

inDAgo – ein Mobilitätsunterstützungssystem für Senioren auf dem Weg in die Praxis

inDAgo – a Mobility Support System for the Elderly Reaching Marketability

Tim Dutz¹, Martin Majewski², Stefanie Müller³, Andreas Braun², Johannes Konert¹, Felix Kamieth², Henrik Rieß³, Antonija Mrcic Carl³, Denise Bender³, Verena Brückner³, Peter Klein³, Reiner Wichert², Stefan Göbel¹, Ralf Steinmetz¹

¹ Technische Universität Darmstadt, Multimedia Communications Lab (KOM), Rundeturmstr. 10, 64283 Darmstadt, Kontakt: tim.dutz@kom.tu-darmstadt.de

² Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung (IGD), Fraunhoferstr. 5, 64283 Darmstadt, Kontakt: martin.majewski@igd.fraunhofer.de

³ User Interface Design GmbH (UID), Martin-Luther-Straße 57–59, 71636 Ludwigsburg, Kontakt: stefanie.mueller@uid.com

Kurzfassung

Inklusion und soziale Teilhabe sind zentrale Themen in der Ambient Assisted Living (AAL) Forschung und eine Voraussetzung für soziale Teilhabe ist Mobilität. Im Rahmen der Initiative „Mobil bis ins hohe Alter“ fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) verschiedene nationale Forschungsprojekte, die zum Ziel haben, Mobilitätsunterstützungssysteme für Senioren zu entwickeln. Eines dieser Projekte ist das inDAgo-Projekt, das im Herbst 2013 kurz vor der Vorstellung seiner Ergebnisse steht. In diesem Beitrag präsentieren wir das Konzept von inDAgo und den aktuellen Entwicklungsstand des Systems.

Abstract

Inclusion and participation are core topics of Ambient Assisted Living (AAL) related research. A prerequisite for one's ability to participate is individual mobility. In this regard, the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) funds a group of national research projects that share the common goal to provide supportive mobility services to the elderly. One of these projects is the inDAgo project, which, as of late 2013, is nearing the presentation stage. This article presents the concept that the inDAgo system is based on and provides an inside look on the development progress.

1 Hintergrund

Die Gewährleistung von Inklusion und sozialer Teilhabe von insbesondere alleinstehenden Senioren liegt in der Verantwortung einer modernen Gesellschaft und sollte – im Hinblick auf den demographischen Wandel – ohnehin im ureigenen Interesse eines jeden Bürgers sein. Eine Grundvoraussetzung für soziale Teilhabe ist die individuelle und unabhängige Mobilität einer Person und folglich ist der Verlust dieser ein wesentlicher negativer Einflussfaktor auf die Lebensqualität im Alter [1]. Vor diesem Hintergrund fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Oberthema „Mobil bis ins hohe Alter“ [2] insgesamt 14 Forschungsprojekte, die das gemeinsame Ziel haben, (technische) Mobilitätsunterstützungslösungen für Senioren zu entwickeln. Eines dieser Projekte ist das inDAgo-Projekt, in dem sechs Partner aus Industrie und Wissenschaft miteinander kooperieren,

um ein solches Assistenzsystem – zunächst für das Anwendungsbeispiel Südhessen – zu entwickeln¹. Geleitet wird das inDAgo-Konsortium dabei von dem Darmstädter Nahverkehrsunternehmen *HEAG mobilo GmbH*. Die weiteren Projektpartner sind das *Fachgebiet Multimedia Kommunikation* der *Technischen Universität Darmstadt*, das *Fraunhofer Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD* in Darmstadt, die in Ludwigsburg ansässige *User Interface Design GmbH*, die *Wissenschaftsstadt Darmstadt Marketing GmbH*, sowie die *Traffic Information and Management GmbH* aus Aschaffenburg.

¹ Das Projekt „Regionale Alltags- und Freizeitmobilität für Senioren am Beispiel der Stadt Darmstadt - inDAgo“ wird vom BMBF unter der Fördernummer 16SV5716 gefördert und ist Teil des Programms „Mobil bis ins hohe Alter - nahtlose Mobilitätsketten zur Beseitigung, Umgehung und Überwindung von Barrieren“. Weitere Informationen zum inDAgo-Projekt finden sich unter der URL <http://www.indago-projekt.de>.

