

Nutzungsbarrieren im Bereich Smartphone-assistierter, multimodaler Mobilität bei älteren Nutzern

Manuel RADZIWILL, Romy KNIEWEL, Ludger SCHMIDT

*Fachgebiet Mensch-Maschine-Systemtechnik, Universität Kassel
Mönchebergstraße 7, D-34125 Kassel*

Kurzfassung: Um Nutzungsbarrieren bei der Smartphone-basierten multimodalen Mobilitätsassistenz in Bezug auf Nutzer unterschiedlicher Technikgenerationen zu identifizieren, wurden die Aspekte Gebrauchstauglichkeit und Akzeptanz im Rahmen einer Laborstudie mit zwei Alterskohorten evaluiert. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die untersuchte Applikation „Moovel“ von beiden Alterskohorten eine hohe Akzeptanz und subjektiv empfundene Gebrauchstauglichkeit erfährt. Objektiv konnten jedoch, in Bezug auf Effektivität und Effizienz, auch signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen festgestellt werden, welche Nutzungsbarrieren und somit Gestaltungspotentiale für die Weiterentwicklung multimodaler Mobilitätsapplikationen aufzeigen.

Schlüsselwörter: Multimodale Mobilität, Technikgenerationen, Akzeptanz Gebrauchstauglichkeit

1. Einleitung

Der multimodalen Mobilität muss nach Aussagen des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) zukünftig ein großer Stellenwert zugesprochen werden, da sich vor allem in Ballungsräumen ein Trend zur multimodalen Mobilitätsnutzung in der Gesellschaft abzeichnet. Für den erfolgreichen Einsatz und die Nutzbarkeit eines multimodalen Verkehrskonzeptes wird dem Smartphone dabei eine zentrale Rolle zugeschrieben, da es die erforderlichen funktionalen Voraussetzungen zur Unterstützung und Erfüllung multimodaler Mobilitätsaufgaben im mobilen Nutzungskontext bereitstellt (Ackermann 2013). Mit Blick auf den fortschreitenden demografischen Wandel stellt sich jedoch die Frage, inwiefern sich durch den Einsatz des Smartphones Barrieren für die Nutzung multimodaler Mobilität in verschiedenen Alterskohorten ergeben. Die zur Smartphone-assistierten ÖPNV-Nutzung durchgeführte Studie von Radziwill & Schmidt (2014) zeigt in diesem Zusammenhang, dass sowohl für die Gebrauchstauglichkeit als auch für die Akzeptanz signifikante Unterschiede zwischen jüngeren und älteren Nutzern bestehen. Diese können auf den Einfluss bzw. auf die Zugehörigkeit zu unterschiedlichen Technikgenerationen zurückgeführt werden, welche auf Basis bedeutender Entwicklungen zu neu verfügbaren Technologien (z. B. Internet) innerhalb bestimmter Geburtskohorten klassifiziert werden (Sackmann & Weymann 1994). Auf Grundlage des Modells der Technikgenerationen ist davon auszugehen, dass jüngere Nutzer das notwendige Bedienungswissen bei der Interaktion mit Smartphone-Apps schneller erlernen als ältere und somit frühzeitig die notwendige Nutzungskompetenz besitzen. Aus diesem Grund wurde bei der Hypothesenbildung in der vorliegenden Studie davon ausgegangen, dass die multimodale Mobilitätsapplikation „Moovel“ eine geringere Ge-

brauchstauglichkeit und eine geringere Akzeptanz durch die von Sackmann & Weymann (1994) klassifizierte Generation der zunehmenden Haushaltstechnisierung (Jahrgänge 1949-1963) erfährt als durch jüngere Nutzer der Internetgeneration (Jahrgänge 1979-1996). Ziel der Studie war es, Aspekte zu identifizieren, die Nutzungsbarrieren bei der Interaktion mit der App erzeugen. Die Erkenntnisse sollen in Empfehlungen für eine universelle gebrauchstaugliche Gestaltung multimodaler Mobilitätsassistenten einfließen.

