetzt werden sollten. Somit ergab sich ein Beziehungsdreieck zwischen Zielgruppe, Technologien und Anwendungsfällen, die sorgsam aufeinander abgestimmt wurden.

In der Frage zum operativen Betrieb des Living Labs, waren insbesondere Aspekte der regelmäßigen Wartung der Technologien im Living Lab zu beachten. Hinzu kamen administrative Aufgaben zur Pflege des Living Labs und zum Besuchermanagement. Um die Wandelfähigkeit des Living Labs sicherzustellen war zu berücksichtigen, dass sich die Themen,



Bild 2: Architektur der FZI Living Lab AAL Infrastruktur

Projekte und Mitarbeiter im Living Lab über die Jahre ändern können. Daher sollte die technische und bauliche Infrastruktur so flexibel wie möglich gehalten werden, um auch zukünftige Lösungsansätze mit einem so geringen Aufwand wie möglich umsetzen zu können. Als Basisplattform für die Vernetzung der Systeme wird die semantische Middleware openAAL (www.openAAL.de) verwendet. openAAL entstand im EU-Projekt SOPRANO und ermöglicht es, Sensoren und Aktoren als einzelne Dienste anzumelden, die miteinander kommunizieren bzw. sich auch gegenseitig steuern. Dabei werden Ontologien als Wissensbasis eingesetzt, die den Kontext der involvierten Benutzer und der eingesetzten Systeme beschreiben.

Dies ist für das Living Lab von großer Bedeutung, um unterschiedliche Sensoren und Aktoren zu integrieren, die dann von unterschiedlichen Anwendungen verwendet werden können. So bleibt die Unabhängigkeit von Hardware- und Software-Herstellern und die Möglichkeit zur einfachen Vernetzung einzelner Systeme gewahrt.

Schlussendlich stand auch die Frage nach einem Geschäftsmodell für das Living Lab im Raum. Die Betriebskosten wie Miete, Strom, etc. sind überschaubar. Teurer sind hingegen die Personalkosten um das Living Lab im Betrieb zu halten, Studien durchzuführen und Interessierte aus der Zielgruppe zu informieren und zu beraten. Zudem ist es wichtig, die implementierten Themen aktuell zu halten, um stets auch den aktuellsten Stand vorstellen zu können - auch wenn Projekte auslaufen und die Mitarbeiter ihre Pro-

motionen abschließen. Daher wurde entschieden, das Living Lab im Rahmen von Forschungs- und Industrieprojekten als Methode zu verwenden und hierfür auch finanzielle Mittel einzuplanen. Außerdem wird das Living Lab auch unabhängig von Projekten als Plattform für Schulungen, technische Tests und zur Ideengewinnung eingesetzt. Um die technische Aktualität sicherzustellen, wird zudem ein jährliches Budget bereitgestellt.

Im aktuellen Zustand ist das Living Lab auf über 100 qm einer typischen Lebensumgebung für Menschen nachempfunden, die auf Unterstützung bei der Lebensführung angewiesen sind oder die Möglichkeit haben möchten, auf professionelle Pflegeunterstützung zuzugreifen, sollten sie diese benötigen (z. B. im betreuten Wohnen). Alle Räume sind voll möbliert und mit ca. 50 verschiedenen, vollständig vernetzten Technologien ausgestattet. Sie dienen u.a. zur Hausautomatisierung, Sturzprävention/-erkennung, zum intelligenten Hausnotruf, zum Einbruchschutz, zur Heimvernetzung und zur Haushaltselektronik, für soziale Interaktionstechnologien und zum Telemonitoring. Dabei wurden sowohl marktreife Produkte, als auch Prototypen eingesetzt. Prinzipiell kamen nur solche Systeme zum Einsatz, die auch in eine vernetzte Wohnumgebung integriert werden können um Insel-Lösungen zu vermeiden.

4. Resümee

Rückblickend ist festzustellen, dass sich die Entscheidungen zu Zielgruppen, Zielsetzung, Erscheinungsbild und Geschäftsmodell als geeignet erwiesen. Die Erfah-

rungen bestätigen die oben genannten Best-Practices von Følstad (2008).

