

Nutzerorientierter Entwurf innovativer Mobilitätskonzepte für urbane Räume

Dr.-Ing. Lars Schnieder¹, Laura Gebhardt²

¹ Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Verkehrssystemtechnik

Lilienthalplatz 7

38108 Braunschweig

Tel.: 0531 2953444

Fax: 0531 2953402

E-Mail: lars.schnieder@dlr.de

² Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Institut für Verkehrsforschung

Rutherfordstraße 2

12489 Berlin

Tel.: 030 67055629

Fax: 030 67055283

E-Mail: laura.gebhardt@dlr.de

Abstract: Dieser Beitrag beschreibt einen methodischen Ansatz zur nutzerorientierten Konzeption eines individuell abrufbaren Personentransportsystems für den städtischen, öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Der Begriff des individuell abrufbaren Personentransportsystems umfasst das aufeinander abgestimmte Zusammenwirken einer Fahrzeugautomation und einer Informations- und Kommunikationsinfrastruktur (IKT). Die IKT-Unterstützung umfasst eine Smartphone-App zur individuellen Buchung von Fahrten durch die Fahrgäste sowie ein Hintergrundsystem zur Abbildung der vorliegenden Fahrgastbuchungen auf einen optimierten Fahrzeugeinsatz. Für die nutzerorientierte Gestaltung eines solchen individuell abrufbaren Personentransportsystems werden die spezifischen Anforderungen unterschiedlicher Nutzergruppen umfassend analysiert. Hierfür wird in diesem Beitrag die Persona-Methode vorgestellt, welche im Forschungsprojekt „Urbane Mobilität“ des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) angewendet wird. Dabei werden forschungsgeleitete, innovative Mobilitätskonzepte für den urbanen Raum als Labordemonstrator prototypisch entwickelt und erprobt. In einem nächsten Schritt erfolgt ein Transfer der im Labor entwickelten Konzepte in ein Reallabor.

Stichworte: Fahrzeugautomation, Dienstleistungsentwicklung, Systems Engineering, Requirements Engineering, Persona-Methode

1 Urbane Mobilität im Wandel

Städte wachsen, Lebens- und Arbeitsformen wandeln sich, die Menschen sind mobil und vernetzt - die urbane Bevölkerung ist ständig in Bewegung. Gleichzeitig verändert sich das Verkehrsangebot in Städten: Neue Fahrradverleih- und Carsharing-Systeme entstehen und die Angebote der öffentlichen Verkehrsanbieter werden zunehmend integriert (vgl. [AhrKIWi14], [HeiOo15]). Hierbei stehen die verändernden Nutzeranforderungen und die fortschreitende technologische Entwicklung in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander. Zum einen ermöglicht die Evolution der technischen Möglichkeiten neuartige Anwendungen (sog. technology push). Zum anderen erfordern neue Bedürfnisse der Kunden die Weiterentwicklung der Technologien (sog. demand pull). Diese beiden Perspektiven werden nachfolgend kurz erläutert.

1.1 Änderungen im Nutzungsverhalten

Vor allem in städtischen Räumen gibt es Anzeichen für einen Wandel des Mobilitätsverhaltens der Bevölkerung. Sharing-Konzepte erfreuen sich großer Nachfrage (vgl. [Bun15]), das Fahrradfahren gewinnt zunehmend an Attraktivität und vor allem junge Erwachsenen besitzen und nutzen das Auto weniger und mehr den Öffentlichen Verkehr (vgl. [HeiOo15], [AhrKIWi14], [Kuh12], [Ifm11]). Zudem ist festzustellen, dass vorhandene Mobilitätsangebote in Städten zunehmend flexibler genutzt und kombiniert werden (vgl. [HeiOo15], [AhrKIWi14]). Vor allem die unter-30-Jährigen gestalten ihre Mobilität zunehmend vernetzt, d.h. multi- und intermodal (vgl. [AhrKIWi14], [Ifm11]).

