

PARTS – Empfehlungssystem für individuelle AAL-Lösungen im häuslichen Umfeld

Katharina Nagel, Prof. Dr. Wilhelm Rossak, Friedrich-Schiller-Universität Jena, 07743 Jena, Deutschland, katharina.nagel@uni-jena.de

Kurzfassung

Ambient Assisted Living (AAL) Technologien ermöglichen älteren Menschen ein weitestgehend unabhängiges Leben im gewohnten häuslichen Umfeld zu führen. Die Heterogenität der Komponenten und deren mangelnde Interoperabilität sind wesentliche Faktoren, die den Markteintritt behindern. Die technische Komplexität von umfassenden AAL-Systemen macht es dem Endnutzer schier unmöglich deren Potenziale zu erkennen und zu nutzen. Die Menge der potenziell integrierbaren Komponenten und deren Funktionen sind ebenso unüberschaubar, wie deren Vernetzungsoptionen. Das Zusammenstellen kompatibler Komponenten zu einem System, das den Endnutzer im Alltag unterstützt und seine persönlichen Bedürfnisse abdeckt, ist ohne fachspezifische Qualifikation nicht möglich. Das Empfehlungssystem PARTS adressiert die Endnutzer solcher Systeme, indem es individuell angepasste, kompatible technische AAL-Systeme auf Grundlage derer Bedürfnisse, Interessen und Wünsche empfiehlt.

Abstract

Ambient Assisted Living (AAL) technologies enable elderly to stay independent in their home environment. The high quantity of possible components, including benefiting functions, and networking opportunities as well as restrictions are characterizing for an ambient assisted living system. It is nearly impossible for a non-professional to gather all information and to exploit the full potential of these technologies and products. PARTS addresses this problem by recommending an individual adjusted assisted living system for costumers based on their essential individual needs.

1 Hintergrund

Die Bevölkerungsstruktur in industriell geprägten Ländern wird sich in kommenden Jahrzehnten dramatisch ändern. Stetig sinkende Geburten- und Sterberaten werden sich in einer schrumpfenden und alternden Gesellschaft niederschlagen. Das Altern der Gesellschaft ist durch folgende drei Aspekte charakterisiert: (1) steigende Anzahl der älterer Personen, (2) steigende Anteil älterer Personen an der Gesamtbevölkerung, (3) steigende Anzahl der hochbetagten Personen [1]. Diese fortschreitenden Veränderung in der Gesamtstruktur der Bevölkerung, die als demographischer Wandel bezeichnet wird, stellt neue Herausforderungen an Politik, Wirtschaft und an die Gesellschaft im Ganzen.

Im Vergleich zu 2010/2012 wird sich die Lebenserwartung der Menschen in Deutschland bis 2060 um circa sechs bis 7 Jahre erhöhen. Eine ähnliche Entwicklung ist bei der durchschnittlichen Lebenserwartung bei Geburt zu verzeichnen. Für Männer steigt diese von 77,7 Jahren auf 84,8 Jahren im Jahr 2060. Für Frauen gilt im selben Zeitraum ein Anstieg der durchschnittlichen Lebenserwartung von 82,2 auf 88,8 Jahre [2].

Das Altern stellt einen sehr komplexen, individuellen Vorgang dar, der mit Veränderungen auf der physischen, sensorischen, kognitiven und soziale Ebene einhergeht [3, 4] Auf physischer Ebene sind ältere Menschen u.a. mit Einschränkungen im Bereich der Mobilität konfrontiert. Be-

wegungsabläufe verändern sich aufgrund von nachlassender Kraft, Beweglichkeit und Feinmotorik [4]. Ebenso kommt es zu nachlassender Leistung auf sensorischer und kognitiver Ebene. Der Abbau der Leistungsfähigkeit der Sinnesorgane führt dazu, dass beispielsweise Gefahren verspätet wahrgenommen werden können. Im kognitiven Bereich treten mit höherer Wahrscheinlichkeit psychische Erkrankungen auf, es kommt zu Desorientierungen, Verwirrtheit und Vergesslichkeit [4]. Ferner steigt mit zunehmenden Alter die Wahrscheinlichkeit chronischer Erkrankungen, oder mehrere Krankheiten gleichzeitig (Multimorbidität) gleichzeitig, zu erleiden. Dieser Prozess ist stark abhängig von Faktoren wie aktiver und gesundheitsbewusster Lebensführung, gesundheitlichen Wohlbefinden und positiver Lebenseinstellung [4].