2. Methode

Zur Identifikation von Nutzungsbarrieren wurde eine Laborstudie durchgeführt, welche Unterschiede zwischen Angehörigen der beiden Alterskohorten in Bezug auf die Akzeptanz und Gebrauchstauglichkeit der „Moovel-App“ untersuchen sollte. Als unabhängige Variable diente die Kohorten Zugehörigkeit der Probanden mit den Ausprägungen „Internetgeneration“ und „Generation der zunehmenden Haushaltstechnisierung“. Im Rahmen der Studie sollten die Probanden mit Hilfe der „Moovel-App“ ein vorgegebenes Versuchsszenario mit vier bzw. elf mobilitätsbezogenen Haupt- und Nebenaufgaben (HA bzw. NA) absolvieren (Tabelle 1). Diese wurden zur Kontrolle von Sequenzeffekten interindividuell ausbalanciert und während der Durchführung von einem Versuchsleiter nach einem standardisierten Vorgehen den Probanden einzeln gegeben.

Tabelle 1: Haupt- (HA) und Nebenaufgaben (NA) des Versuchsszenarios

Aufgabe	Inhalt der Aufgabe
HA 1.0	Regionale Verbindungssuche zum aktuellen Zeitpunkt von „A nach B“
NA 1.1	Identifikation der günstigsten Verbindungsalternative
NA 1.2	Abfrage des Verkehrsmittels für günstigste Verbindung
NA 1.3	Abfrage der Reisedauer für günstigste Verbindung
NA 1.4	Abfrage der zu überwindenden Haltestellen für günstigste Verbindung
NA 1.5	Filterung der Verbindungsalternativen auf bestimmtes Verkehrsmittel
NA 1.6	Detailabfrage zu den Verkehrsmitteln aus NA 1.5
HA 2.0	Regionale Verbindungssuche für zukünftigen Zeitpunkt von „A nach B“
NA 2.1	Anzeige eines Fußweges auf einer Karte
NA 2.2	Identifikation der schnellsten Verbindungsalternative
NA 2.3	Abfrage der Kosten der schnellsten Verbindung
HA 3.0	Erneute Abfrage einer getätigten Suche von „A nach B“
HA 4.0	Überregionale Verbindungssuche von „A nach B“
NA 4.1	Identifikation der komfortabelsten Verbindungsalternative
NA 4.2	Buchen einer Mitfahrgelegenheit

Für die Studie dienten die Gebrauchstauglichkeit, gemessen über die Effektivität und Effizienz, sowie die Nutzerakzeptanz als abhängige Variablen. Die Effektivität wurde durch den Grad der Aufgabenerfüllung erhoben, wobei zwischen der eigenständigen Bewältigung und der Bewältigung mit Hilfestellung durch den Versuchsleiter unterschieden wurde. Die Effizienz wurde durch die benötigte Zeit der Aufgabenerfüllung messbar gemacht. Neben der Effektivität und der Effizienz der Aufgabenbewältigung wurden die Blickbewegungen während der Interaktion erfasst sowie die Gesichtsausdrücke der Probanden aufgezeichnet und nach den sechs

Basisemotionen nach Ekman & Friesen (2003) softwarebasiert ausgewertet. Zur subjektiven Einschätzung der Gebrauchstauglichkeit und der Akzeptanz, wurden der ISONORM-9241-10-Fragebogen (Prümper & Anft 1993) und der auf dem Technology Acceptance Model basierende Fragebogen von Davis (1989) eingesetzt.

3. Ergebnisse

An der Studie nahmen 14 jüngere ($22,7 \pm 3,5$ Jahre) und 14 ältere ($55,1 \pm 4,9$ Jahre) Probanden teil. Die Geschlechterverteilung war in beiden Stichproben ausgeglichen. Kein Proband kannte die „Moovel-App“. Die erzielten Ergebnisse zum Grad der Aufgabenerfüllung und der dafür benötigten Zeit sind in Tabelle 2 dargestellt. Zu erkennen ist, dass die Älteren für die Aufgabenbewältigung zum einen mehr Hilfestellung in Anspruch nehmen mussten als die Jüngeren, zum anderen ist zu erkennen, dass sowohl hinsichtlich Effektivität als auch Effizienz signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen bei zwei bzw. fünf Aufgaben auftraten.