2 inDAgo-Assistent

Kern des inDAgo-Projekts ist die Entwicklung des „inDAgo-Assistenten“, der insbesondere älteren Personen die Orientierung im und die Navigation durch den urbanen Raum erleichtern soll. In dieser Hinsicht ähnelt die Funktionalität des inDAgo-Assistenten klassischen Navigationsgeräten für PKW und den entsprechenden Anwendungen für Smartphones. Der Hauptunterschied zu diesen Systemen besteht darin, dass der inDAgo-Assistent barrierefreie Routen zwischen zwei Punkten ermitteln kann (etwa zwischen dem Darmstädter Hauptbahnhof und dem Darmstädter Böllenfalltor), die vollständig zu Fuß, mit dem Rollstuhl und den Angeboten des öffentlichen Nahverkehrs bewältigt werden können. Der Assistent berücksichtigt in seinen Navigationsanweisungen also ausschließlich die Möglichkeiten mobilitätseingeschränkter Personen ohne eigenen PKW. Neuartig ist hierbei ein barrierefreies, metergenaues Fußgängerouting, das Fußgänger und Rollstuhlfahrer mittels detaillierter Anweisungen durch den urbanen Raum leitet. Ermöglicht wird dieses barrierefreie Routing durch exakte Vermessungsdaten, die dem Konsortium für den Raum Darmstadt durch den Projektpartner *Traffic Information and Management GmbH* zur Verfügung gestellt werden konnten. Die Kombination dieses Fußgängeroutings mit den Angeboten des öffentlichen Nahverkehrs (für die Region Darmstadt bereitgestellt durch den Projektpartner *HEAG mobilo GmbH*) ermöglicht es dem inDAgo-Assistenten, seine Nutzer von Tür zu Tür durch den Darmstädter Raum zu leiten.

Nachdem die initialen Nutzerstudien ergaben, dass vor allem ältere Senioren modernen Smartphones eher ablehnend gegenüberstehen [3], entschied sich das Konsortium für die Entwicklung eines eigenständigen Geräteensembles, das die Funktionalität des inDAgo-Assistenten über zwei Geräte verteilt. Der volle Funktionsumfang wird dabei nur vom „inDAgo-Mäppchen“ zur Verfügung gestellt, das der Nutzer oder die Nutzerin bequem in einer Tasche oder am Gürtel bei sich tragen kann. Das inDAgo-Mäppchen hat etwa die Größe eines DIN A5-Buchs und verfügt über zwei Touch-Bildschirme. Der Hauptschirm wird durch Aufklappen des Mäppchens zugänglich und bietet dem Nutzer Zugriff auf sämtliche Funktionen des inDAgo-Assistenten. Um dem möglicherweise technisch nicht sehr versierten Nutzer die Bedienung des Assistenten möglichst zu vereinfachen, sind im Funktionsumfang des Mäppchens einige programmierbare „Lesezeichen“ enthalten. Technisch handelt es sich dabei um NFC-Tags, die über den browserbasierten inDAgo-Webkonfigurator mit bestimmten Zieladressen verknüpft werden können, etwa der Adresse der eigenen Wohnung. Der Nutzer des inDAgo-Assistenten muss dann, um eine bestimmte Zieladresse für die Navigation auszuwählen, lediglich das entsprechende Lesezeichen in die dafür vorgesehene Vorrichtung im inDAgo-Mäppchen stecken und startet so die Navigation zu diesem Ort. Die nachfolgende Abbildung zeigt einen frühen Prototyp des inDAgo-Mäppchens.



Bild 1 Prototyp des inDAgo-Mäppchens

Neben dem inDAgo-Mäppchen besteht der inDAgo-Assistent zusätzlich noch aus einem Smartwatch-ähnlichen Armband, das der Nutzer direkt am Handgelenk trägt. Da dieses Armband nur über ein kleines Display verfügt, dient es lediglich zur Bereitstellung der Kernfunktionalität des Systems, nämlich der Darstellung der Routing-Anweisungen. Die nachfolgende Abbildung zeigt einige Konzeptstudien zum inDAgo-Armband.



