

# Konzept und Methodik zur Entwicklung einer mobilen digitalen Persönlichkeit für nutzergerechte Anwendungen

David Schumm<sup>1</sup>, Anna Julia Spanke<sup>1</sup>, Kirsten Dreier<sup>1</sup>, Victor Fäßler<sup>1</sup>,  
Birger Becker<sup>2</sup>, Hartmut Schmeck<sup>2</sup>

<sup>1</sup> TWT GmbH Science & Innovation  
Ernstaldenstraße 17  
70565 Stuttgart  
David.Schumm@twt-gmbh.de  
Julia.Spanke@twt-gmbh.de  
Kirsten.Dreier@twt-gmbh.de  
Victor.Faessler@twt-gmbh.de

<sup>2</sup> FZI Forschungszentrum Informatik  
Haid-und-Neu-Str. 10-14  
76131 Karlsruhe  
Birger.Becker@fzi.de  
Hartmut.Schmeck@fzi.de

**Abstract:** Wir stellen die digitale Persönlichkeit vor, in der ein Nutzer individuelle Bedürfnisse und Eigenschaften hinterlegen kann. Entsprechend der Freigaben des Nutzers können diese Informationen verschiedenen Geräten und Diensten zur Verfügung gestellt werden, damit sich diese an den Nutzer anpassen können. Durch die Bereitstellung der digitalen Persönlichkeit als Dienst für Smartphones oder Wearables unterstützt sie einen Nutzer in der Mobilität und macht ihn zu einer Komponente im Gefüge der cyber-physischen Systeme. Wir schlagen eine interdisziplinäre Herangehensweise vor, die Ansätze zur Adaptivität von Systemen mit kommunikationswissenschaftlichen Ansätzen zur Nutzerakzeptanz, psychologischen Ansätzen zur Erfassung von Persönlichkeitsmerkmalen sowie Sensorik zur Ermittlung der Verfassung eines Nutzers verknüpft. Ein Beitrag besteht in der Vorstellung potentieller Anwendungsszenarien der digitalen Persönlichkeit im Bereich der Mobilität und im Gebäude-Energiemanagement. Ein weiterer Beitrag ist eine 2-stufige Methodik zur Entwicklung eines Persönlichkeitsmodells. Diese Methodik dient als Ausgangsbasis für die zukünftige Realisierung ausgewählter Szenarien.

## 1 Einleitung

Entwicklungen der vergangenen Jahre zeigen, dass sich technische Lösungen nur selten am individuellen Nutzer, seinen Bedürfnissen und an seiner individuellen Situation orientieren [Gr04] [Ja05]. Unser Ansatz einer mobilen digitalen Persönlichkeit bezweckt diese Lücke zu schließen. In der digitalen Persönlichkeit sind die individuellen Bedürfnisse und Eigenschaften eines Nutzers digital erfasst und werden Anwendungen sowie Geräten über Abfrageschnittstellen zugänglich gemacht. Sicherheitsmechanismen sollen dem Nutzer Kontrolle über die Informationen geben, die er preisgeben möchte. Die Verwaltung der digitalen Persönlichkeit obliegt damit ausschließlich dem Nutzer, der partielle Freigaben veranlassen und zurücknehmen kann und damit selbstbestimmt mit Anwendungen und Geräten interagiert. Eingerichtete Vertrauensbeziehungen zwischen

dem Nutzer und verschiedenen Anwendungen und Geräten, wie bspw. einem Navigationssystem, sollen die Datennutzung und die zweckmäßige Verwendung regeln. Die digitale Persönlichkeit soll dem Nutzer die Kontrolle über seine Präferenzen geben und ihm eine reaktive Möglichkeit zur Steuerung cyber-physischer Systeme bieten.

Dieser Beitrag ist wie folgt strukturiert: Im ersten Kapitel motivieren wir unseren Ansatz. Im zweiten Kapitel stellen wir den Stand der Technik im Bereich der Adaptivität von Anwendungen vor und leiten daraus Anforderungen und eine Zielstellung ab. Im dritten Kapitel zeigen wir Anwendungsgebiete für die mobile digitale Persönlichkeit auf. Das vierte Kapitel diskutiert die Methodik, nach der wir unseren Ansatz realisieren wollen. Kapitel fünf fasst den Beitrag zusammen und gibt einen Ausblick.

## 2 Stand der Technik

### 2.1 Forschungsansätze

Moderne Anwendungen und Technik bieten verschiedene Möglichkeiten zur Anpassung durch einen Benutzer, bspw. hinsichtlich der Lautstärke, Schriftgröße oder dem Helligkeitskontrast. In der Forschung gibt es verschiedene Ansätze, Benutzerschnittstellen in möglichst vielen Eigenschaften adaptiv zu gestalten. Das EU FP7-Projekt MyUI<sup>1</sup> hat z.B. eine Bibliothek<sup>2</sup> bewährter Anpassungsmöglichkeiten (Patterns) entwickelt und deren Nutzen wissenschaftlich fundiert. Überaus interessant werden diese Ergebnisse, wenn man sie mit Ansätzen zur Erfassung der Eigenschaften eines Nutzers in Verbindung bringt und den Nutzer stärker in die Anwendungen integriert. Das EU FP7-Projekt di.me<sup>3</sup> entwickelt eine Architektur und Implementierung, mit der Nutzer persönliche Informationen lokal oder in der Cloud verwalten und in Anwendungen wie Facebook integrieren können [TSH11]. In einem Verbund aus mehreren Projekten wurde im VUMS Cluster in diesem Kontext eine weitreichende Aufstellung vorgenommen, welche Eigenschaften eines Nutzers relevant sein könnten, um ihn digital zu erfassen [VU12].