In mehr als vier Jahren der Umsetzung konnte am FZI ein funktionierendes Living Lab für die Entwicklung von AAL Technologien aufgebaut und in diverse Projekte eingebracht werden. Dabei hat sich das FZI Living Lab AAL in vielerlei Hinsicht bewährt: Als Infrastruktur hat es uns geholfen, einen Baukasten für die einfache und schnelle Entwicklung von AAL Technologien zusammenzustellen und die Möglichkeiten der Systeme unterschiedlicher Hersteller kennenzulernen. Es diente als Methode zum Verstehen der Situation der Zielgruppen, zur Gewinnung von Inspiration und neuen Ideen sowie zum Testen von bisherigen und neu entwickelten Lösungsansätzen. Einen wichtigen Beitrag stellt das Living Lab auch für den Aufbau eines regionalen und überregionalen Netzwerks dar, da mit dem Living Lab unterschiedliche Anwendungsfälle und Technologien greifbar gemacht werden und es somit zum Mitgestalten einlädt. Es hat sich bei der Vielzahl der Besucher und Kooperationspartner gezeigt, dass eine solche Labor-Umgebung von den Zielgruppen als sehenswert und inspirierend wahrgenommen wird und dadurch die Kommunikation zwischen Pflege, Medizin, Architekten, Senioren, Technologieunternehmen, Wohnungswirtschaft, Kommunen, etc. beflügelt wird.

Die Infrastruktur des Living Labs ermöglichte es neue Komponenten in Form eines Baukastensystems in das Gesamtsystem zu integrieren. Solch eine Komponente kann aus einzelnen Sensoren oder Aktoren bis hin zu komplexen Teilsystemen, wie der automatischen Lichtsteuerung durch Bewegungsmelder, bestehen. Diese Möglichkeit der Erweiterbarkeit bietet enorme Vorteile in der Ausführung von Vergleichsstudien in denen Funktionen und Nutzen ähnlicher Produkte in realer Umgebung getestet werden.

Das Living Lab ist zudem als Ideenwerkstatt und Evaluationsumgebung für öffentlich geförderte Projekte geeignet. Während die technischen Projektpartner ihre Technologien in die vorhandene Infrastruktur integrieren und damit Zugriff auch auf technische Systeme anderer Hersteller bzw. Vorarbeiten aus anderen Projekten erhalten, nutzen Anwendungspartner das Living Lab, um sich über die

technischen Möglichkeiten zu informieren. So können die Anwendungsszenarien der Projekte bereits als erste Prototypen im Living Lab implementiert und getestet werden, ohne dass hierfür hohe technische Aufwände entstehen. Die bisherigen Untersuchungen adressierten allerdings eher qualitative als quantitative Fragestellungen. Für quantitative Studien wurde der Pilotbetrieb in Pflegeeinrichtungen und Haushalten der Vorzug gegeben, die in einer realen Umgebung eine Beobachtung einer großen Menge von Personen über einen längeren Zeitraum besser möglich ist.

Durch die Verwendung des Living Labs als Arbeitsumgebung für Studenten gewinnt es zusätzlich an Bedeutung für die Lehre. Über Seminare und Abschlussarbeiten zu Anwendungsszenarien im Living Lab konnte eine Vielzahl an Studenten für das Thema begeistert werden.

Der Aufbau eines gemeinsamen Verständnisses und die Vernetzung der Mitarbeiter am FZI mit den Projekt- und Kooperationspartnern wurden als weiterer großer Nutzen wahrgenommen. Es konnte z.B. eine Vernetzung mit anderen Forschungsgruppen (Smart Home/Gebäude- und Smart Energy/eEnergy) aufgebaut werden. So ergeben sich ähnliche Fragestellungen aus unterschiedlichen Fachbereichen, wie z. B. Datenschutz und Akzeptanz der Aktivitätsüberwachung.

Den größten Effekt zeigte das Living Lab allerdings in der regionalen und überregionalen Vernetzung zwischen den einzelnen Beteiligten im AAL-Umfeld. Wöchentlich waren Besucher unterschiedlichster Herkunft vor Ort am Living Lab, um sich die technischen Möglichkeiten vorführen zu lassen und Anwendungsszenarien mit den Forschern zu diskutieren. Dabei konnte ein sehr positiver Effekt auf die Akzeptanz der AAL-Forschung beobachtet werden. Durch die Integration der Technologien in die Anwendungsumgebung können sich Anwender von der Funktionsweise der Technologien und der Arbeit der Forscher ein Bild machen, ohne zu sehr von der Technik abgeschreckt zu werden. Außerdem besteht das AAL Umfeld aus so unterschiedlichen Facetten, dass eine Zusammenstellung aller Richtungen einen gewissen „Aha“-Effekt auslöst und einen Beitrag zum Wissenstransfer leistet.