Aus Sicht der Nutzer¹ nimmt die Komplexität und die Vielfalt der angebotenen Verkehrsmittel und -kombinationen stetig zu. Die Vielschichtigkeit möglicher Systemübergänge äußert sich in der Verschränkung der Merkmale der Zugänglichkeit (im Sinne der Differenzierung in öffentliche und private Verkehrsmittel) sowie der Autonomie (im Sinne kollektiver und individueller Mobilitätsformen) (vgl. Abbildung 1). Die Übergänge zwischen öffentlichem und privatem Zugang zu Verkehrsmitteln sowie gleichzeitig zwischen kollektivem und individuellem Nutzerverhalten weichen zunehmend auf (vgl. [Sch14b]). Die zunehmende Verbreitung von Informations- und Kommunikationstechnologien vereinfacht den Zugang zu Fahrplänen, aktuellen Verkehrsmeldungen und Ticketinformationen und gestattet es, die Abwicklung einer verkehrsträgerübergreifenden Reisekette durch eine nutzerzentrierte Assistenz zu unterstützen.

¹ Wir vertreten die Überzeugung, dass Frauen und Männer gleichberechtigt sind. Dennoch werden wir im Folgenden – ausschließlich aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit – auf die explizite Nennung der weiblichen Form verzichten und stattdessen für die Benennung von Personengruppen, zu denen Männer und Frauen gehören, die männliche Form verwenden.

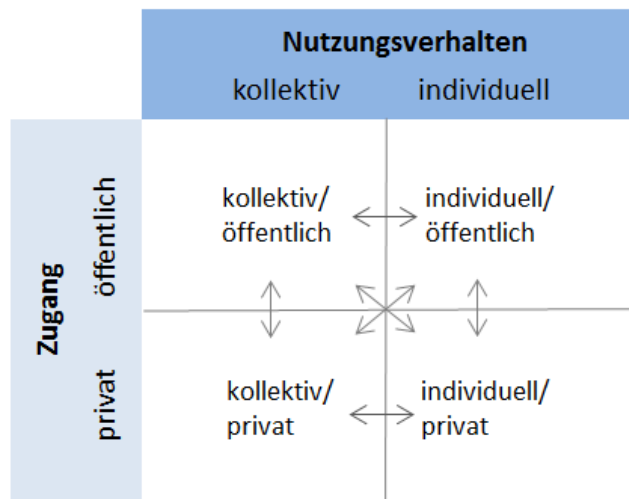


Abbildung 1: Systematik der Systemübergänge [Sch14b]

1.2 Technologische Basis (Enabler)

Weitreichende technologische Entwicklungen werden Geschäftsmodelle (vgl. [VDV15]) und Nutzungserlebnisse rund um die Art der Verkehrsmittelnutzung fundamental verändern. Dabei müssen auch die erweiterten Anforderungen an die Nutzer berücksichtigt werden.

Das *mobile Internet* ist überall und zu jeder Zeit verfügbar, die Ausstattungsrate der Fahrgäste mit Smartphones nimmt stetig zu und Informationen werden zunehmend über neue IKT-Systeme bereitgestellt und vernetzt (vgl. [HohBo14], [Sch14b], [JanKr14], [vEiFr14]). Die neuen Technologien fördern die Entwicklung und Verbreitung neuer Mobilitätsangebote, wie z.B. Car- & Bikesharing. Bereits heute ist es möglich, Reisende mit Mobilitäts-Apps auf verkehrsträgerübergreifenden Reiseketten zu unterstützen. Bislang noch nicht umgesetzt ist bislang eine Vernetzung von Reiseassistenz mit Fahrzeugautomation.

Das *vernetzte und autonome Fahren* wird unser tägliches Mobilitätsverhalten drastisch verändern. Dies betrifft neben der konkreten Ausgestaltung individueller Mobilität auch die Siedlungs- und Stadtentwicklung. Vollständig autonom fahrende Fahrzeuge werden unser Verkehrssystem radikal transformieren. Für die Realisierung einer „On-Demand Shared Mobility“ muss die Fahrzeugautomation mit der Informations- und Kommunikationstechnologie zur Buchung und Bereitstellung der Verkehrsmittel vernetzt werden (vgl. [FolDu16]).

Der zunehmend höhere Automatisierungsgrad von Kraftfahrzeugen in Kombination mit Informations- und Kommunikationstechnologien eröffnet die Chance, bislang fahrerbediente Mobilitätskonzepte im ÖPNV auf der Basis fahrerlos verkehrender Fahrzeugeinheiten durchzuführen (vgl. [VDV15]). Auf dieser Grundlage können die bereits heute primär in der Bedienung ländlicher Räume etablierten, bedarfsorientierten Bedienformen (vgl. [Loe94]) in Richtung eines individuell abrufbaren Transportsystems (vgl. [Bei15], [Pav15], [DAT15]) beispielsweise für städtische Quartiere (vgl. [FlaWe11], [WorRuB101]) zu konventionell betriebenen Quartierbuslinien) weiterentwickelt werden.