Wir müssen zwischen digitaler Identität [Wi05] [Ca04], der Persönlichkeit, als auch der gegenwärtigen Verfassung eines Nutzers unterscheiden. Die digitale Identität eines Nutzers, also „wer genau“ eine Anwendung bedient, ist für eine nutzergerechte Adaptivität nicht unbedingt ausreichend. Entscheidend sind die wesentlichen Bedürfnisse, die den Nutzer kennzeichnen, denn diese unterscheiden sich individuell stark. Die Persönlichkeit eines Nutzers beschreibt Dimensionen individueller Unterschiede in Bezug auf kognitive und emotionale Zustände sowie Verhaltensmuster [Te08]. Handlungen und Reaktionen scheinen zumindest teilweise von der zugrundeliegenden Persönlichkeit gesteuert zu werden. Persönlichkeitsmerkmale sollten demzufolge auch einen Einfluss darauf haben, wie sich bspw. eine Person im Straßenverkehr normalerweise verhält. Die Verfassung einer Person bezeichnet einen vorübergehenden Zustand oder eine Stimmung, die ebenfalls Auswirkungen auf das situative Verhalten einer Person hat.

---

<sup>1</sup> MyUI Project: <http://www.myui.eu>

<sup>2</sup> MyUI Pattern Browser: <http://myuipatterns.clevercherry.com>

<sup>3</sup> Integrated Digital Me Userware: <http://www.dime-project.eu>

Mehrere Forschungsprojekte haben sich mit digitalen Identitäten befasst. Das Network of Excellence FIDIS<sup>4</sup> untersucht neben gesellschaftlichen Auswirkungen auch die Sicherheit von digital repräsentierten Nutzern. Das EU FP6 Projekt PRIME<sup>5</sup> und dessen FP7 Nachfolgeprojekt PrimeLife<sup>6</sup> erforschen Identitätsmanagementsysteme und unterstützende Technologien, um Datenschutz und Datenkontrolle zu gewährleisten. Diese Projekte betrachten dabei die Spur an Daten, die ein Nutzer über längere Dauer an verschiedenen Stellen hinterlässt. Das EU FP7 Projekt PICOS<sup>7</sup> untersucht ebenfalls das digitale Identitätsmanagement, legt aber den Schwerpunkt auf Sicherheit und Datenschutz innerhalb von digital organisierten Gemeinschaften.

Nutzermodellierung stellt einen Ansatz dar, für eine bestimmte Anwendung relevante Eigenschaften eines Nutzers digital abzubilden, um die Nutzung einer Anwendung oder eines Geräts zu erleichtern. Kobsa [Ko01] stellt in diesem Kontext eine Übersicht verschiedener Herangehensweisen an die Nutzermodellierung vor. Kobsa hat vorausgesagt, dass mobile Nutzermodelle und deren Einsatz zur Personalisierung von Anwendungen und Geräten in Zukunft eine Rolle spielen werden. Allerdings sind die Präferenzen und Modelle heutzutage noch immer über zahlreiche Anwendungen und Geräte verstreut, wie z.B. in Web Browsern, in sozialen Netzwerken, in Navigationssystemen, in einzelnen Apps und Desktop-Programmen. Heckmann [He06] liefert die Austauschsprache UserML und ein weitreichendes Inventar an Nutzereigenschaften, das neben Kontaktinformationen und demographischen Informationen auch psychologische Aspekte zur Erfassung der Persönlichkeit und Verfassung eines Nutzers enthält und damit eine solide Grundlage für verschiedene Anwendungsszenarien bildet. Allerdings besteht nach unserem Wissen bisher keine standardisierte Schnittstelle zur Abfrage von Nutzereigenschaften, die Zugriffsmethoden, ein Austauschformat und ein Eigenschaftsinventar definiert. Armac et al. [Ar09] greifen den Ansatz der Nutzermodellierung in Smart Environments (Zuhause, Auto, Arbeitsplatz, Hotel) auf und erläutern ähnliche Szenarien zur Anpassung der Umgebung an die Bedürfnisse des Nutzers unter Berücksichtigung von Datenschutz, beziehen allerdings die Persönlichkeit und die Verfassung des Nutzers nicht mit ein. Die Nutzermodellierung kommt unserem Verständnis einer digitalen Persönlichkeit sehr nahe, ist jedoch überwiegend von ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien getrieben. Unsere interdisziplinäre Herangehensweise besteht darin, Psychologen, Kommunikationswissenschaftler, Informatiker und Ingenieure zusammenbringen, um die bestehenden Konzepte auf spezifische Anwendungsszenarien anzupassen, soweit erforderlich zu erweitern und in alltagstauglicher Form in die Praxis zu bringen.

Eine Patentrecherche hat angrenzende Erfindungen ergeben: Ourega [Ou10] beschreibt, wie die kontrollierte Weitergabe von Teilen eines Persönlichkeitsprofils in einem sozialen Netzwerk realisiert werden kann. Garijo Mazario et al. [Ga08] thematisieren eine Lösung zum Austausch, Zugriff und zur Verarbeitung digitaler Informationen einer Person, wie z.B. E-Mails, Aufgaben, Kontakte, Geschmack und Vorlieben. Diese Art der Informationsverarbeitung wird auch als Personal Information Management (PIM) bezeichnet. EssentialPIM [As13] als Beispiel einer PIM-Lösung bietet sowohl lokale

---

<sup>4</sup> Future of Identity in the Information Society: <http://www.fidis.net/>

<sup>5</sup> Privacy and Identity Management for Europe: <https://www.prime-project.eu/>

<sup>6</sup> PrimeLife: <http://primelife.ercim.eu/>

<sup>7</sup> Privacy and Identity Management for Community Services: <http://www.picos-project.eu/>

(Desktop) als auch mobile Anwendungen (Apps) an, mit denen persönliche Daten entweder zentral in der Cloud des Anbieters verwaltet oder lokal auf einem (mobilen) Gerät gespeichert werden.