In einer kritischen Reflektion der Methodik sind allerdings auch einige Fra-

gen in der Organisation des Living Labs offen geblieben. Durch das erhöhte Interesse der Öffentlichkeit entstand auch ein höherer Aufwand für Besucherführungen und Kontaktmanagement. Bei einem Team von über 15 Mitarbeitern (durchgängig wissenschaftliche Mitarbeiter), die über mehrere Abteilungen verteilt sind, führt dies zu einer gefühlten Ablenkung von der Forschung. Daher wird aktuell über die Einrichtung einer Koordinationsstelle nachgedacht, die allerdings dann auch im Geschäftsmodell abgebildet werden muss. Hierzu könnte eine Living Lab Netzwerkorganisation aufgebaut werden, die durch die beteiligten Organisationen kostendeckend finanziert wird und sich stärker der Vernetzung und Koordination und weniger der Forschung widmet. Aktuell werden konkrete Anfragen zur Kooperation und Nutzung des Living Labs daher entsprechend der Thematik auf die betreffenden Mitarbeiter aufgeteilt.

Überraschend hoch war der Aufwand für den Betrieb der technischen Infrastruktur. Bei jedem Update mussten mögliche Kompatibilitätsprobleme geprüft und häufig auch Anpassungen an anderen Komponenten durchgeführt werden. Für die einzelnen Forschungsprojekte war dies ein zusätzlicher Aufwand, da dies nicht nur zu einer Konfrontation mit Änderungswünschen und Fehlermeldungen aus den Projekten sondern auch aus dem Living Lab selbst führte. Dies bedeutete, dass die Mitarbeiter sorgfältig abwägen mussten, welche Komponenten im Living Lab installiert werden konnten und auf welche aufgrund eines möglichen späteren Aufwands verzichtet werden sollte. Dieser Umstand wurde erst im Laufe der Zeit deutlich und führte dazu, dass die Aufwände für die Entwicklung im Living Lab realistischer eingeschätzt und in zukünftigen Projekten entsprechend berücksichtigt werden.

Weiterhin könnte die Vernetzung mit anderen externen Wissenschaftlern stärker ausgebaut werden. Hier besteht die Idee, dass das Living Lab auch von anderen Forschungsgruppen genutzt werden könnte. Allerdings war dies im Geschäftsmodell nicht vorgesehen und bedarf erst weiterer Überlegungen zu möglichen Kooperationsmodellen.

Ein weiterer offener Punkt ist die Frage nach Standards für Living Labs. Am FZI

selbst sind einige weitere Living Labs zu anderen Themen (u.a. zu Robotik, eEnergy, Automobil, Mobilität) in Betrieb. Zudem besteht ein reger Austausch mit anderen Living Lab Forschungsgruppen. Im Rahmen von telefonischen Interviews im Jahr 2011 hat das FZI hierzu eine Erfassung der Living Lab Ansätze zu AAL und auch zu anderen Themen durchgeführt. Die Ergebnisse der Befragung haben ergeben, dass die Living Labs von der Konzeption eine ähnliche Zielsetzung und Vorgehensweise verfolgen, allerdings kaum auf Standards und Vorgehensmodelle zurückgreifen. Für die wissenschaftliche Anerkennung der Living Lab Methodik ist daher an dieser Stelle der Austausch auszubauen und ein gemeinsames Methodenverständnis für den wissenschaftlichen Einsatz von Living Labs zu schaffen. In der Literatur existieren bereits mehrere Literaturanalysen bzw. -reviews, die sich allerdings eher auf die Auflistung der unterschiedlichen Charakteristika und der eingesetzten Methoden und Technologien von Living Labs beschränken. Es ist weder eine Bewertung der wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Wirkungskraft der Living Lab Methodik noch Empfehlungen für eine gute wissenschaftliche Praxis vorzufinden.

Es ist abschließend hervorzuheben, dass FZI Living Lab AAL nur eine von vielen möglichen Formen eines Living Labs darstellt. Denkbar wären auch andere Varianten und Konzepte gewesen, die allerdings aus Zeit- und Kostengründen nicht miteinander verglichen werden konnten. Für weitere wissenschaftliche Arbeiten wären hier weiterführende Untersuchungen interessant.