2 Methodisches Vorgehen zu einem nutzerorientierten Entwurf neuartiger

Mobilitätskonzepte

Für eine nutzerorientierte Gestaltung von neuen Mobilitätskonzepten ist die frühzeitige Einbindung potentieller zukünftiger Nutzer zentral. Ein möglicher Ansatz zur Integration von Nutzeranforderungen in die Entwicklung allgemein und insbesondere in das Requirements Engineering ist die Arbeit mit Personas. Folgend wird der methodische Prozess – in Anlehnung an den Ansatz des Design Thinking (vgl. [vth14]) – ausgehend vom Nutzer hin zu einem bedarfsgerechten neuen Mobilitätskonzept beschrieben (vgl. Abbildung 2). Diese Beschreibung (vgl. Kap. 2.2; 2.3 & 2.4) umfasst die Darstellung der einzelnen Bausteine des iterativen Entwicklungsprozesses. Dabei wird der Fokus auf die Persona-Methode sowie deren Anwendung in den DLR-Projekten „Urbane Mobilität“ (vgl. [DLR15]) und „Reallabor Schorndorf“ (vgl. [DLR16], [MWK15]) gerichtet, in welchen ein individuell abrufbares Personentransportsystem für den städtischen, öffentlichen Personenverkehr entwickelt wird.

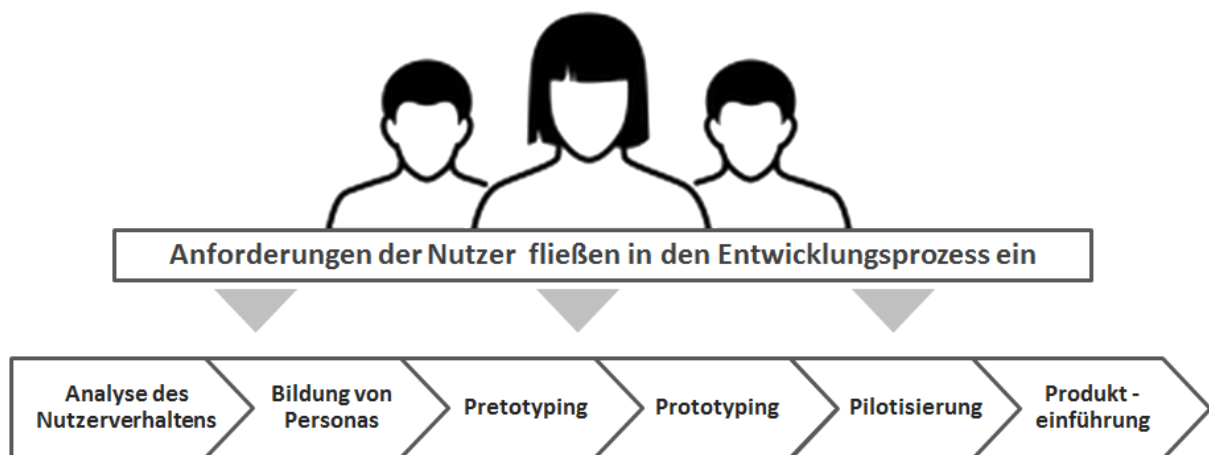


Abbildung 2: Einbindung des Nutzers in den Entwicklungsprozess, Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an [vth14]

2.1 Grundlagen der Persona-Methode

Eine Persona ist eine verallgemeinernde, aber ganzheitliche Darstellung eines Nutzers mit seinem Verhalten, seinen Einstellungen und seinen handlungsleitenden Motiven (vgl. [MayHoKr12], [CooReCr07]). Eine Persona entspricht dabei nicht einer konkreten realen Person, sondern stellt z.B. einen Nutzertyp dar. Dieser Nutzertyp wird aus verschiedenen Verhaltensweisen und Eigenschaften konstruiert (vgl. [HoeKuMa11]). Die Vorteile der Personas liegen in einer lebendigen und für alle Projektbeteiligten (Ingenieure, Designer und Softwareentwickler) vorstellbaren Beschreibung der möglichen Nutzer des zu entwickelnden Produktes (vgl. [Nie02]). Durch die Tatsache, dass Personas textuell (d.h. in natürlicher Sprache) beschrieben und häufig sogar visuell dargestellt sind, können sich alle Beteiligten gut in die zukünftigen Nutzer hineinversetzen und sich diese konkret vorstellen. Dies vereinfacht die Kommunikation im Projektteam, ermöglicht die Bewertung von Entwurfsvarianten und erleichtert die Entscheidungsfindung bei bestimmten Schritten im Entwicklungsprozess. Daher wird die Methode im Bereich von Produktentwicklung als „interaction design technique“ verstanden und z.B. bei Unternehmen wie Microsoft erfolgreich eingesetzt (vgl. [CooReCr07],