Was den Bereich der Mobilität anbelangt, die einen Schwerpunkt unserer Arbeit bildet, sind sowohl wissenschaftliche Erkenntnisse als auch Produktinnovationen im Bereich Fahrerassistenz entwickelt worden. In dem BMBF-Projekt Invent<sup>8</sup> wurde unter anderem das Fahrerverhalten und die Mensch-Maschine-Kommunikation im Kontext aktiver Sicherheit und Fahrerassistenz betrachtet. Ein aktueller Trend in der Automobilindustrie besteht in einer engeren Integration des Nutzers (genauer, des sog. „Digital Native“) in das Auto mittels des Smartphones [Me13]. Dadurch ist es bspw. möglich, personalisierte Radiosender zu spielen, welche den Musikgeschmack des Fahrers einbeziehen.

## 2.2 Anforderungsanalyse

Viele kommerzielle Anbieter von Diensten wie z.B. sozialer Netzwerke oder auch Online-Partnervermittlungen gewinnen detaillierte digitale Persönlichkeitsprofile durch Techniken wie Data Mining und die Anwendung statistischer Methoden auf große Datenmengen (Big Data). Allerdings stehen diese Nutzerprofile nicht dem eigentlichen, informationsbereitstellenden Nutzer zur freien Verfügung und die Profile sind darüber hinaus nur bedingt gegen Zugriffe durch Dritte wie Werbepartner dieser Firmen geschützt oder werden sogar gezielt durch diese genutzt. Der Zugriff auf diese sensible Informationssubstanz wird also nicht vom Nutzer geregelt, sondern vom Anbieter.

Es bestehen nach unserem Wissen aktuell keine Standards oder offene Schnittstellen für eine integrierte und komfortabel nutzbare, aber vom Nutzer kontrollierte Verwaltung der digitalen Persönlichkeit. Wie bereits dargestellt, gibt es EU-weite Bestrebungen, um Lösungsansätze dafür zu entwickeln. Jedoch gibt es noch immer einen Mangel an pragmatischen Techniken und überzeugenden Lösungen für Modelle zur Erfassung der digitalen Persönlichkeit eines Nutzers, deren sicherer Bereitstellung als zugriffsgeschützter Dienst zur Unterstützung der informationellen Selbstbestimmung sowie deren Integration in cyber-physische Systeme zur Anpassung an einen bestimmten Nutzer. Obgleich die Komplexität der Anwendungen und der Einstellungsfreiraum zunehmen, fehlen dem Nutzer einfach zu bedienende Möglichkeiten, seine Bedürfnisse an eine Anwendung korrekt und schnell zu formulieren.

Es fehlen Anwendungen, die auf einen Menschen als gewachsene und sich verändernde Persönlichkeit eingehen [AZ09] [JLZ09] [HZR10]. Navigationssysteme bspw. haben sich als essentielle Hilfestellung im hektischen Verkehr entwickelt. Sie differenzieren aber nicht, welchen Typ von Fahrer sie unterstützen sollen [JZ11]. Auch in der Haustechnik steigen die Möglichkeiten der digitalen Unterstützung und Steuerung, der konkrete Nutzer wird allerdings nur unzureichend mit einbezogen [Zi12]. So ermöglichen Hausautomationssysteme eine komfortable Steuerung der elektrischen Geräte in einem Haus, jedoch richten sich „intelligente Abläufe“ noch nicht automatisch an der Verfassung der Menschen aus, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt in dem Haus aufhalten.

---

<sup>8</sup> Intelligenter Verkehr und nutzergerechte Technik: <http://www.invent-online.de/de/projekte.html>

### 3 Szenarien nutzergerechter Anwendungen

Im Folgenden stellen wir Szenarien nutzergerechter Anwendungen mit dem Schwerpunkt auf Mobilität und Gebäude-Energiemanagement vor, in denen der Nutzer nicht als statische Kenngröße betrachtet wird, sondern seine gegenwärtige Verfassung und Persönlichkeit einbezogen werden. Für alle Szenarien gilt die Annahme, dass der Nutzer entscheidet, welche Daten er den Systemen zur Verfügung stellen möchte. Je nach Szenario kommen unterschiedliche Anwendungen, Systeme und Informationsbausteine aus der digitalen Persönlichkeit zum Tragen. Den Szenarien liegt das in Abbildung 1 illustrierte Prinzip der digitalen Persönlichkeit zugrunde.