Tabelle 2: Grad der Aufgabenerfüllung und benötigte Zeit für beide Versuchsgruppen

Aufgabe	Gruppe	Anteil Aufgabebearbeitung			Bearbeitungsdauer	
		vollständig [%]	ohne Hilfe [%]	mit Hilfe [%]	im Mittel [s]	Std.abw [s]
HA 1.0	jung	100	72	28	167	104
	alt	100	58	42	236	88
NA 1.1	jung	100	100	0	21	11
	alt	100	100	0	28	13
NA 1.2	jung	100	100	0	17	12
	alt	100	100	0	14	8
NA 1.3	jung	100	100	0	16	13
	alt	100	100	0	18	4
NA 1.4	jung	71	71	0	29	12
	alt	33	33	0	49	13
NA 1.5	jung	100	100	0	46	29
	alt	91	58	33	71	73
NA 1.6	jung	100	100	0	15	3
	alt	100	100	0	21	14
HA 2.0	jung	100	95	5	111	27
	alt	100	85	15	177	84
NA 2.1	jung	100	100	0	31	23
	alt	72	72	0	69	58
NA 2.2	jung	92	92	0	36	17
	alt	72	72	0	58	41
NA 2.3	jung	95	95	0	24	15
	alt	100	95	5	36	30
HA 3.0	jung	100	100	0	65	35
	alt	100	92	8	129	77
HA 4.0	jung	100	72	28	103	39
	alt	100	72	28	124	70
NA 4.1	jung	100	100	0	19	12
	alt	100	100	0	22	9
NA 4.2	jung	100	100	0	52	12
	alt	90	82	8	111	43

So konnte mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests festgestellt werden, dass die ältere Versuchsgruppe bei der Aufgabenbewältigung von NA 1.5 ($p=0,01$) und NA 2.1 ($p=0,04$), bezogen auf die Zielerreichung, signifikant schlechter abschnitt als die jüngere Versuchsgruppe. In Bezug auf die Effizienz der Aufgabenerfüllung konnte mittels U-Test festgestellt werden, dass für die Bearbeitung des Gesamtszenarios von den Älteren signifikant mehr Zeit benötigt wurde als von den Jüngeren ($p=0,04$). Zudem konnte bei der Betrachtung der einzelnen Haupt- und Nebenaufgaben derselbe Effekt für HA 1.0 ($p=0,005$), HA 2.0 ($p=0,02$), NA 2.1 ($p=0,03$), HA 3.0 ($p=0,005$) und für NA 4.2 ($p=0,005$) festgestellt werden. Die Auswertung der Blickbewegungsmessungen konnte in diesem Zusammenhang Erklärungen liefern und auftretende Nutzungsbarrieren für die Versuchsgruppe der Älteren aufzeigen. In Abbildung 1 ist diesbezüglich die von der „Moovel-App“ eingesetzte Suchmaske zur Verbindungssuche dargestellt, welche über die Auswahl und Manipulation der vier schwarzen Buttons „möchte“ (1), „jetzt“ (2), „hier“ (3) und „Zuhause“ (4) an die gewünschte Verbindungssuche angepasst werden kann.