[PruAd06], [PruGr03]). Die Persona-Methode wird seit einigen Jahren auch im Bereich Mobilität diskutiert und genutzt (vgl. [HoeKuMa11], [MayHoKr12]). Die Deutsche Bahn AG interessiert sich beispielsweise in der Initiative Mobilität 4.0 für die Bedürfnisse ihrer Kunden im digitalen Zeitalter. Die durch die Persona-Methode identifizierten Nutzer dienen als „Ausgangspunkt und Messlatte für künftige Innovationen, die den Kunden und seine Wünsche noch stärker in den Fokus rücken“ (vgl. [Dja15]).

2.2 Anwendung der Persona-Methode im Projekt UrMo

Mit Blick auf bereits bestehende Forschungsarbeiten zur Persona-Methode (vgl. [MayHoWi14], [CooReCr07], [PruAd06], [Bau10]), kann der Prozess der Ausarbeitung konkreter entwicklungsleitender Personas in drei grundlegende, ineinandergreifende Schritte (bzw. ggf. iterativ zu durchlaufende Phasen) eingeteilt werden: 1. Identifikation von Variablen und Werten; 2. Identifikation von Mustern; 3. Beschreibung von Personas (vgl. Abbildung 3). Diese Schritte werden nachfolgend in Bezug auf die Entwicklung von Personas im Projekt „Urbane Mobilität“ beschrieben. In welcher Art und Weise die drei Phasen ausgestaltet werden, ist je nach Forschungsansatz und -projekt unterschiedlich. Im Projekt „Urbane Mobilität“ wird folgender methodische Weg gegangen:

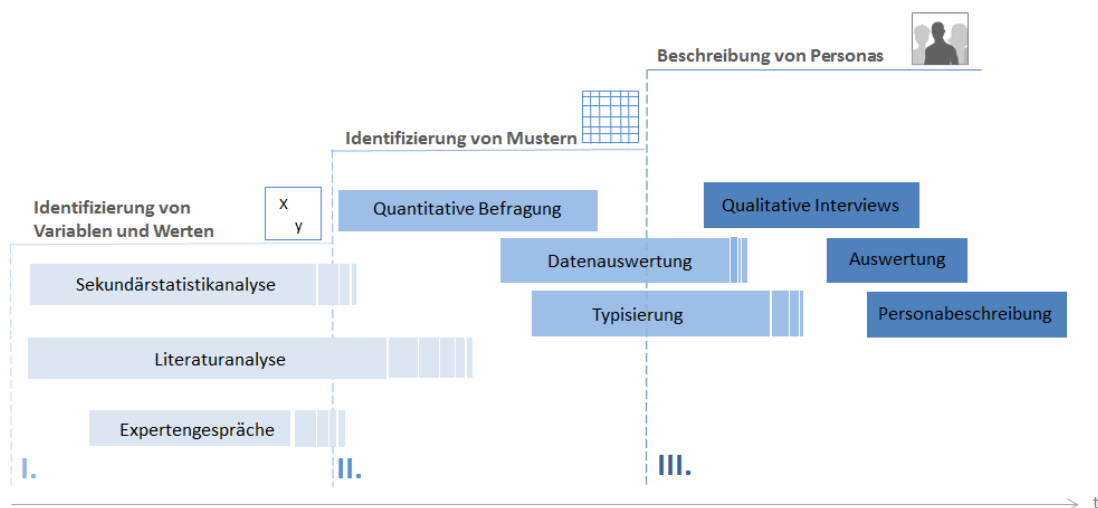


Abbildung 3: Methodisches Vorgehen zur Definition von Personas, Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an [CooReCr07], [PruAd06], [Bau10].