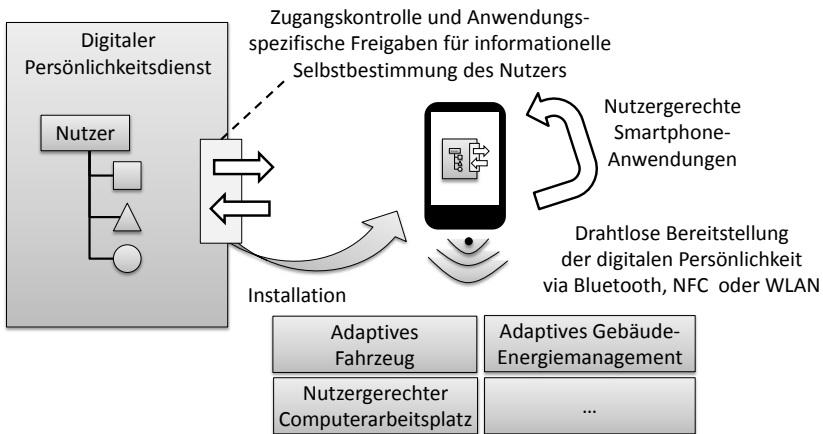


Abbildung 1: Prinzip und Anwendungsbereiche der mobilen digitalen Persönlichkeit.

#### 3.1 Anpassung der Komfort-Systeme in Fahrzeugen

Die mobile digitale Persönlichkeit erfasst mehrere Arten von Nutzerdaten:

- physische Eigenschaften des Nutzers, z.B. Größe und Gewicht,
- allgemeine und ggf. tagesformabhängige Präferenzen des Nutzers im Hinblick auf Temperatur und Beleuchtung,
- permanente Einschränkungen des Nutzers, z.B. Allergien,
- temporäre Einschränkungen des Nutzers, z.B. Schnupfen oder Kopfschmerz,
- Kontextinformationen, z.B. Uhrzeit, Helligkeit, gefahrene bzw. zu fahrende Wegstrecke, anstehende Termine und Tagesplanung, Positionsbestimmung etc.
- kognitive Fähigkeiten, z.B. Hör- und Sehfähigkeit, Hand-Auge-Koordination und Kontextwechselfähigkeit,
- emotionale Zustände bzw. States, z.B. Wut, Stress, Traurigkeit, Fröhlichkeit,
- grundlegende Persönlichkeitseigenschaften, z.B. Neurotizismus, sowie deren Subskalen, z.B. Ängstlichkeit, Impulsivität.

Diese Informationen dienen zur Anpassung von Komfort-Systemen im Fahrzeug. Denkbar ist bspw. die Regelung der Belüftung ohne externe Luftzufuhr bei Pollenflug oder in

einem Tunnel. Des Weiteren kann die Sitzposition im Fahrzeug an die physischen Bedürfnisse und Einschränkungen des Fahrers angepasst werden und so etwa bei Müdigkeit auf dem Weg nach Hause eine andere Sitzposition eingestellt werden als auf dem Weg zur Arbeit.

### **3.2 Anpassung des Infotainments in Fahrzeugen**

Die mobile digitale Persönlichkeit erfasst mehrere Arten von Nutzerdaten:

- Präferenzen des Nutzers im Hinblick auf die Art der aufbereiteten Informationen, z.B. ob zusätzliche Informationen zur Route gewünscht werden oder ob nur minimale Informationen zur Route angezeigt werden sollen,
- Präferenzen in der Navigation, z.B. Vermeidung von hohen Brücken, langen Tunneln oder das Vermeiden des Links-Abbiegens, Vermeidung von Staus etc.,
- Präferenzen des Nutzers im Hinblick auf den Umfang von Nachrichten, z.B. ob der Nutzer umfangreich oder sehr knapp informiert werden möchte,
- Präferenzen des Nutzers zum Inhalt der Nachrichten (Wirtschaft, Sport etc.),
- präferierte Musikrichtungen und Lieblingsbands des Nutzers mit Bezug auf Lieblingssender und die Sortierung von Sendern,
- präferierte Programme im Hinblick auf die Dauer des Programms (u.a. Wechsel von Nachrichten und Musik),
- Unterhaltungswünsche je nach Tageszeit, gefahrener Strecke, Terminen etc.,
- Präferenzen bei Unterhaltungsangeboten im autonomen Fahren.

Die Daten dienen zur Bereitstellung eines individuellen Infotainment-Programms und tragen zur Unterhaltung des Nutzers im Fahrzeug bei.

### **3.3 Anpassung an Fahrgemeinschaften**

Fortgeschrittene Systeme können ggf. die digitalen Persönlichkeiten aller Mitfahrer einbeziehen. Wir schlagen daher den Einsatz eines „Kollektivs digitaler Persönlichkeiten“ zur Fahrzeuganpassung unter Berücksichtigung mehrerer Mitfahrer vor. Denn: Sofern nur eine Anpassung an den Fahrer stattfindet, könnte ein unerwünschtes Verhalten des Fahrzeugs auftreten – z.B. hört der Fahrer leidenschaftlich gerne Heavy Metal, befindet sich aber auf einer Dienstreise mit Kollegen, die diese Leidenschaft nicht teilen. Dieses Szenario der Fahrgemeinschaften ist nicht auf Pkw per se beschränkt, sondern lässt sich prinzipiell auch in Bussen oder Zügen dazu einsetzen, eine bestimmte Gruppendynamik zu erkennen (z.B. Unzufriedenheit in einem bestimmten Waggon) und ggf. Gegenmaßnahmen (z.B. Musik, Temperaturregelung, Belüftung) zu ergreifen.

### **3.4 Anpassung der Mensch-Maschine-Schnittstellen (HMI) in Fahrzeugen**

Die mobile digitale Persönlichkeit erfasst mehrere Arten von Nutzerdaten:

- Physiologische Einschränkungen des Nutzers wie z.B. schlechtes Sehvermögen. Auf Basis der eingegeben Daten zeigt bspw. eine Bedienoberfläche große Sym-

bole oder eine größere Schrift. Bei einer Rotgrünblindheit kann auf problematische Farben in der Bedienoberfläche verzichtet werden. Auch kognitive Einschränkungen wie z.B. Sprachverständnis oder Kontextwechselfähigkeit könnten auf diese Weise berücksichtigt werden.