Die Alterung der Gesellschaft geht mit einer erhöhten Pflegebedürftigkeit einher. Trotz einer steigenden Zahl an Beschäftigten im Pflegesektor wird für die kommenden Jahre ein dramatischer Fachkräftemangel prognostiziert. Ein Gros der Pflegebedürftigen wird gegenwärtig im häuslichen Umfeld versorgt, wobei pflegende Angehörige von ambulanten Pflegediensten unterstützt werden [5]. Der Wunsch im gewohnten Umfeld so lange wie möglich zu verbleiben, besteht unabhängig des gesundheitlichen Zustands und der Pflegebedürftigkeit.

An diesem Punkt setzt Ambient Assisted Living an, in dem es technische Assistenzsysteme zur Unterstützung im Alltag zu Verfügung bereitstellt. Auf diese Weise können Menschen, trotz diverser Einschränkungen, ihr Leben wei-

testgehend selbstbestimmt und im gewohnten häuslichen Umfeld gestalten und Pflegende entlastet werden. Allerdings sind die Heterogenität der Komponenten und deren mangelnde Interoperabilität wesentliche Faktoren, die eine Marktdurchdringung bisher behindern. Die technische Komplexität von umfassenden AAL-Systemen macht es den Endnutzer schier unmöglich deren Potenziale zu erkennen und zu nutzen. Allein die Menge der potenziell integrierbaren Komponenten und deren Funktion sind ebenso unüberschaubar, wie deren Vernetzungsoptionen. Das Zusammenstellen kompatibler Komponenten zu einem System, die den Endnutzer im Alltag unterstützen und seine persönlichen Bedürfnisse abdecken, ist ohne fachspezifische Qualifikation nicht möglich. Das Empfehlungssystem Personal Ambient Assisted Living Recommendation Tool Suite, kurz PARTS, das im Rahmen einer Dissertation entsteht, wird in diesem Beitrag vorgestellt. Im Folgenden wird im Abschnitt 2 grundlegend das Forschungsgebiet Ambient Assisted Living vorgestellt. Im Anschluss daran werden in Kapitel 3 die Konzepte und Ideen des Systementwurfs für PARTS vorzustellen.

2 Ambient Assisted Living

Der Forschungs- und Innovationsbereich Ambient Assisted Living steht für technische Lösungen, die es ermöglichen ein selbstbestimmtes Leben im Alltag zu gestalten und zu führen. Ein AAL-System geht aus der Kombination verschiedenster, auf unterschiedliche Lebensbereiche des Nutzers ausgerichtete, AAL-Komponenten hervor. Dieses stellt die grundlegende technische Infrastruktur dar. In Kombination mit verschiedenartigen Dienstleistungen ermöglichen und fördern sie den Nutzer in unaufdringlicher Weise ein selbstständiges und selbstbestimmtes Leben im Alltag zu führen [1, 2, 3]. Dementsprechend kann ein AAL-System als hybrides Produkt verstanden werden, dass sich aus technischer Infrastruktur und Dienstleistungen zusammensetzt [6].

2.1 Stakeholder

AAL-Systeme adressieren ältere Menschen und Menschen mit besonderen Bedürfnissen im Alltag als Hauptnutzer oder primäre Nutzer. Dazu zählen Personen, die unmittelbar durch den Einsatz der Technologien an Lebensqualität gewinnen [6]. Darüber hinaus eröffnen AAL-Technologien Nebennutzern, sogenannten sekundären Nutzern einen Mehrwert. Dazu zählen u.a. (pflegende) Familienmitglieder und Angehörige sowie Freunde und Nachbarn. Diese sparen „mittelbar durch den Einsatz von AAL-Systemen bei betreuten Personen an Ressourcen wie Zeit, Aufwand, Finanzen“ und gewinnen an Lebensqualität durch die entlastende Funktion [6]. Das kann durch Unterstützung bei Routinearbeiten, wie beispielsweise die Reduzierung von Tätigkeiten im Bereich der Dokumentation, realisiert werden. Die Aufzeichnung von Vitaldaten des Nutzers kann ebenfalls den Arbeitsaufwand reduzieren und wertvolle

Informationen können an medizinisches Personal weitergeleitet werden. Das erhöht ferner das Sicherheitsempfinden der verschiedenen Nutzer indem ein schnelles Eingreifen in Notfällen, durch kontinuierliche Kontrollen, ermöglicht wird. Als weitere Akteure im AAL-Umfeld können u.a. Krankenkassen, Versicherungen, stationäre Einrichtungen und auch die Wohnungswirtschaft genannt werden [5].