Bild 2 Konzeptstudien des inDAgo-Arbands

Obwohl das inDAgo-Armband aufgrund seines eingeschränkten Funktionsumfangs auf den ersten Blick redundant erscheinen mag, so hat es gegenüber dem (funktionsreicheren) Mäppchen doch einen doppelten Vorteil. Zum einen wird es bequem am Handgelenk getragen, wodurch dem Nutzer zwei freie Hände bleiben – nicht nur für Rollstuhlfahrer ein wichtiger Vorteil. Zum anderen ist das Armband durch seine geringe Größe deutlich unauffälliger als das Tablet-ähnliche Mäppchen und kommt damit all jenen Personen entgegen, die nicht bei der Nutzung eines (möglicherweise als stigmatisierend empfundenen) Assistenzsystems gesehen werden möchten. Mäppchen und Armband basieren beide auf dem Google-Betriebssystem Android und kommunizieren mittels Bluetooth-Schnittstellen miteinander. Gemeinsam entfalten sie den vollen Umfang des inDAgo-Assistenten und bilden einen persönlichen, mobilen AAL-Raum um den Nutzer (siehe Abschnitt 3). Die nachfolgende Abbildung zeigt comichaft das Zusammenspiel von inDAgo-Mäppchen und inDAgo-Armband. In der Darstellung trägt die Nutzerin das Mäppchen am Gürtel, ebenso denkbar ist aber beispielsweise der Transport in einer Handtasche oder einem Rucksack.



Bild 3 Zusammenspiel von Mäppchen und Armband

Wie bereits erwähnt, dient das inDAgo-Armband dazu, dem Nutzer oder der Nutzerin die aktuellen Routing-Anweisungen anzuzeigen, beispielsweise, welchem Straßenverlauf er oder sie folgen soll oder an welcher Haltestelle er oder sie den Bus verlassen muss. Die Herausforderung für das Design der Nutzerschnittstelle bestand hierbei aus dem vergleichsweise kleinen 1,54-Zoll Display des Armbands einerseits und den möglichen sensorischen Einschränkungen der primären Zielgruppe (Senioren) andererseits. Da wesentliche Informationen zentral und deutlich dargestellt werden müssen und das Display insgesamt nicht viel Platz bietet, entschied sich das Konsortium für ein stark reduziertes Design, das nur einige wenige Elemente enthält, etwa den Namen der Zielhaltestelle und die ungefähre Zeitdauer bis zum Erreichen dieser. Um die bestmögliche Lesbarkeit der Anzeige zu gewährleisten, wurde zudem ein dunkler Hintergrund mit weißer Schrift gewählt. Die nachfolgende Abbildung zeigt gesammelt einige Beispiele für Navigationsanweisungen auf dem inDAgo-Armband. Das Armband selbst verfügt dabei weder über ein GPS-Modul, noch über einen Beschleunigungssensor oder einen magnetischen Kompass und entsprechend müssen sämtliche Routinginformationen zunächst durch das inDAgo-Mäppchen ermittelt werden (das hierzu unter anderem Serviceanfragen an den inDAgo-Routingserver sendet) und dann über die Bluetooth-Verbindung an das Armband geschickt werden. Dieses stellt die Routinginformationen dann als Einzelanweisungen für den Nutzer dar. Bei Bedarf kann sich der Nutzer über den Hauptbildschirm des inDAgo-Mäppchens jederzeit einen Gesamtüberblick über die noch ausstehenden Navigationsschritte verschaffen (und im Bedarfsfall eine neue Zieladresse eingeben, oder das Routing beenden).



Bild 4 Navigationsanweisungen auf dem Armband

3 Interoperabilität

Bekanntlich liegt ein grundsätzliches Problem im AAL-Bereich in der Komplexität und Heterogenität der technischen Assistenzsysteme [4]. Um einen möglichst großen Funktionsumfang abdecken zu können, d.h. eine möglichst umfassende Assistenz im Alltag zu ermöglichen, stammen die Soft- und Hardwarekomponenten solcher Assistenzsysteme aus so unterschiedlichen Anwendungsbereichen wie etwa der Heimautomatisierung, der Haushaltselektronik, der Unterhaltungselektronik und der Telemedizin. Allerdings sind Geräte aus verschiedenen Anwendungsbereichen meist nicht bereits „ab Werk“ für die Zusammenarbeit vorgesehen und entsprechend fließt ein nicht unerheblicher Teil der Arbeitsleistung der gegenwärtigen AAL-Forschung in die Entwicklung von Mechanismen, die überhaupt erst einmal die grundlegende Interoperabilität zwischen solch heterogenen Geräteensembles herstellen sollen [5].

Um weder eine der vielzitierten Insellösungen zu fabrizieren, noch das Problem der mangelnden Interoperabilität selbst erneut anzugehen, war es von vorneherein erklärtes Ziel des inDAgo-Konsortiums, auf eine bereits etablierte Kommunikationsinfrastruktur für AAL-Lösungen aufsetzen. Die Wahl fiel dabei auf die universAAL-Middleware

[6], an deren Weiterentwicklung unter anderem der inDAgo-Projektpartner *Fraunhofer IGD* maßgeblich beteiligt ist. Der inDAgo-Assistent basiert auf den im universAAL-Projekt erarbeiteten Datenaustauschkonzepten und ist dadurch „by design“ interoperabel zu anderen universAAL-basierten AAL-Produkten. Dies beinhaltet zum Beispiel die Nutzung zweier getrennter Informationskanäle für die Weiterleitung und Verteilung von Kontextinformationen (wie etwa der aktuellen Position des Nutzers) und Funktionsaufrufen (z.B. Routing-Anfragen), sowohl innerhalb des inDAgo-Systems als auch im Austausch mit anderen (universAAL-basierten) AAL-Systemen.