- Kulturelle Eigenschaften eines Nutzers: Zum Beispiel ist die Farbe „Rot“ nicht universell eine Signalfarbe.
- In Bezug auf die Sprachausgaben ist je nach Nutzer ggf. ein männlicher oder weiblicher Sprecher mit langsamer oder schneller Sprechweise bevorzugt.
- Vorhandene technische Kenntnisse des Nutzers können berücksichtigt werden.
- Auch Persönlichkeitseigenschaften und Verhaltensdispositionen, wie z.B. Gewissenhaftigkeit bzw. ein gewisser Sinn für Ordnung könnten die Anpassung der Schnittstelle mitgestalten.

Die eingegebenen Daten dienen zur Anpassung der Mensch-Maschine-Schnittstelle in Fahrzeugen.

### **3.5 Vorbereitung einer Fahrt bzw. der Ankunft am Ziel**

Dieses Szenario sieht die Nutzung der digitalen Persönlichkeit zur Fahrtvorbereitung und zur Vorbereitung der Ankunft vor. Die Fahrtvorbereitung – etwa wenn ein Fahrer sich seinem Fahrzeug nähert – umfasst u.a. das Einstellen der präferierten Fahrzeugtemperatur über die Standheizung, die Übernahme eines Fahrtziels sowie das Abfragen von Stauinformationen und ggf. das Vorschlagen von Alternativrouten.

Die Vorbereitung der Ankunft umfasst u.a.:

- Die Übermittlung von Daten an ein Hotel, welche Präferenzen im Hinblick auf den Hotelaufenthalt bzw. an ein Zimmer bestehen (u.a. Fernsehsenderliste/-sortierung, Temperatur, Klimaanlagefunktion).
- Das Informieren des Fahrers, welches Terminal und Gate bei der Ankunft an einem Flughafen aufzusuchen ist. Weitere Anwendungsmöglichkeiten beziehen sich auf die Ankunft an Bahnhöfen oder in Parkhäusern und können diverse Transportmittel umfassen (Taxi, Zug, Bus, ÖPNV, Car-Sharing etc.).
- Die Fahrtstrecke kann ebenfalls hinsichtlich der persönlichen Präferenzen eines Fahrers gestaltet werden. Etwa könnte für Fahrer mit hohen Ausprägungen im Bereich „Sensation Seeking“, die eine hohe Anfälligkeit für Langeweile haben, eine besonders abwechslungsreiche Strecke gewählt werden, während Fahrer mit einem hohen Wert in Neurotizismus bzw. dessen Subskala Ängstlichkeit eher ruhigere Routen wählen könnten.

### **3.6 Gebäude-Energiemanagement**

Hinsichtlich der Akzeptanz von Gebäude-Energiemanagementsystemen ist die individuelle Anpassung an die jeweiligen Präferenzen und Bedürfnisse der Nutzer eine essentielle Voraussetzung. Durch die digitale Persönlichkeit werden wichtige Informationen über die Bedürfnisse des Nutzers zur Geräte- und Anlagenkoordination im Gebäude bereitgestellt, die automatisiert genutzt werden können.

Die individuellen Anpassungen des Gebäude-Energiemanagements umfassen u.a.:

- Kopplung von Fahrzeugdaten und Gebäude-Energiemanagement: Das Gebäude-Energiemanagement passt z.B. die Koordination thermischer Energieflüsse individuell an die Präferenzen der eintreffenden Personen an.
- Adaptive Benutzerinteraktion: Die Schnittstellen zwischen dem Gebäude-Energiemanagement und dem Nutzer werden an dessen Präferenzen in Bezug auf die Interaktion mit dem Gebäude-Energiemanagement angepasst [BKS12].
- Anpassung der Optimierungsstrategien im Gebäude-Energiemanagement: z.B. wirtschaftlicher Einsatz vs. Maximierung des Anteils erneuerbarer Energien.
- Konfiguration des Zusammenspiels dezentraler Erzeugung, Speicher und flexibler Verbraucher hinsichtlich der Netzautarkie des Gebäudes.

#### 4 Methodik zur Entwicklung der digitalen Persönlichkeit

Im Fokus unseres Ansatzes steht die Perspektive des Nutzers. Das angestrebte Ergebnis der Entwicklung und Realisierung sind Anwendungen und Geräte, die sich unter Zuhilfenahme der mobilen digitalen Persönlichkeit an die Bedürfnisse und an die Verfassung des Nutzers anpassen. Zur Entwicklung der digitalen Persönlichkeit schlagen wir eine zweistufige Methodik vor, die mehrere Disziplinen einbezieht: Die erste Stufe befasst sich mit der Erhebung von Anforderungen. In dieser Stufe sind kommunikationswissenschaftliche und psycho-diagnostische Ansätze maßgeblich. Die zweite Stufe befasst sich mit der technischen Realisierung in Anwendungen. In der zweiten Stufe dominieren ingenieurwissenschaftliche und informationstechnische Ansätze.

Arten der Datenerhebung: Grundlegend für die vorgeschlagene Methodik ist die Unterscheidung der geeigneten, wie auch erforderlichen Arten der Erhebung von Nutzerdaten. Nach unserem Ansatz wird die digitale Persönlichkeit des Nutzers durch zwei Arten der Datenerhebung erfasst und aktualisiert, vgl. dazu auch Abbildung 2.