2.2 Bedürfnisse potenzieller AAL-Nutzer

Einer der wichtigsten und oft hervorgehobenen Wünsche älterer Menschen ist es ihre aktuelle Wohnsituation beibehalten zu können und nicht in stationäre Pflegeeinrichtungen umsiedeln zu müssen. Dieses Bedürfnis nach Heimat und Geborgenheit stellt die Ausgangssituation für die Entwicklung von AAL-Systemen dar. Im Folgenden werden diese und weitere Bedürfnisse potenzieller AAL-Nutzer, eingeteilt nach Betz et al. (2010) beschrieben [7].

Soziale Kontakt und Teilhabe

Die gesellschaftliche Teilhabe und das Erleben sozialer Kontakte ist ein zentrales Bedürfnis des Menschen. Ältere Menschen pflegen regelmäßigen Kontakt zu diversen Personengruppen. Dabei spielen die Familien, Freunde und Nachbarn eine entscheidende Rolle. Das Freizeitverhalten weist über die Lebenszeit hinweg eine Kontinuität auf. Der Konsum von Medien steigt jedoch stark an. Im Alter wird diese Teilhabe, beispielsweise durch eingeschränkte Mobilität, erschwert. Der Aktivitätsradius schränkt sich ein und ein Großteil des Tages wird in häuslicher Umgebung verbracht. Soziale Netzwerke erodieren zunehmend aufgrund von verändernden Familiensituationen.

Mobilität

Die Mobilität stellt ein weiteres zentrales Bedürfnis dar. Freies, sicheres bewegen innerhalb und außerhalb der Wohnung ermöglicht Reisen, körperliche Betätigung, die Aufrechterhaltung und Pflege sozialer Kontakt, sowie ein unabhängiges Leben. Im Alterungsprozess weist, die durch Verschleißerscheinungen und Erkrankungen, vermehrt eingeschränkte Mobilität nicht nur eine rein praktische Funktion, sondern auch eine starke emotionale Bedeutung auf.

Sicherheit

Das Bedürfnis nach Sicherheit bzw. einen sicheren Umgebung ist für den Menschen grundlegend. Mit steigenden Alter verschiebt sich die Priorisierung der Sicherheitswünsche und Ängste. Das Sicherheitsbedürfnis umfasst vor allem die Wohnumgebung. Aufgrund fortschreitender physischer Veränderungen im Alter ergeben sich neue, andere Gefahrenquellen, wie beispielsweise unzureichende Beleuchtung und Stolperfallen, die zu Stürzen führen können. Zudem führen kognitive Veränderungen zu Vergesslichkeit. Erinnerungsfunktionen, sowie das automatische Abschalten von Geräten, sowie von Gas, Strom und Wasser kommen dem Bedürfnis nach Sicherheit entgegen.

gen. Ebenso wirkt ein Notfallsystem sicherheitssteigernd für alle Beteiligten. Alarmmeldungen bei geöffneten Fenstern, Türen oder vergessenen Medikamenten erhöhen ebenso das Sicherheitsgefühl.

Heimat und Geborgenheit

Das mentale Bedürfnis nach Heimat und Geborgenheit stellt eine wichtige Ausgangslage für Entwicklungen im AAL Bereich dar. Heimat weist einen festen Platz im sozialen Gefüge zu und gibt somit ein Gefühl der Sicherheit. Die gewohnte Umgebung gibt bekannte Strukturen im Haushalt und in der außerhäuslichen Umgebung vor. Es bietet bekannte, vertraute Wege, Ansprechpartner und erforderliche Hilfe im Notfall.

Gesundheit und Prävention

Kognitive, sensorische und physische Einschränkungen treten im Altersprozess vermehrt auf. Die Behandlung von bestehenden Erkrankungen, die Kontrolle des Ist-Zustands, aber auch die Prävention sind wesentliche Aspekte, die das Wohlbefinden beeinflussen und eine gesellschaftliche Teilhabe grundlegend ermöglichen. Zur Förderung und dem Erhalt des gesundheitlichen Zustands zählen u.a. die Grundbedürfnisse der ausgewogenen Ernährung, ausreichende Trinkmenge und Bewegung.