Identifizierung von Variablen und Werten (Phase 1): Die Identifizierung von Variablen (z.B. Wegehäufigkeiten, Verkehrsmittelwahl, Verkehrsmittelkombinationen, Mobilitätsressourcen und soziodemographische Faktoren) und Werten erfolgt zunächst auf Grundlage einer Sekundärdatenanalyse. Hierfür werden die Datensätze der Verkehrsbefragungen MiD (Mobilität in Deutschland) und SrV (System repräsentativer Verkehrsbefragungen – Mobilität in Städten; Datensatz Berlin) ausgewertet. Diese quantitative Herangehensweise wird durch Literaturanalysen und Expertengespräche ergänzt, um die für den Entwurf der Personas relevanten Variablen zu identifizieren. Am Ende der ersten Phase liegen Informationen zu den relevanten Variablen vor, die für die Beschreibung unterschiedlicher Nutzergruppen und damit

für die Bildung der Personas und die Konzeption der eigenen empirischen Erhebung relevant sind.

Identifizierung von Mustern (Phase 2): Die in der Sekundärdaten- und Literaturanalyse identifizierten Variablen und Hinweise auf Mobilitätsmuster von Personen, werden in einer quantitativen Erhebung weiter präzisiert. Dadurch können auch Aussagen über jüngere Entwicklungen, wie beispielsweise den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien für Fahrplan- und Routenauskünfte, neue Nutzungsformen (wie z.B. Car- & Bikesharing) und intermodales Mobilitätsverhalten getroffen werden, die die derzeit existierenden Mobilitätsdaten nur in geringem Maße zulassen. Insbesondere fehlen spezifische Informationen zu den individuellen Präferenzen und dem daraus resultierenden Verhalten von Nutzern. Diese Aspekte sind jedoch höchst relevant für die Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte, weswegen im Projekt „Urbane Mobilität“ die Datenbasis durch eine quantitative Befragung und qualitative Interviews erweitert wird. Auf der Grundlage der Daten aus der eigenen quantitativen Erhebung können am Ende der zweiten Phase Mobilitätsmuster von unterschiedlichen Nutzern identifiziert und beschrieben werden. Basierend auf den quantitativen Analysen werden unterschiedliche Nutzergruppen identifiziert und typisiert.

Beschreibung von Personas (Phase 3): Mit dem Wissen aus der quantitativen Erhebung erfolgt eine dem Untersuchungsgegenstand angemessene Ausrichtung qualitativer Interviews mit einem entsprechenden Sample (vgl. [Kel14]). In Tiefeninterviews werden mehrere Vertreter der identifizierten Nutzertypen eingehend befragt und die Typen dadurch näher spezifiziert. Auf diese Weise können quantitativ nur schwer abzufragende Aspekte thematisiert werden, wie beispielsweise Einstellungen und Motive, die zu einem bestimmten Mobilitätsverhalten führen. Abschließend werden aus der Zusammenführung aller Analyseergebnisse die Personas textuell und visuell beschrieben. Hierzu gehören Angaben wie z.B. ein fiktiver Name, soziodemographische Daten (z.B. Alter, Geschlecht, Haushaltszusammensetzung), Angaben zum Mobilitätsverhalten sowie weitere charakterisierende Merkmale (z.B. Verfügbarkeit von mobilitätsrelevantem Wissen und Ressourcen). Darüber hinaus umfasst die detaillierte Beschreibung der Personas auch Angaben zu den Präferenzen, Einstellungen sowie handlungsleitenden Motive der identifizierten Nutzertypen.

2.3 Preto- & Prototypen-Entwicklung im Reallabor Schorndorf

Bei dem ausgehend vom Nutzer zu konzeptionierenden Mobilitätskonzept wird es sich um ein individuell abrufbares Personentransportsystem für den städtischen, öffentlichen Personenverkehr handeln. Das Mobilitätskonzept wird durch eine zusätzliche Förderung des Ministeriums für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg in Form eines Reallabors erprobt. In Schorndorf – einer 40.000 Einwohnerstadt im Umland von Stuttgart – werden gemeinsam mit den Bürgern die Funktionsfähigkeit und Verbesserungsmöglichkeiten des Mobilitätskonzeptes diskutiert. Reallaborsituationen werden vor allem in der nachhaltigkeitsorientierten Transformationsforschung genutzt, um gesellschaftliche Transformationsprozesse zu beobachten. Ein Reallabor bezeichnet einen gesellschaftlichen Kontext, in welchem die forschenden Interventionen im Sinne von „Realexperimenten“ durchführen, um über soziale Dynamiken und Prozesse zu lernen (vgl. [Sch14a]). Dieser