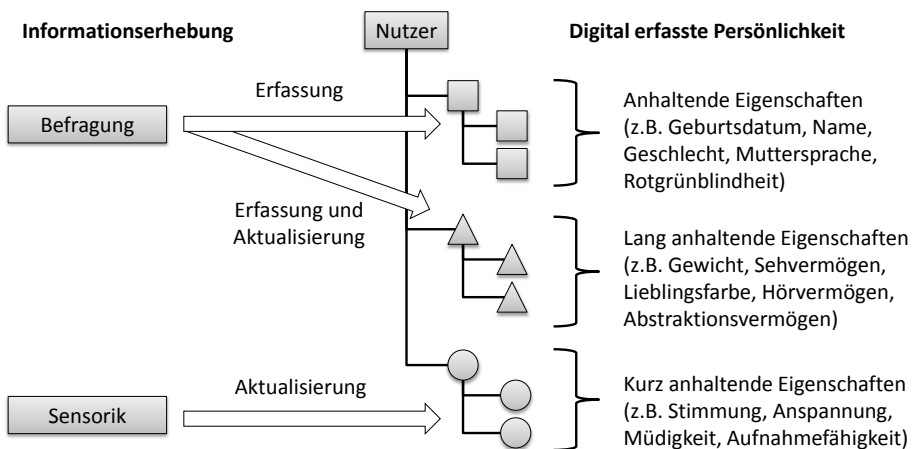


Abbildung 2: Arten der Datenerhebung mit ihrem Bezug zur digitalen Persönlichkeit



(1) Zum einen hinterlegt der Nutzer längerfristige individuelle Eigenschaften und Persönlichkeitsmerkmale, wie z.B. Alter, Sehschwäche, Essgewohnheiten, technische Fertigkeiten, Ängstlichkeit, Sensation Seeking, den kulturellen Hintergrund sowie seine Präferenzen zum Einsatz regenerativer Energiequellen und zum Autarkiegrad des Gebäudes. Aus der Kombination erhobener Daten wird die digitale Persönlichkeit technisch generiert bzw. nach einer Anpassung aktualisiert.

(2) Zum anderen reagiert die mobile digitale Persönlichkeit über Sensoren auf die Verfassung des Nutzers. Beispielsweise könnten durch einen Pulsmesser Hinweise auf den aktuellen Erregungsgrad eines Nutzers erfasst werden. Auch könnte die Spracheingabe eines Nutzers beispielsweise hinsichtlich Stressindikatoren analysiert werden.

#### **4.1 Stufe 1 – Erhebung der Nutzeranforderungen**

Die Erfassung der Nutzeranforderungen bzw. des individuellen Profils könnte vorab durch eine interviewgestützte Software geschehen, die mit einer Datenbank hinterlegt ist. Hier können relevante Eigenschaften und Anforderungen eingegeben werden, die im Folgenden skizziert werden. Im Sinne eines adaptiven Systems könnten dann über die Dauer der Nutzung hinweg weitere Daten gesammelt werden, sodass eine immer bessere Vorhersage der Nutzerbedarfe und der situativen Anforderungen eines Nutzers entsteht.

Wir schlagen dazu eine Kombination aus verschiedenen quantitativen und qualitativen Methoden zur Nutzerintegration vor:

- Standardisierte Erfassung des individuellen Persönlichkeitsprofils: Mittels verschiedener Persönlichkeitsfragebogen können unterschiedliche, relevante Persönlichkeitseigenschaften erfasst werden. So könnte Sensation Seeking mittels einer Sensation Seeking Scale [Ho02] erfasst werden. Darüber hinaus bieten Tests zur Erfassung der fünf grundlegenden Persönlichkeitsdimensionen Neurotizismus, Extraversion, Offenheit, Gewissenhaftigkeit und Verträglichkeit sowie deren Subfacetten wie der NEO-PI-R [CM92] eine gute Basis zur Erhebung allgemeiner Verhaltensdispositionen.
- Durchführung von physiologischen und kognitiven Leistungstests: Zur Erfassung der physiologischen und kognitiven Fähigkeiten eines jeweiligen Nutzers könnten Tests zur Erfassung der individuellen Konzentrations- und Reaktionsfähigkeit sowie der kognitiven Leistungsfähigkeit (z.B. Erfassung komplexer Situationen) genutzt werden.
- Interviews mit potentiellen Nutzern: Die mobile digitale Persönlichkeit basiert zudem auf Qualifikationsprofilen. Diese werden zunächst durch leitfadengestützte Interviews mit potentiellen Nutzern erhoben. Mit zunehmender Akzeptanz des Ansatzes liegen eine Standardisierung des Fragenkatalogs und eine stärkere Softwareunterstützung der Interviews nahe. In den Interviews könnten Faktoren erhoben werden wie u.a. individuelle Bedürfnisse eines Nutzers und Angaben zu seinen technischen Kompetenzen. Die Ergebnisse der Erhebung sind eine Basis für das Informationsmodell der digitalen Persönlichkeit.