Lebenslanges Lernen und kognitive Anregung

Der Erhalt und die Förderung der kognitiven Leistungsfähigkeit stellen ein wesentliches Element zum Erhalt eines selbstbestimmten Lebens dar. Es fördert das Wohlbefinden und gibt Selbstbestätigung. Zur geistigen Fitness tragen kognitive Trainings und Weiterbildungen bei.

Im Allgemeinen entstehen unterschiedliche Lebenslagen im Alter, bedingt durch biographische Verläufe. Entsprechend unterscheiden ältere Menschen sich bezüglich ihrer familiären Situation (alleinstehend/ (Ehe-) Partner; Kinder), ihrer finanziellen Ressourcen (Einkommen und Vermögen), der Wohnverhältnisse (Eigentum/Miete; Barrierearmut/ -freiheit) sowie auch in ihrem gesundheitlichen Zustand und ihrer Bildung. Daraus ergeben sich unterschiedlich stark ausgeprägte Bedürfnisse von potenziellen AAL-Nutzern. Hinzu kommt, dass die Bedürfnisse der Nutzer sich im Laufe der Zeit ändern, beispielsweise die durch, mit dem Vorschreiten des Alterungsprozesses, einhergehenden Einschränkungen im motorischen und sensorischen Bereich oder das Auftreten chronischer Erkrankungen, die einen speziellen Unterstützungsbedarf erfordern. Ein modularer Aufbau eines AAL-Systems und dessen Erweiterbarkeit wird diesen veränderlichen Anforderungen, die sich aus neuen und veränderlichen Bedürfnissen ergeben, gerecht.

2.3 AAL-Systeme und -Systemkomponenten

Die eingesetzten Technologien sollen den Nutzer vordergründig bei Aktivitäten im Alltag und in ihren besonderen Bedürfnissen unterstützen. Zu Komponenten, die Tätigkeiten im alltäglichen Leben unterstützen und erleichtern zählen beispielsweise die Vernetzung und Steuerung von Haushaltsgeräten, Heizung, Lüftung und Jalousien. Wesentliche Komponenten und Systeme, die in diesem Bereich zum Tragen kommen, stammen aus dem Bereich der Hausautomation. Ebenfalls haben Assistenzsysteme mit Erinnerungsfunktion einen hohen Stellenwert im AAL-Bereich. Exemplarisch hierfür stehen Medikamentendispenser oder Geräte, welche die Nutzer an Handlungen und Aktivitäten erinnern, wie beispielweise an ausreichend Flüssigkeitszufuhr oder Bewegung in Form von personalisierten Übungen. Bedingt durch die fortschreitenden physischen und kognitiven Beeinträchtigungen im Alter, zu denen auch Multimorbidität und chronische Erkrankungen zählen, ist der Bereich E-Health und Telemedizin ein wesentlicher Kernbereich des AAL. Darunter zählt u.a. die Überwachung von Vitaldaten chronisch kranker Personen, ebenso wie virtuelle Hausbesuche. Ein weiterer wichtiger Aspekt findet sich in der Vernetzung sozialer Kontakte. Um Vereinsamung in Alter entgegen zu wirken, die beispielsweise aus eingeschränkter Mobilität entstehen, können Systeme zur Visualisierung von sozialen Kontakten ins häusliche Umfeld eingebracht werden. Die angeführten Beispiele geben nur einen kleinen Einblick in die Bandbreite der Assistenzsysteme und deren Funktionsumfang. Das gesamte Spektrum an Möglichkeiten zu erfassen ist aufgrund der hohen Komplexität für den Endnutzer kaum möglich.

Da selten eine Komponente alleine zum Einsatz kommt ist das Zusammenspiel mehrerer Komponenten zu einem System zu betrachten. Dabei spielt die Vernetzung der Komponenten eine große Rolle, da sie den Mehrwert des Systems deutlich erhöhen. Die Aggregation von Informationen unterschiedlicher Quellen kann Wissen erzeugen, dass aus den einzelnen Informationsquellen nicht abstrahiert werden kann. So kann beispielsweise die Position eines Menschen durch im Raum unterschiedlich positionierte Sensoren ermittelt werden. Erst durch die Aggregation der Daten wird die genaue Position ermittelt.

Die Vernetzung der einzelnen Komponenten untereinander kann kabellos und kabelgebunden realisiert werden. Diverse Komponenten bieten unterschiedliche Vernetzungsmöglichkeiten, die für die entsprechenden Anwendungen Vor- und Nachteile aufweisen.