Ebenfalls aus dem universAAL-Projekt übernommen ist das Konzept der sog. „AAL-Räume“. Unter einem AAL-Raum versteht man die Gesamtheit aller zu einem bestimmten AAL-System gehörenden technischen Geräte und deren lokale Ausbreitung, also der Bereich, innerhalb dessen dem Nutzer die Dienste des zugehörigen AAL-Systems zur Verfügung stehen [7]. Dabei unterscheidet man einerseits zwischen öffentlichen oder privaten und andererseits zwischen mobilen oder stationären AAL-Räumen. Der inDAgo-Assistent bildet mit seinem aus zwei Geräten (Mäppchen und Armband) bestehenden Geräteensemble einen mobilen, privaten AAL-Raum um den Nutzer, da nur diesem die Funktionalitäten seines persönlichen inDAgo-Assistenten zugänglich sind. Demgegenüber wäre beispielsweise am Darmstädter Hauptbahnhof die Einrichtung eines öffentlichen, stationären AAL-Raumes denkbar, der in seinem Einflussbereich allen Anwesenden bestimmte Dienste zur Verfügung stellen kann. Durch einen automatischen Informationsabgleich zwischen den privaten AAL-Systemen der anwesenden Nutzer und dem öffentlichen AAL-System, das den öffentlichen AAL-Raum aufspannt in dessen Wirkungsbereich die Nutzer sich befinden, lassen sich zum einen Dienste einfach und wirkungsvoll personalisieren (etwa in Form einer automatische Anpassung von Sprache oder Schriftgröße öffentlicher Terminals und Informationsbildschirmen). Zum anderen können hierdurch aber auch Synergieeffekte geschaffen werden, beispielsweise, indem ein privates AAL-System wie der inDAgo-Assistent dem Nutzer wichtige Informationen aus dem öffentlichen AAL-Raum zur Verfügung stellt und das öffentliche AAL-System damit dynamisch um eine bereits personalisierte Nutzerschnittstelle erweitert. Im Zusammenhang mit dem Austausch von Daten zwischen öffentlichen und privaten AAL-Räumen fällt natürlich ein besonderes Augenmerk auf die Datensicherheit und die Notwendigkeit, Nutzer eindeutig identifizieren zu müssen. Das inDAgo-System baut hier darauf, dass der Erwerb der inDAgo-Geräte nur im Zusammenhang mit einer Registrierung mittels Personalausweis oder Reisepass möglich ist. Die MAC-Adressen der Geräte (Mäppchen und Armband) werden dadurch eindeutig und zuverlässig mit einer bestimmten Person verknüpft und eine Übermittlung von Informationen an ein solch registriertes Gerät erreicht daher mit hoher Wahrscheinlichkeit tatsächlich nur den intendierten Empfänger.

4 Helfernetz

Das inDAgo-Projekt entwickelt kein rein technisches Assistenzsystem. Neben der Kernfunktionalität des Routings beinhaltet der inDAgo-Assistent noch weitere Funktionen, insbesondere die Möglichkeit zur Benachrichtigung registrierter Helfer. Diese Helfer müssen sich zuvor bei einem Servicecenter als Freiwillige angemeldet haben und erhalten nach Hinterlegung und Prüfung ihrer persönlichen Daten die Zugangsinformationen für die inDAgo-Smartphone-App [8]. Durch das Starten und Anmelden bei dieser App steht der Helfer dann automatisch dem Helfernetz von inDAgo zur Verfügung und kann ab diesem Zeitpunkt Unterstützungsanfragen von anderen Personen erhalten (bis er sich wieder aus dem Helfernetz abmeldet).