Forschungsansatz wird im Schorndorf-Projekt aufgegriffen, das sich vor allem durch den partizipativen Ansatz bei der Entwicklung, Erprobung und Einführung des Mobilitätskonzeptes auszeichnet. So sind die zukünftigen Nutzer – die Bürger Schorndorfs – die relevanten Akteure im Prozess. Da die zukünftige Akzeptanz von neuen Mobilitätskonzepten stark mit den Motiven der Nutzer zusammenhängt und stets eingebettet ist in einen spezifischen soziotechnischen Kontext, ist die Befragung und Einbeziehung potentieller Nutzer bei der Entwicklung und Einführung einer technischen Innovation von großer Bedeutung. Unter anderem werden im Rahmen von Mobilitätswerkstätten die Bedarfe der Bürger eruiert und die Idee des Mobilitätskonzeptes und die prototypische Darstellung dessen diskutiert. Die von den Bürgern ausgehenden Impulse gestalten die Weiterentwicklung des Mobilitätskonzeptes maßgeblich.

2.4 Pilotisierung im Reallabor Schorndorf

Am Ende des mehrstufigen Prozesses der Produktentwicklung (vgl. Abbildung 2) steht die Pilotisierung im Reallabor. Das ausgehend von den Personas entwickelte Mobilitätskonzept wird in Schorndorf im Pilotbetrieb erprobt, evaluiert und anschließend ggf. optimiert. Die Erprobung erfolgt unter Realbedingungen also nicht auf einem unzugänglichen Versuchsgelände, sondern im öffentlichen Raum. Die Erprobung im Reallabor bietet die folgenden Vorteile und beantwortet die folgenden Fragen (vgl. [HunScOn16]):

- *Funktioniert das neuartige Mobilitätskonzept prinzipiell?* Herausforderungen für den Einsatz eines differenzierten (haltestellenlosen) Quartiersbusses und der hierfür erforderlichen Informations- und Kommunikationstechnologie werden erkannt und gemeistert.
- *Wird das neue Mobilitätskonzept akzeptiert?* Hierbei steht im Vordergrund, ob das entwickelte Mobilitätskonzept auch in der Praxis funktioniert und vor allem von den Bürgern angenommen wird. Dies ist umso wichtiger, als dass den klassischen ÖPNV prägende Prämissen wie Haltestellen, Linienwege und Fahrpläne aufgehoben werden und perspektivisch (Zeithorizont 2030+) fahrerlose Fahrzeuge zum Einsatz kommen.
- *Ist das neuartige Mobilitätskonzept grundsätzlich genehmigungsfähig?* Durch den praktischen Betrieb können administrative und rechtliche Folgen besser abgeschätzt werden. Hier ist mit den Genehmigungsbehörden eine Diskussion über Ermessensspielräume in Ausnahmegenehmigungsvorschriften und Experimentierklauseln (vgl. Personenbeförderungsgesetz, PBefG) erforderlich.

Im Reallabor entsteht ein kontinuierlicher Austausch mit den Nutzern während des Pilotbetriebes (kontinuierlicher Dialog). Dies gewährleistet, den Prozess der Produkteinführung monitoren und evaluieren zu können. Beispielsweise kann auch in der Pilotierungsphase noch auf Änderungsbedarf sowie aufkommende Probleme und Wünsche der Nutzer reagiert werden kann. Im Idealfall kann das neue Mobilitätskonzept nach Abschluss des Pilotbetriebs in den Regelbetrieb in Schorndorf übergehen und darüber hinaus auch auf andere Städte übertragen werden.

3 Ausblick

Der Beitrag beschreibt erste Schritte zur prototypischen Umsetzung eines individuell abrufbaren Personentransportsystems im Rahmen der Forschungsvorhaben „Urbane Mobilität“ und