Literatur

- Ballon, P.; Pierson, J.; Delaere, S.: Open Innovation Platforms for Broadband Services: Benchmarking European Practices. 16th European Regional Conference, Porto, 2005
- Chi, E.H.; Munson, S.; Fischer, G.; Vieweg, S.; Parr, S.: Advancing the design of Technology-Mediated Social Participation Systems. *Computer*, 43 (11), 2010.
- Chin, J.; Callaghan, V.; Graham C.: An End User Tool for Customising Personal Spaces in Ubiquitous Computing Environments. In: *Ubiquitous Intelligence and Computing*. (Hrsg. Ma, J.; Jin, H.; Yang, L.; Tsai, J.) Berlin, Heidelberg: Springer, 2006.

Eriksson, M.; Niitamo, V.-P.; Kulkki, S.; Hribernik, K. A.: State of the Art and Good Practice in the Field of Living Labs. International Conference on Concurrent Enterprising, 2006.

Fowler, C.; O'Neill, L.; van Helvert, J.: Living Laboratories: Social Research Applications and Evaluation. In: The Oxford Handbook of Emergent Technologies in Social Research. (Hrsg. Hesse-Biber S.) Oxford: Oxford University Press, 2010.

Følstad, A.: Living Labs for Innovation and Development of Information and Communication Technology: A Literature Review. The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks, 10, 2008.

Isomurto, I.; Kuutti, K.; Väinämö, S.: Experience Clip: Method for User Participation and Evaluation of Mobile Concepts. Conference on participatory design, 2004.

Mirijamdotter, A.; Ståhlbröst, A.; Sällström, A.; Niitamo, V.-P.; and Kulkki, S.: The European Network of Living Labs for CWE – user-centric co-creation and innovation. E-Challenges, Barcelona, 2006.

Mulder, I.; Velthausz, D.; Kriens, M.: The Living Labs Harmonization Cube: Communicating the Living Labs Essentials, eJOV Executive, 10, 2008.

Nielsen, J.; Nielsen, P.: Living Labs: A user-oriented approach to public-private innovation networks. International Conference for Organisational Learning, Knowledge and Capabilities, 2011.

Pierson, J.; Lievens, B.: Configuring living labs for a 'thick' understanding of innovation. Ethnographic Praxis in Industry Conference, 2005.

Ståhlbröst, A.: Forming Future IT – The Living Lab Way of User Involvement. Luleå University of Technology Social Informatics, PhD Thesis, 2008.

Sorokin, L.; Schäfer, J.; Klauß, K.; Wolf, K.; Klein, P.: Scenario-based Design zur benutzerzentrierten Entwicklung von AAL-Produkten. In: Demographischer Wandel-Assistenzsysteme aus der Forschung in den Markt: Tagungsbeiträge. Berlin, Offenbach: VDE-Verlag, 2011.

Svensson, J.; Eriksson, C. I.; Ebbesson, E.: User Contribution in Innovation Processes – Reflections from a Living Lab Perspective. Hawaii International Conference on System Sciences, 2010.



1



2



3



4

1 Asarnusch Rashid ist Leiter der Abteilung Health Care Logistics und des FZI Living Lab AAL am FZI Forschungszentrum Informatik. Sein Forschungsschwerpunkt liegt in der Entwicklung von Informationstechnologien für das Gesundheitswesen.

FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-Neu-Str. 10–14
D-76131 Karlsruhe
Tel.: 0721 9654 562
E-Mail: rashid@fzi.de
URL: www.fzi.de

2 Christian Reichelt ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am FZI Forschungszentrum Informatik. Er studierte Medizinische Informatik an der Universität Heidelberg und Hochschule Heilbronn. Schwerpunkt seiner Arbeit liegt in der Entwicklung von semantischen Portaltechnologien und AAL-Dienstleistungskonzepten.
E-Mail: reichelt@fzi.de

3 Natalie Röhl ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am FZI Forschungszentrum Informatik. Sie studierte Medizinische Informatik an der Universität Heidelberg und Hochschule Heilbronn. Schwerpunkt ihrer Arbeit liegt in der Nutzereinbindung und Evaluation von AAL-Systemen sowie deren Anwendung in der Pflegeberatung.
E-Mail: roell@fzi.de

4 Tom Zentek ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am FZI Forschungszentrum Informatik. Er studierte Informatik an der Universität Karlsruhe (TH). Seine Forschungsschwerpunkte umfassen Informationstechnologien für das Gesundheitswesen und die Anwendung von Ontologien in der Softwareentwicklung.
E-Mail: zentek@fzi.de