Wenn ein Nutzer des inDAgo-Assistenzsystems durch das Betätigen des entsprechenden Knopfes eine Unterstützungsanfrage an das Helfernetz schickt und sich dabei in einem öffentlichen AAL-Raum befindet, so sucht das System zunächst in diesem AAL-Raum nach registrierten Helfern. Finden sich hier keine potentiellen Helfer, oder ist der Hilfsuchende zum Zeitpunkt der Anfrage nicht im Einflussbereich eines öffentlichen AAL-Raums, so wird die Hilfsanfrage auf einen bestimmten Umkreis ausgedehnt (beispielsweise auf einen Kilometer). Wird ein Helfer innerhalb dieses Umkreises gefunden und bestätigt er oder sie die Unterstützungsanfrage, so wird der Hilfsuchende darüber informiert und aufgefordert, auf das Eintreffen des Helfers zu warten, der seinerseits über die inDAgo-Smartphone-App den Aufenthaltsort des Hilfsuchenden sowie Hinweise zur Identifizierung desselben erhält. Auf diese Weise erfährt der Hilfsuchende zeitnah persönliche Unterstützung durch einen vertrauenswürdigen Mitmenschen. Durch diese Verzahnung von technischen und sozialen Komponenten erzielt das inDAgo-System einen Grad an potentieller Assistenz, den rein technische Systeme auf absehbare Zeit nicht werden leisten können.

5 Aktueller Stand

Zurzeit (Stand Herbst 2013) werden im inDAgo-Projekt die Softwarekomponenten des Systems finalisiert und getestet, zunächst technisch und im Anschluss daran gemeinsam mit potentiellen Nutzern des Systems. Parallel dazu befinden sich auch die Demonstratoren des inDAgo-Geräteensembles noch in Entwicklung und stehen kurz vor ihrer Einsetzbarkeit. Die vollständige inDAgo-Mobilitätsunterstützungsassistenz wird etwa ab Sommer 2014 für den Raum Darmstadt zur Verfügung stehen.

6 Danksagung

Die Autoren danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung für die Förderung des inDAgo-Projekts im Rahmen der Initiative „Mobil bis ins hohe Alter“ und ihren Konsortialpartnern für die engagierte und freundschaftliche Zusammenarbeit.

7 Referenzen

- [1] Heidrun Mollenkopf, Pia Flaschenträger: „*Erhaltung von Mobilität im Alter*“, in: Schriftenreihe des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend, Band 197, Verlag Kohlhammer, Stuttgart, 2001.
- [2] Bundesministerium für Bildung und Forschung: „*Mobil bis ins hohe Alter – Steckbriefe der ausgewählten Projekte der BMBF-Fördermaßnahmen*“. Verfügbar online unter <http://www.bmbf.de/pubRD/Mobi-Steckbriefe-komplett-2.pdf> (abgerufen 2013-11-29).
- [3] Peter Klein, Stefanie Müller, Henrik Rieß, Felix Kamieth, Tim Dutz, Steffi Hußlein: „*Methoden und Möglichkeiten zur Akzeptanzsteigerung von Mobilitäts-Assistenzsystemen am Beispiel des Forschungsprojekts inDago*“, in: Lebensqualität im Wandel von Demografie und Technik - 6. Deutscher AAL-Kongress mit Ausstellung, VDE-Verlag, Berlin, 2013.
- [4] Reicher Wichert, Thomas Norgall, Marco Eichelberg: „*AAL auf dem Weg in die Praxis – kritische Faktoren und Handlungsempfehlungen*“, in: 3. Deutscher AAL Kongress - Assistenzsysteme im Dienste des Menschen: zuhause und unterwegs, VDE-Verlag, Berlin, 2010.
- [5] Marco Eichelberg (Hrsg.): „*Interoperabilität von AAL-Systemkomponenten, Teil 1: Stand der Technik*“. VDE-Verlag, Berlin, 2010.
- [6] Webseite des universAAL-Forschungsprojekts online verfügbar unter www.universaal.org (abgerufen 2013-11-29).
- [7] Roni Ram, Francesco Furfari, Michele Girolami, Gemma Ibanez-Sanchez, Juan-Pablo Lazaro-Ramos, Christopher Mayer, Barbara Prazek-Aram, Tom Zentek: „*universAAL: Provisioning Platform for AAL Services*“ in: Ambient Intelligence – Software and Applications: 4th International Symposium on Ambient Intelligence (ISAmI 2013), Springer, Berlin, 2013.
- [8] Felix Kamieth, Tim Dutz, Pia Weiss, Stefanie Müller, Christian Reuter, Reiner Wichert, Peter Klein, Stefan Göbel: „*Navigationsassistenz für ältere Menschen im öffentlichen Nahverkehr*“, in: Lebensqualität im Wandel von Demografie und Technik – 6. Deutscher AAL-Kongress mit Ausstellung, VDE-Verlag, Berlin, 2013.