„Reallabor Schorndorf“. Vor dem Hintergrund der aktuell in der Fachwelt und in der Öffentlichkeit diskutierten automatisierten Fahrzeuge, rücken auch im öffentlichen Personenverkehr in den Städten die Anwendungspotenziale von selbsttätig (ohne menschlichen Eingriff) fahrenden Fahrzeugen auf öffentlichen Straßen in den Vordergrund (vgl. [Bei15]). Die in den DLR-Projekten gesammelten Erfahrungen in der nutzerorientierten Gestaltung eines individuell abrufbaren Personentransportsystems können zukünftig bei einer betrieblichen Integration automatisierter Fahrzeuge in den ÖPNV aufgegriffen werden. Hierbei sind allerdings spezifische Fragestellungen der Nutzerakzeptanz eines öffentlichen Personenverkehrssystems, ohne Anwesenheit von Betriebspersonal, vertieft zu betrachten. Die Persona-Methode leistet einen Beitrag, bereits frühzeitig die Bedürfnisse verschiedener Nutzergruppen in der Systementwicklung zu berücksichtigen. Dies lässt eine nachhaltige Akzeptanz innovativer Mobilitätsdienstleistungen erwarten.

Literatur

- [DAT15] Deutsche Akademie der Technikwissenschaften: Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft. In: acatech Position, Berlin (2015).
- [Ahr14] Ahrens, G.-A.: Die Stunde der Wahrheit – Präsentation und Diskussion der Ergebnisse des SrV 2013 (2014). Abrufbar unter: https://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/vkw/ivs/srv/2013/Schlusskonferenz/SrV2013-Abschluss_Ahrens_2014-11-10.pdf (24.11.2015)
- [AhrKIWi14] Ahrens, G.-A.; Klotzsch, J. & Wittwer, R.: Auto nutzen, statt besitzen. Treiber des multimodalen Verkehrsverbunds. In: Zeitschrift für die gesamte Wertschöpfungskette Automobilwirtschaft (2014) 17 (2), S.6-21.
- [Bau10] Bauman, K.: Personas as a user-centred design method for mobility related service. In: Information Design Journal (2010) 18 (2), S.157-167.
- [Bei15] Beiker, S.: Implementierung eines selbstfahrenden und individuell abrufbaren Personentransportsystems. In: Maurer, M. et al.: Autonomes Fahren, Springer Verlag, Berlin (2015), S.287- 307.
- [Bun15] Bundesverband Carsharing: Aktuelle Zahlen und Daten zum CarSharing in Deutschland. Abrufbar unter: <http://www.carsharing.de/alles-ueber-carsharing/carsharing-zahlen> (04.04.2016).
- [CooReCr07] Cooper, A.; Reimann, R. & Cronin, D.: About Face 3: The Essentials of Interaction Design. Wiley, New York (2007).
- [DLR15] Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt: Homepage Projekt „Urbane Mobilität“. Abrufbar unter: www.urmo.info (22.03.2016).
- [DLR16] Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt: Homepage Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt. Abrufbar unter: http://www.dlr.de/dlr/desktopdefault.aspx/tabid-10081/151_read-16600/#/gallery/21881 (21.04.2016).
- [Dja15] Djazirian, C.: Initiative Mobilität 4.0. Eine Reise in die digitale Zukunft. In: Der Nahverkehr (2015) 5, S.35- 37.