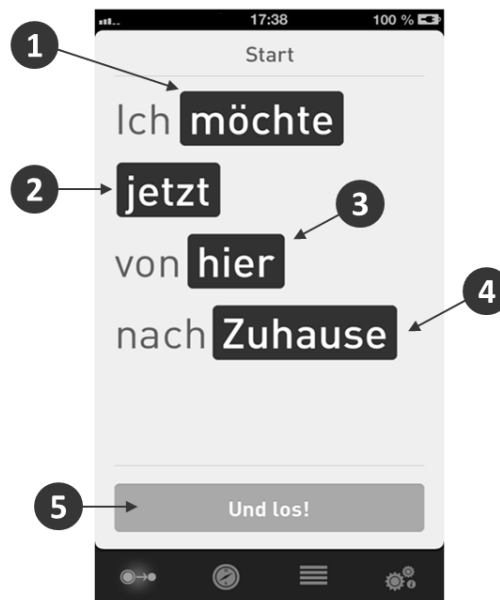


Abbildung 1: Interaktionsprinzip der „Moovel“-Suchmaske zur Verbindungssuche

Anhand der Auswertung der Fixationsdauern beider Versuchsgruppen wurde erkannt, dass das Interaktionsprinzip der Suchmaske unterschiedlich interpretiert wurde. Die Probanden der Internetgeneration erkannten die Manipulationsfähigkeit der Buttons mehrheitlich und konnten somit die voreingestellten Suchparameter an die jeweilige Aufgabenstellung anpassen. Im Gegensatz dazu zeigten die älteren Probanden ein abweichendes Vorgehen. Diese erkannten die Manipulationsfähigkeit der Buttons mehrheitlich nicht und starteten die Suche nach einer Verbindung zum aktuellen Zeitpunkt vom aktuellen Standort nach „Zuhause“ mit den voreingestellten Suchparametern über den „Und los!“ Button (5). Ähnlich konnten bei den Aufgaben NA 1.5 und NA 2.1 Nutzungsbarrieren bezogen auf die Filterung und Auswahl von Verkehrsmitteln durch die Verwendung von Icons identifiziert werden. Abbildung 2 zeigt die entsprechende Benutzungsoberfläche. Die jüngeren Probanden erkannten recht schnell die über die Balken dargestellten Fußwege (8) und konnten durch deren Auswahl das Aufgabenziel (NA 2.1) erreichen. Die Probanden der älteren Versuchsgruppe scanneten zunächst alle verfügbaren Icons (6) bzw. (7) in der

Detailansicht der Verbindungsauskunft ab, ohne dabei die in Balkenform dargestellten Fußwege zu berücksichtigen, was zu einer geringeren Effizienz im Vergleich zur jüngeren Versuchsgruppe führte.

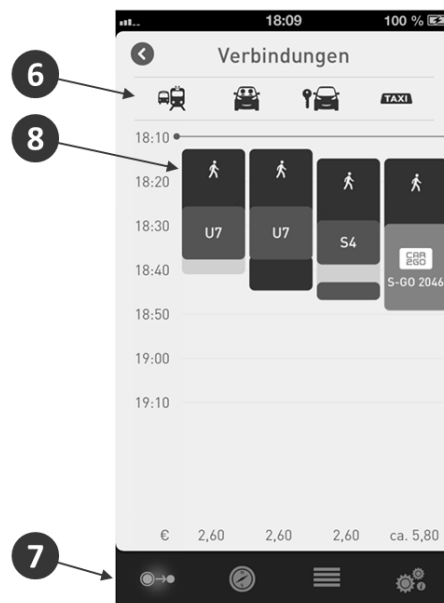


Abbildung 2: Detailansicht der Verbindungsauskunft zur Auswahl und Filterung von Verkehrsmitteln

In Bezug auf die subjektiv wahrgenommene Gebrauchstauglichkeit der Applikation, welche über die sieben Dialoggestaltungskriterien des ISONORM-9241-10-Fragebogens erhoben wurde, konnte für kein Kriterium ein signifikanter Unterschied zwischen den Versuchsgruppen festgestellt werden. Die Mittelwerte lagen für beide Versuchsgruppen in allen sieben Kategorien zwischen 4,1 und 5,2 von maximal 7 erreichbaren Punkten. Die App wurde subjektiv somit eher positiv bewertet. Das Kriterium der Selbstbeschreibungsfähigkeit schnitt dabei bei beiden Versuchsgruppen am schlechtesten ab. Bestärkt wird diese relativ positive subjektive Einschätzung durch die softwarebasierte Auswertung der Gesichtsausdrücke, welche geringe negative Emotionsanteile in beiden Versuchsgruppen, bezogen auf das Gesamtszenario aufwiesen (Abbildung 3).

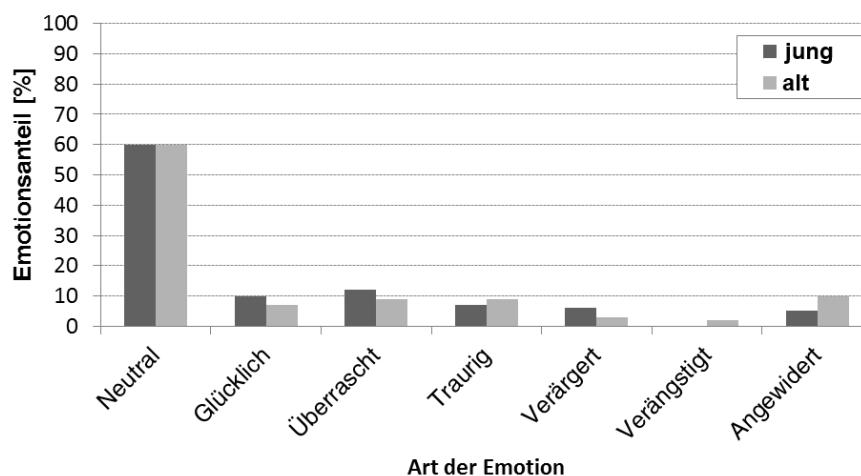


Abbildung 3: Emotionsanteile während der Interaktionsdauer mit der Mobilitätsapplikation „Moovel“ je Versuchsgruppe