Den entscheidenden Faktor zu einer möglichen Vernetzung spielen in diesem Zusammenhang die Schnittstellen und die Interoperabilität der einzelnen Komponenten. Diese können als „fragmentiert, unkoordiniert und häufig proprietär“ beschrieben werden [8]. Fehlende Standards und Interoperabilität behindern die Marktdurchdringung von AAL-Systemen im entscheidenden Maße [8].

3 PARTS - Personal Recommendation Ambient Assisted Living Tool Suite

Die Integration von technischen Unterstützungssystemen in den Lebensalltag bietet die Möglichkeit zur aktiven Mitgestaltung des Lebens- und Wohnraums älterer und unterstützungsbedürftiger Menschen. Die Menge an Komponenten, deren Funktion und Vernetzungsoptionen zu AAL-Systemen und der Erweiterung bestehender Gesamtlösungen bilden ein sehr unübersichtlichen Komplex dar, der für Laien schwer fassbar ist. Die Personal Ambient Assisted Living Tool Suite, kurz PARTS, nimmt sich dieser Herausforderung an, indem sie die Menge an möglichen Komponenten auf einzelne für den Nutzer individualisierte, kompatible AAL-Systemlösungen reduziert. Die Grundlage der Systemempfehlungen bilden die individuellen Bedürfnisse und Anforderungen der Nutzer. Im Folgenden wird der Entwurf des Systems PARTS dargestellt. Dem vorangestellt werden die Anforderungen potenziellen Nutzer an AAL-Systemlösungen sowie deren Abbildungsanforderungen an PARTS.

3.1 Anforderungen der Nutzer an AAL-Systeme

Zur Erstellung einer individualisierten AAL-Systemempfehlung müssen die Anforderung des einzelnen Nutzers an AAL-Systeme im Allgemeinen ermittelt werden. Im Fokus stehen hierbei die Anforderungen des primären Nutzers. Die Anforderungen der Nebennutzer werden ebenfalls berücksichtigt.

Die elementaren Anforderungen ergeben sich aus den individuellen Bedürfnissen der Nutzer. Grundlegend lässt sich festhalten, dass „AAL-Technologien an der körperlichen, sensorischen und kognitiven Leistungsfähigkeit der potenziellen Nutzer orientiert sind und sich flexibel daran anpassen lassen“ [9]. Bereitgestellte AAL-Systemlösungen sollten sich in bestehende (Wohn-) Umgebung einfach integrieren lassen. Aspekte der Verlässlichkeit, Robustheit und Sicherheit haben insbesondere für die Akzeptanz der Technologien einen bedeutenden Stellenwert, ebenso wie ein für den Endnutzer eindeutig zuordenbarer Nutzen und eine Nutzbarkeit ohne grundsätzlichen Verhaltensänderung der Endnutzer. Mit dem Begriff *Simplicity* lässt sich die allgemeine Anforderung der einfachen und intuitiven Bedienbarkeit an das System und dessen Komponenten umschreiben. Des Weiteren ist von entscheidender Bedeutung, dass von AAL-Produkten keine stigmatisierende Wirkung ausgeht. Einige am Markt erhältliche technische Unterstützungsmöglichkeiten weisen direkt durch ihr Äußeres darauf hin, dass sie als Medizinprodukt bzw. als medizinisches Hilfsmittel dienen. Dadurch werden älteren Menschen direkt als hilfsbedürftig oder krank stigmatisiert. Mit einem ansprechenden Design der Komponenten kann dem entgegengewirkt werden.

Die Anforderungen der Modularität und Erweiterbarkeit ergibt sich aus dem Fakt, dem Altern ein ständig fortschreitender Prozess zugrunde liegt.

Seitens der Nebennutzer ergeben sich weitere Anforderungen an den Funktionsumfang des Systems, die sich teils mit denen der primären Nutzer überschneiden. Nach Betzel et al. (2010) handelt es sich dabei im Wesentlichen um die Erleichterung und Entlastung bei pflegenden Tätigkeiten und Routinearbeiten und um Hilfe bei der Kommunikation. Letzteres beinhaltet die Kommunikation zu dem zu Pflegenden, also auch zwischen den involvierten Akteuren, zum besseren Informationsaustausch. [9].

AAL-Landschaften sind sehr individuelle Lösungen, die ihren potenziellen Mehrwert erst richtig entfalten können, wenn sie auf die individuellen Bedürfnisse und Anforderungen des Nutzers zugeschnitten sind.