- [FolDu16] Foljanty, L. & Duong, T. C.: Autonomes Fahren – Game Changer für die Zukunft der Mobilität. In: Internationales Verkehrswesen (2016) 68 (1), S. 62- 65.
- [FlaWe11] Flache, H. & Westphal, E.: Ein Quartierbus für Leipzig-Grünau. In: Der Nahverkehr (2011) 9, S.58- 61.
- [GebKrOo16] Gebhardt, L.; Krajzewicz, D.; Oostendorp, R.; Goletz, M.; Greger, K.; Klötzke, M.; Wagner, P. & Heinrichs, D.: Intermodal urban mobility: users, uses and use cases. Proceedings of the 6th European Transport Research Conference, Warschau, (2016).
- [HeiOo15] Heinrichs, D. & Oostendorp, R.: *Urbane Mobilität – in Zukunft Intermodal? In: ATZ extra, Springer Verlag (2015) 20 (4), S.18-21.*
- [HohBo14] Hohloch, M. & Böhnke, P.: Die neue Art zu reisen: intermodal, smart, immer informiert – KeepMoving. In: ZEVrail (2014) 138 (5), S.164-173.
- [HoeKuMa11] Hörold, S.; Kühn, R.; Mayas, C. & Schlegel, T.: Interaktionspräferenzen für Personas im öffentlichen Personenverkehr. In: Eibl, M. (Hrsg.), Mensch & Computer: überMEDIEN|ÜBERmorgen, Oldenbourg Verlag, München (2011), S.367-370.
- [HunScOn16] Hunsicker, F.; Schäfer-Stradowsky, S. & Onnen-Weber, U.: Vernetzte Mobilität der Zukunft erfahrbar machen. In: Internationales Verkehrswesen (2016) 68 (1), S. 59- 61.
- [JanKr14] Janssen, J. & Krings, D.: Mit Chip und Smartphone – IPS und IPSI vernetzen Handy-Ticket-Systeme in Deutschland. In: Der Nahverkehr (2014) 1/2, S.7- 9.
- [Ifm11] Institut für Mobilitätsforschung: Mobilität junger Menschen im Wandel – multimodaler und weiblicher. In: Ifmo-Bericht der BMW Group (2011).
- [Kel14] Kelle, U.: Mixed Methods. In: Baur, Nina & Blasius, Jörg (Hrsg.): Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung, Springer VS, Wiesbaden (2014), S.153- 166.
- [Kuh12] Kuhnimhof, T.: Mobilitätstrends junger Erwachsener. In: Internationales Verkehrswesen (2012) 64 (2), S.53- 54.
- [Loe94] Löcker, G: Differenzierte Bedienungsweisen – Nahverkehrsbedienung zwischen großem Verkehrsaufkommen und geringer Nachfrage. Alba Fachverlag, Düsseldorf (1994).
- [MayHoKr12] Mayas, C.; Hörold, S. & Krömker, H.: Meeting the Challenges of Individual Passenger Information with Personas. In: Stantin, N. (Hrsg.), Advances in Human Aspects of Road and Rail Transportation. CRC Press, Boca Raton (2012), S.822- 831.
- [MayHoWi14] Mayas, C.; Hörold, S.; Wienken, T. & Krömker, H.: One Day in the Life of a Persona – A Framework to Define Mobility Agendas. In: Proceedings of the 5th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics AHFE, Krakow, (2014).

- [MWK15] Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg: Auf dem Weg in die nachhaltige Stadt: 8 Millionen Euro für städtische Reallabore in Baden-Württemberg. Abrufbar unter: <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/auf-dem-weg-in-die-nachhaltige-stadt-8-millionen-euro-fuer-staedtische-reallabore-in-baden-wuerttem/>(22.04.2016).
- [Nie02] Nielsen, L.: From user to character – an investigation into user-descriptions in scenarios. In: Proceedings of the 4th conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques (DIS 02), ACM, New York (2002), S.99- 104.
- [Pav15] Pavone, M.: Autonomous Mobility-on-Demand Systems for Future Urban Mobility. In: Maurer, M. et al.: Autonomes Fahren, Springer Verlag, Berlin (2015), S.400- 416.
- [PruAd06] Pruitt, J. & Adlin, T.: The persona lifecycle: keeping people in mind throughout product design. Elsevier, Amsterdam (2006).
- [PruGr03] Pruitt, J. & Grundin, J.: Personas: Practice and Theory. ACM, New York (2003). Abrufbar unter: <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/jgrundin/publications/personas/dux2003.pdf> (23.07.2015).
- [Sch14a] Schneidewind, U.: Urbane Reallabore – ein Blick in die aktuelle Forschungswerkstatt. In: pnd online (2014) 3. Abrufbar unter: http://www.planung-neudenken.de/images/stories/pnd/dokumente/3_2014/schneidewind.pdf (12.04.2016).
- [Sch14b] Schnieder, L.: Optimierung an der Nahtstelle zwischen individueller und kollektiver Mobilität. In: ZEVrail (2014) 138 (10), S.435- 441.
- [VDV15] Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (Hrsg): Zukunftsszenarien autonomer Fahrzeuge - Chancen und Risiken für Verkehrsunternehmen. In: Positionspapier, Köln (2015).
- [vEiFr14] van Eimeren, B. & Frees, B.: 79 Prozent der Deutschen online – Zuwachs bei mobiler Internetnutzung. Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2014. In: Media Perspektiven (2014) 7/8, S.378- 396.
- [vTh14] von Thienen, J. P. A.: Design Thinking in Theorie und Praxis. In C. Meinel, C.; Weinberg, U. & Krohn, T.: Design thinking live, Murmann, Hamburg (2014), S. 33-48.
- [WorRuBI01] Wortmann, I.; Rude, M & Blank, C.: Erfolg mit Quartier-Buslinien. In: Der Nahverkehr (2001) 4, S.52- 54.