Im Rahmen der Akzeptanzerhebung beurteilten die älteren Nutzer die „Einfachheit der Zielerreichung mit Hilfe der App“ signifikant schlechter als die jüngeren ($p=0,03$). In Bezug zur wahrgenommenen Nützlichkeit der App konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen festgestellt werden.

4. Diskussion

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass bei der Smartphone-basierten multimodalen Mobilitätsassistenz mit Hilfe der „Moovel-App“ sowohl in Bezug auf die Effektivität als auch auf die Effizienz signifikante Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Alterskohorten bestehen. Auf der einen Seite konnte gezeigt werden, dass die bereitgestellte Verbindungssuchmaske aufgrund der unzureichend gekennzeichneten Interaktionsflächen bei der Versuchsgruppe der Älteren zu einer ineffektiven Verbindungssuche führte. Zum anderen wurde erkannt, dass die Interpretation von Icons zu einer schlechteren Performanz der älteren Nutzer führte. Der für ältere Nutzer objektiv ermittelte, erhöhte Bedarf an Hilfestellung bei der Aufgabenbewältigung spiegelt sich auch in der subjektiven Bewertung der Akzeptanz wieder, welche von den älteren Nutzern in Bezug zur „Einfachheit der Zielerreichung mit Hilfe der App“ signifikant geringer bewertet wurde. Es lässt sich schlussfolgern, dass auf subjektiver Ebene zwar geringe Unterschiede zwischen jungen und älteren Nutzern existieren, auf der anderen Seite jedoch auch für zentrale Funktionen der App Barrieren bei der Interaktion auftreten. Als potentielle Lösungsansätze könnten zum einen die Integration von Hilfsfunktionen und zum anderen alternative Filtermöglichkeiten für Verkehrsmittel, z.B. in Form von Auswahllisten zu einer besseren Effektivität und Effizienz führen. Hinsichtlich der Suchmaskengestaltung könnte eine eindeutigere Kennzeichnung der bereitgestellten Buttons als Interaktionsflächen, z. B. durch die Integration eines „Disclosure Indicators“ (vgl. Apple Inc. 2014), die Effektivität bei der Verbindungssuche erhöhen.

5. Literatur

- Ackermann T (2013) Der ÖPNV – Rückgrat und Motor eines zukunftsorientierten Mobilitätsverbundes. VDV Positionspapier Mai 2013.
- Apple Inc. (2014) iOS Human Interface Guidelines. Cupertino: Apple Inc.
- Davis FD (1989) Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. In: MIS Quarterly Vol. 13. Minnesota: MIS, 319-340.
- Ekman P, Friesen WV (2003) Unmasking the Face – A guide to recognizing emotions from facial expressions. Los Altos: Malor.
- Prümper J, Anft M (1993) Die Evaluation von Software auf Grundlage des Entwurfs zur internationalen Ergonomie-Norm ISO 9241 Teil 10 als Beitrag zur partizipativen Systemgestaltung. In: Rödiger KH (Hrsg.), Berichte des German Chapter of the ACM – Software-Ergonomie 93. Stuttgart: Vieweg + Teubner, 145-156.
- Radziwill M, Schmidt L (2014) Akzeptanz und Gebrauchstauglichkeit Smartphone-assistierter ÖPNV-Nutzung im Spannungsfeld des demographischen Wandels. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V. (Hrsg.): Gestaltung der Arbeitswelt der Zukunft: 60. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. Dortmund: GfA-Press, 91–93.
- Sackmann R, Weymann A (1994) Die Technisierung des Alltags: Generationen und technische Innovationen. Frankfurt am Main: Campus-Verlag.

Ein Teil der Arbeiten wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur unter dem Förderkennzeichen 03EM0502C gefördert.