3.2 PARTS - Systementwurf

Das Empfehlungssystem PARTS adressiert potenzielle Nutzer von AAL-Systemen, indem es individuell angepasste, technisch kompatible AAL-Systemlösungen auf Grundlage derer Bedürfnisse, Interessen und Wünsche empfiehlt. In Abbildung 1 ist der Aufbau des Systems PARTS skizziert, der im folgenden Abschnitt näher beschrieben wird.

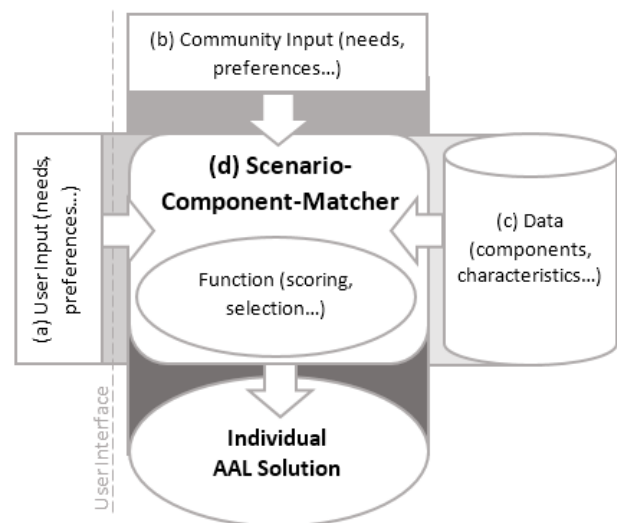


Abbildung 1: Architektur des Systems PARTS

(a) User Input

Um individuelle AAL-Lösungen vorschlagen zu können, ist es grundlegend die bereits beschriebenen Bedürfnisse und Anforderungen der potenziellen Nutzer zu kennen. Dazu werden u.a. Informationen über sensorische, kognitiven und physischen Einschränkungen des Nutzers, die individuellen Bedürfnisse im Alltag, den Kommunikations- und Sicherheitsbedarf sowie die Technikaffinität erfasst. Ebenso werden Aspekte der Wohnsituation und familiären Situation mit einbezogen. Zudem sollen Informationen über bestehende technische Systeme aufgenommen wer-

den, um diese bei der Empfehlung eines AAL-Systemvorschlags zu berücksichtigen. Hierzu zählt die Prüfung der Möglichkeit zur Integration in bestehende Systeme. Weiterhin besteht die Option die Anforderungen der Nebennutzer an das System mit einfließen zu lassen. Dies kann indirekt durch den Endnutzer oder direkt durch den Nebennutzer selbst realisiert werden.

Es ist zu beachten, dass das User Interface die allgemeinen Anforderungen erfüllt und die individuellen Bedürfnisse der Nutzer aufnimmt. Dabei muss darauf eingegangen werden, dass die Nutzer nicht notwendigerweise konkrete Vorstellungen über existierende Komponenten und Systeme besitzen.

Für PARTS wird ein besonderer Fokus auf die Datenerfassung seitens der Nutzer gelegt. Im Vorab soll der Nutzer die Option haben, sich mit existierenden Möglichkeiten auseinander zu setzen, indem anschauliche AAL-Beispielsysteme zur Illustration zur Verfügung gestellt werden. Damit wird ermöglicht, dass der Nutzer eine Vorstellung von den Möglichkeiten und damit seiner Bedürfnisse entwickelt. Darauf aufbauend wird ein interaktiver Fragebogen zum Einsatz kommen, indem u.a. Gewohnheiten, Tagesroutinen, Wohnumfeld etc. abgefragt werden.

(b) Community Input

Neben den Nutzereingaben, werden zudem externe Daten in Form des sogenannten *Community Inputs*, zur Berechnung der Empfehlungen herangezogen. Empfehlungssysteme, sogenannte *Recommender Systems*, die beispielsweise Anwendung im Bereich des Onlinehandels oder der Sozialen Netzwerke nutzen bereits solche Informationen die andere Nutzer zur Verfügung stellen. Dazu zählen u.a. die Bewertungen konsumierter Produkte, mögliche Kombinationsmöglichkeiten und erwarteter Zusatznutzen. Als prominente Beispiele sind Amazon und der Videostreaming-Dienst Netflix anzuführen. Im Systementwurf PARTS ist es vorgesehen Bewertungen und Erfahrungen bezüglich AAL-Komponenten und AAL-Systemen anderer Nutzer einfließen zu lassen. Aus dem Erfahrungsschatz anderer Nutzer können zudem potenzielle Komponente vorgeschlagen werden, die ein bestehendes System eines Nutzers mit ähnlichen Bedürfnisses sinnvoll ergänzen können. Hiermit wird eine Feedbackschleife, die mit steigender Nutzerzahl eine Optimierung der Empfehlungen vollzieht.