- Erhebung von Nutzeranforderungen: Die Erhebung von Anforderungen verschiedener Nutzergruppen erfolgt im Hinblick auf (1) die mobile digitale Persönlichkeit und auf (2) Anwendungen und Geräte. Neben Interviews könnten Nutzeranforderungen im Hinblick auf Anwendungen (z.B. Apps) zusätzlich in Usability-Tests erhoben werden: Bestehende Anwendungen (wie Navigation, Gebäude-Energiemanagement) könnten von Nutzern verschiedener Zielgruppen in Usability-Tests überprüft werden. Diese Tests könnten audiovisuell aufgezeichnet, die verbalen Äußerungen der Test-Teilnehmer transkribiert und ausgewertet werden. Die Usability-Tests würden Einblicke in Schwächen und Potentiale bestehender Apps aus der Nutzerperspektive erlauben. Die Ergebnisse würden anschließend evaluiert und in die nutzergerechte Konzeption von Anwendungen einfließen. Die Daten stünden dann zudem für zukünftige Profile bzw. Anwendungen zur Verfügung.
- Evaluation der entwickelten technischen Lösungen durch Nutzer: Anwendungsprobleme und Optimierungsvorschläge bezogen auf die mobile digitale Persönlichkeit und darauf aufbauende Anwendungen werden in Usability-Tests mit Nutzern ermittelt. Testpersonen der Zielgruppen werden aufgefordert, bestimmte Bedienungsaufgaben auszuführen, zu kommentieren und Verbesserungsideen zu nennen (Methode des lauten Denkens). Die Ergebnisse werden ausgewertet. Auf Basis der Usability-Tests werden die Anwendungen modifiziert und verbessert. Die Einrichtung einer dauerhaften Feedback-Möglichkeit, etwa über ein Web-Formular, ist ebenfalls denkbar.

## 4.2 Stufe 2 – Technische Realisierung

Zur technischen Realisierung der mobilen digitalen Persönlichkeit sehen wir verschiedene Aktivitäten vor:

- Definition eines digitalen Persönlichkeitsmodells: Ziel ist es, Eigenschaften eines digitalen Persönlichkeitsmodells zu definieren und die Bedürfnisse des Nutzers zu verstehen und vorherzusagen. Zulässige Eigenschaften und Funktionen (z.B. „Lieblingsfarbe“ festlegen, „Lieblingsfarbe“ abfragen, Eigenschaftsblock „Farbempfinden“ abfragen, Eigenschaftsblock „Farbempfinden“ zurücksetzen) werden im sog. digitalen Persönlichkeitsmodell spezifiziert.
- Implementierung eines mobilen Diensts: Implementierung eines mobilen Diensts, der den kontrollierten Zugriff auf die digitale Persönlichkeit ermöglicht. Die zu entwickelnde Sicherheitsarchitektur muss die Sensibilität der erfassten Daten berücksichtigen. Eine Bereitstellung der digitalen Persönlichkeit in der Cloud ist aus diesem Gesichtspunkt kritisch zu betrachten. Die Bereitstellung des Diensts in einem Smartphone soll die kontaktlose aber lokale Verbindung zu nutzeradaptiven Anwendungen und Technik über Kommunikationswege wie Bluetooth, NFC oder WLAN ermöglichen. Im Anschluss an die Bereitstellung erfolgt die Befüllung des Diensts mit Nutzerinformationen. Anwendungen, die auf dem Smartphone ausgeführt werden (z.B. die Benutzerschnittstelle zum Gebäude-Energiemanagement oder eine Navigationsanwendung), sollen unmittelbar auf diesen Dienst zugreifen können. Umfassendere

Funktionalitäten wie „Zugangskontrolle einrichten“ oder „Zugriff gewähren“ werden ebenfalls definiert. Auf diese Weise wird den Anwendungen der Zugriff genehmigt, bestimmte, ggf. zu einem Paket gebündelte Umfänge der digitalen Persönlichkeit zu lesen, anzulegen (z.B. durch Abfragen und Interviews) oder auch zu ändern (mittels Fragebogenbearbeitung, Sensoren oder Klickverhalten).

- Anpassung von Applikationen an die mobile digitale Persönlichkeit: Umsetzung erhobener Anforderungen in Applikationen für Smartphones und Wearables, wie z.B. die Anpassung einer Energiemanagement- und Navigationsanwendung an die mobile digitale Persönlichkeit.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Im Fokus des vorgestellten Konzepts der mobilen digitalen Persönlichkeit stehen die Berücksichtigung und Einbeziehung unterschiedlicher Nutzer und ihrer Bedürfnisse. Wir haben vorgeschlagen, die Persönlichkeitsmerkmale eines Nutzers durch eine psychometrische Testbatterie zu erfassen und digital bereitzustellen, damit sich Anwendungen und Geräte an den Nutzer anpassen können. Darüber hinaus bedarf es einer Menge an Diensten im Bereich der Sensorik und Sensordatenfusion, die die kurz anhaltenden Persönlichkeitsparameter, Bedürfnisse und Wünsche des Nutzers erfassen bzw. diese berechnen, antizipieren und bereitstellen. Wir betrachten die informationelle Selbstbestimmung des Nutzers dabei als fundamentale Anforderung. Wir haben Szenarien im Bereich der Mobilität und des Gebäude-Energiemanagements diskutiert, in denen die digitale Persönlichkeit eingesetzt werden könnte. Wir haben schließlich eine 2-stufige Methodik dargestellt, um die Entwicklung eines digitalen Persönlichkeitsmodells zu unterstützen.

Das Ziel des vorgestellten Ansatzes besteht darin, eine einfach zu bedienende und transparente Lösung zu schaffen, welche die Technik dazu befähigt, sich selbst an den Nutzer anzupassen. Zur Erreichung des Ziels sehen wir verschiedene Aufgaben:

- Analyse und Dokumentation von Anforderungen, Wünschen, Vorwissen und Ängsten, die verschiedene Altersgruppen (20+, 30+, 40+, 50+, 55+, 60+, 65+, 70+) in Bezug auf Technik und deren Anwendungen haben. Dieses Wissen trägt wesentlich dazu bei, die Anforderungen an Akzeptanz und Zugänglichkeit an die Technik und deren Anwendungen zu formulieren sowie auf adaptive Bedienkonzepte unter Einsatz dieser Nutzereigenschaften zu übertragen.
- Die Spezifikation eines Informationsmodells, mit dem individuelle Eigenschaften einer Person, welche für eine nutzergerechte Anpassung von Anwendungen und Technik wesentlich sind, erfasst und digital bereitgestellt werden können.
- Die konkrete Ausgestaltung relevanter Eigenschaften von Personen verschiedener Altersgruppen mit Schwerpunkt auf ausgewählte Anwendungsfälle.
- Die Standardisierung der Abfrageschnittstelle, um das Konzept zu etablieren.
- Die Spezifikation eines Bedien- und Sicherheitskonzepts, das informationelle Selbstbestimmung ermöglicht, Zugriffsberechtigungen handhabbar macht und das Risiko des Datenmissbrauchs entschärft.
- Die prototypische Umsetzung durch ein Datenformat, die Implementierung als Dienst sowie die Evaluation der entstehenden Lösung.

## Literaturverzeichnis

- [Ar09] Armac, I. et al.: Privacy-friendly Smart Environments. In: Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Next Generation Mobile Applications, Services and Technologies, IEEE, 2009.
- [As13] Astonsoft: EssentialPIM, 2013.
- [AZ09] Arning, K.; Ziefle, M.: Different Perspectives on Technology Acceptance: The Role of Technology Type and Age. In: A. Holzinger and K. Miesenberger (Hrsg.): Human – Computer Interaction for eInclusion. LNCS 5889, 20–41, Springer, 2009.
- [BKS12] Becker, B.; Kellerer, A.; Schmeck, H.: User Interaction Interface for Energy Management in Smart Homes. In: Proceedings of the 3<sup>rd</sup> IEEE PES Conference on Innovative Smart Grid Technologies (ISGT), IEEE, Washington, 2012.
- [Ca04] Camp, L. J.: Digital Identity. In: IEEE Technology and Society Magazine, 23(3):34–41, 2004.
- [CM92] Costa, P. T. (Jr.); McCrae, R. R. (Hrsg.): Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five Factor Inventory (NEO-FFI). Professional Manual. Odessa, Psychological Assessment Resources, 1992.
- [Ga08] Garijo Mazario, F. J. et al.: Method, Device and Program for Personal Information Management. Patentnummer US 2008/0263014 A1, 2008.
- [Gr04] Greisle, A.: Informations- und Kommunikationstechnologien für flexible Arbeitskonzepte. E-Work Nutzerstudie. Fraunhofer IAO, Stuttgart, 2004.
- [He06] Heckmann, D.: Ubiquitous User Modeling. Akademische Verlagsgesellschaft Aka GmbH, Berlin, 2006.
- [Ho02] Hoyle, R. H. et al.: Reliability and Validity of a Brief Measure of Sensation Seeking. In: Personality and Individual Differences, 32(3):401–414, 2002.
- [HZR10] Holzinger, A.; Ziefle, M.; Röcker, C.: Human-Computer-Interaction & Usability Engineering for Elderly (HCI4Aging) - A Research Agenda. In: K. Miesenberger et al. (Hrsg.): 12<sup>th</sup> ICCHP - International Conference on Computers Helping People with Special Needs. Part II, LNCS 6180, 556–559, Springer, 2010.
- [Ja05] Jakobs, E.-M.: Der mündige Nutzer. Technik für und mit Menschen. In: Computer in der Alltagswelt – Chancen für Deutschland? Acatech Tagungsband, 60–65, 2005.
- [JLZ09] Jakobs, E.-M.; Lehnen, K.; Ziefle, M.: Alter und Technik. Eine Studie zur altersbezogenen Wahrnehmung und Gestaltung von Technik. Edition Wissenschaft. Apprimus, 2008.
- [JZ11] Jakobs, E.-M.; Ziefle, M.: Mobilität für Ältere: Fahrerassistenzsysteme für ältere Fahrer. In: G. Rudinger & K. Kocherscheid (Hrsg.): Ältere Verkehrsteilnehmer - Gefährdet oder gefährlich? Defizite, Kompensationsmechanismen und Präventionsmöglichkeiten, 181–205, Göttingen, V & R unipress, 2011.
- [Ko01] Kobsa, A.: Generic User Modeling Systems. In: User Modeling and User-Adapted Interaction, 11(1-2):49–63, 2001.
- [Me13] Mercedes-Benz: Mercedes-Benz Apps, 2013.
- [Ou10] Ourega, J. D.: Methods and Systems for Building, Managing and Sharing a Digital Identity of a User over a Social Network. Patentnummer US 2010/0250618 A1, 2010.
- [Te08] Terracciano, A. et al.: Personality Predictors of Longevity: Activity, Emotional Stability, and Conscientiousness. In: Psychosomatic Medicine, 70(6):621–627, 2008.
- [TSH11] Thiel, S.; Schuller, A.; Hermann, F.: Navigating the Personal Information Sphere. In: Informatik 2011, GI, 2011.
- [VU12] VUMS Cluster: Virtual User Modelling. White Paper, 2012.
- [Wi05] Windley, P.: Digital Identity. O'Reilly Media, 2005.
- [Zi12] Ziefle, M.: Ungewissheit und Unsicherheit bei der Einführung neuer Technologien. Exploring Uncertainty, Springer Gabler, 2013.