(c) Data

Die Datengrundlage stellt Informationen zu den einzelnen AAL-Komponenten in Form von Ontologien zur Verfügung. Diese ermöglichen einen Aufschluss über Funktionsweise, Eigenschaften (u.a. Vernetzung, Strombedarf) sowie den Herstellerinformationen und Anschaffungskosten. Zusätzliche Informationen, wie Wartungs- und Installationsaufwand werden einbezogen. Zudem werden existierende AAL-Gesamtsysteme mit aufgenommen. Der Datenbestand soll stets aktualisierte Informationen enthalten und neue Komponenten und Systeme sollen zeitnah aufge-

nommen werden können. Hierzu werden Produktdatenbanken ebenso sowie Empfehlungssysteme herangezogen.

(d) Scenario-Component Matcher

Der Scenario-Component-Matcher (SCM) stellt das Kernstück der Systemlösung PARTS dar. Die aus (a) und (b) extrahierten systematisch aufbereitete Daten werden in Anforderungen und Restriktionen an einzelne Komponenten und das gesamte AAL-System übersetzt und an den SCM übergeben. Eine grundlegende Aufgabe des Systems stellt es dar, die Bedürfnisse des Nutzers in Anforderung an das zu empfehlende System zu übersetzen. Dieses Vorgehen ist in Abbildung 2 dargestellt.

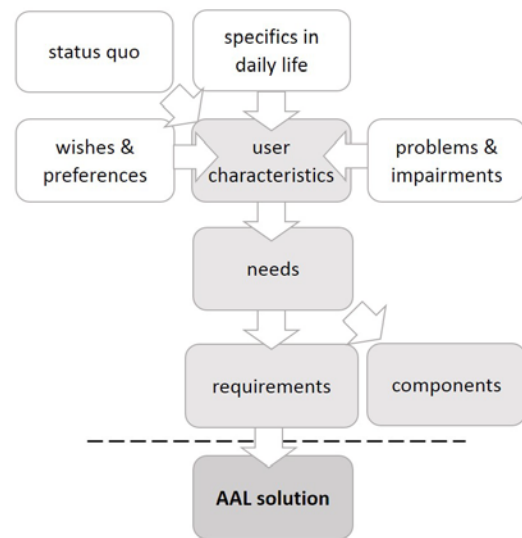


Abbildung 2: Datenfluss

Aus dem expliziten und impliziten Input des Users werden Eigenschaften des Nutzers ermittelt. Die Eigenschaften des Nutzers setzen sich wie folgt zusammen. (I) Impairments: Dazu zählen kognitive, sensorische und auch physische Einschränkungen. Diese werden über den User Input auf expliziten Weg erfasst. (II) Specifics in daily life: Besonderheiten im alltäglichen Leben werden auf impliziten Wege erfasst. Dies geschieht in dem der Tagesablauf des Nutzers erfasst wird. Daraus kann implizit auf Bedürfnisse geschlossen werden, die durch den Nutzer nicht als unterstützungsfähig auffallen und dargestellt wurden. (III) Preferences & Wishes: Präferenzen in der Art der Unterstützung auch Wünsche werden in expliziter Weise erfasst. (IV) Status Quo: Hier werden aktuelle Gegebenheiten erfasst. Dazu zählen u.a. das soziale Umfeld, die Wohnsituation sowie die Aufnahme technischer Geräte, die in das System integriert werden können. Diese extrahierten Eigenschaften werden in konkrete Bedürfnisse der Nutzer und weiterführend in Komponenten und Anforderungen übersetzt.

Beispielsweise kann als Einschränkung, unsicherer Gang und als Besonderheiten im Alltag, Nykturie (nächtlicher Harndrang) erfasst worden sein. Als Bedürfnis ergibt sich daraus, dass eine Unterstützung in bei nächtlichen Gängen ins Bad angebracht wäre. Das kann beispielsweise durch eine automatische, verbesserte Beleuchtungssituation geschehen. Hinzu können Systeme zur Sturzerkennung mit automatischen Notfallmeldung integriert werden. Das erfordert eine Anbindung externen Dienstleister. Zusätzlich ergibt sich daraus die Anforderung der erhöhten Verlässlichkeit des Systems.

Als algorithmische Grundlage des SCM wird auf bestehende Verfahren aus dem Bereich der Recommender Systems zurückgegriffen. Das Ziel der Systeme ist es für den Nutzer relevante Produkte oder interessante Kontakte aus der Gesamtmenge an Angeboten und Möglichkeiten herauszufiltern und diese entsprechend der Interessen des Nutzers passend zu empfehlen. Verschiedene Methoden kommen dabei zum Einsatz. Die prominentesten Methoden sind dabei das kollaborative Filtern und das inhaltsbasierte Filtern. Beide Methoden bauen auf Erfahrungswerten auf, d.h. es werden Informationen zu historischen Produktkäufen des Nutzer oder zu Käufen von Nutzern, die sich für ähnliche Produkte interessieren, zur Erstellung der Empfehlung herangezogen [10, 11]. Aufgrund des Fehlens von Informationen über Präferenzen stellen neue Nutzer eine Herausforderung dar. Es gibt Forschungsarbeiten, die sich auf dieses Problem spezialisiert haben [12, 13], sogenannte Recommender Systems, arbeiten komplexitätsreduzierend. In das hier vorgestellte Tool PARTS werden die präferenzbasierten Methoden und die Methoden des kollaborativen Filterns integriert und adaptiert. Sie dienen als Grundlage des hybriden Empfehlungssystems für individuelle AAL-Lösungen im häuslichen Umfeld.

4 Literatur

- [1] Naegele, G.; Tews, H.P.: Lebenslagen im Strukturwandel des Alters: alternde Gesellschaft – Folgen für die Politik. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1993
- [2] Statistisches Bundesamt: Bevölkerungs Deutschlands bis 2060. 13. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt, 2015
- [3] World Health Organization: World Report on Aging and Health. World Health Organization, 2015
- [4] Verband Sächsischer Wohnungsgenossenschaften: AlterLeben – die „Mitalternde Wohnung“. Dresden: Eigenverlag Verband Sächsischer Wohnungsgenossenschaften e.V., 2012
- [5] BMBF/VDE Innovationspartnerschaft AAL: AAL in der alternden Gesellschaft Anforderungen, Akzeptanz und Perspektiven. Analyse und Planungshilfe. Berlin-Offenbach: VDE-VERLAG, 2010
- [6] VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.: Die deutsche Normungs-Roadmap AAL (Ambient Assisted Living). Status, Trends und Perspektiven der Normung im AAL-Umfeld. Version 2.0, 2014
- [7] Betz, D. et al: Grundlegende Bedürfnisse potenzieller AAL-Nutzer und Möglichkeiten der Unterstützung durch moderne Technologien. In: BMBF/VDE Innovationspartnerschaft AAL: AAL in der alternden Gesellschaft Anforderungen, Akzeptanz und Perspektiven. Analyse und Planungshilfe. Berlin · Offenbach: VDE-VERLAG, 2010
- [8] BMBF/VDE Innovationspartnerschaft AAL: Interoperabilität von AAL-Systemkomponenten. Teil 1: Stand der Technik. Berlin · Offenbach: VDE-VERLAG, 2012
- [9] Betz, D. et al: Grundlegende Anforderungen an AAL-Technologien und -Systeme. In: BMBF/VDE Innovationspartnerschaft AAL: AAL in der alternden Gesellschaft Anforderungen, Akzeptanz und Perspektiven. Analyse und Planungshilfe. Berlin · Offenbach: VDE-VERLAG, 2010
- [10] Ricci, F.; Rokach, L.; Shapira, B.: Recommender systems handbook. New York: Springer Verlag, 2011
- [11] Adomavicius, G.; Tuzhilin, A.: Toward the next generation of recommender systems: a survey of the state-of-the-art and possible extensions. Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions. Vol. 17, No. 6, 2005, pp. 734–749
- [12] Rashid, A.M.; Karypis, G.; Riedl, J.: Learning Preferences of New Users in Recommender Systems: An Information Theoretic Approach. SIGKDD Explorations Newsletter. Vol. 10, No. 2, 2008, pp. 90–100
- [13] Satzger, B.; Endres, M.; Kießling, W.: A Preference-Based Recommender System. E-Commerce and Web Technologies. Vol. 4082, 2006, pp. 31–40