

Multimodale Smartphone-Interaktion für Jung und Alt?

Gebrauchstauglichkeit und Akzeptanz von Sprachsteuerung

Sprachsteuerungen halten verstärkt Einzug in den Alltag der Menschen, wenn diese mit technischen Geräten interagieren. Die Frage nach der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen stellt sich auch in der Automatisierungstechnik. Um die Gebrauchstauglichkeit und kontextabhängige Akzeptanz sprachbasierter Smartphone-Steuerung mittels Google-Now in Bezug auf Nutzer unterschiedlicher Alterskohorten zu evaluieren, wurden im Rahmen einer Laborstudie mit zwei unabhängigen Stichproben die Effektivität und die Effizienz sprachbasierter Smartphone-Interaktion mit dem heute üblichen Interaktionsmuster der virtuellen Touchscreen-Tastatur verglichen. Außerdem wurden die empfundene Einfachheit der Nutzung sowie die kontextabhängige Nutzungsbereitschaft der beiden Eingabemodalitäten evaluiert. Die Studie zeigt, dass beide Eingabemodalitäten sowohl von jüngeren als auch von älteren Nutzern zur Erledigung von navigationsbezogenen Aufgaben genutzt werden können. Jedoch treten im Hinblick auf Effektivität (Häufigkeit von Fehleingaben) und Effizienz (Bearbeitungsdauer) der Aufgabenerfüllung signifikante Unterschiede sowohl zwischen den Eingabemodalitäten als auch zwischen den beiden Alterskohorten auf.

SCHLAGWÖRTER Sprachsteuerung / Tastatureingabe / Multimodale Interaktion / Mobile Navigation

Multimodal smartphone interaction for all ages? – Applicability and acceptability of voice control

Voice control and speech recognition features are becoming increasingly important in the interaction of humans with technical appliances. This raises problems for the design of human-machine interfaces in automation engineering. In order to evaluate the applicability and contextual acceptability of speech-based smartphone control with Google Now for various age cohorts, the effectiveness and the efficiency of speech-based smartphone interaction was compared with virtual touchscreen keypad interaction patterns in a laboratory study with two independent random samples of older and younger participants. In addition, the perceived simplicity of use and the contextual willingness to use each of the input modalities was also evaluated. The results show that both options could be used by both groups for navigation-related tasks. However, with regards to effectiveness (frequency of input errors) and efficiency (task completion time) there were significant differences between the two input modalities and also between the two age cohorts.

KEYWORDS voice control / keyboard entries / multimodal interaction / mobile navigation

Weltweit ist in den letzten Jahren der zunehmende Trend zu beobachten, dass Smartphones in unterschiedlichsten Nutzungskontexten und zur Erledigung verschiedenster Aufgaben von einem stetig wachsenden Personenkreis genutzt werden. So stieg der Anteil mobiler Internetnutzer in Deutschland von 38 % im Jahr 2013 und 52 % im Jahr 2014 auf 56 % im Jahr 2015 an [1]. Zu Beginn der Smartphone-Ära galten vor allem technikaffine, jüngere Menschen als Pioniere der mobilen Endgeräte, doch mittlerweile haben sich diese in der breiten Bevölkerung etabliert, und Menschen unterschiedlichsten Alters besitzen und nutzen zunehmend Smartphones. Studien zeigen jedoch, dass sich die Gebrauchstauglichkeit zwischen jüngeren und älteren Nutzern unterscheiden kann und für ältere Nutzer häufiger Nutzungsbarrieren bei der Smartphone-Interaktion auftreten als für jüngere Nutzer [2], [3]. In diesem Zusammenhang konnte unter anderem gezeigt werden, dass sich die Eingabe von Reisezielen im Kontext von Navigationsaufgaben zwischen jüngeren und älteren Nutzern bei der Nutzung einer virtuellen Touchscreen-Tastatur unterscheidet und ältere Nutzer signifikant mehr Zeit zur Aufgabenbewältigung benötigen als jüngere Nutzer [4].

Multimodale Interaktion, das heißt die Bereitstellung unterschiedlicher Ein- und Ausgabemodalitäten kann die Gebrauchstauglichkeit von Benutzungsschnittstellen verbessern. Vor allem in bestimmten Nutzungssituationen, beispielsweise während der Fahrt mit einem Auto, besitzt die Sprachsteuerung Vorteile gegenüber der tastaturbasierten Eingabe, da Aufmerksamkeitsressourcen für die Fahraufgabe geschont werden können [5]. Aber auch in anderen Nutzungssituationen besitzt die sprachbasierte Eingabe das Potenzial, die Interaktion zwischen Mensch und Smartphone effektiver und effizienter zu gestalten, da die Sprache aufgrund ihrer Vertrautheit aus der zwischenmenschlichen Kommunikation als intuitiver Zugang zur Technik betrachtet wird [6]. Sprache ermöglicht eine „natürlichere“ Interaktion, da Nutzer sprachbasierter Systeme die gleichen Interaktionsstrategien nutzen können, welche bereits

in der Mensch-Mensch-Kommunikation erlernt wurden [7]. Wird die Sprache als alternative Modalität zur Verfügung gestellt, so kann dies außerdem die Nutzerakzeptanz erhöhen, da nutzerabhängig unterschiedliche Präferenzen im Hinblick auf die Aufgabenlösung auftreten [6].

1. SPRACHBASIERTE SMARTPHONE-STEUERUNG

Mit Einführung der sogenannten Sprachassistenten „Siri“ für Apples Betriebssystem iOS und „Google Now“ für das Betriebssystem Android sind Smartphones in der Lage, über gesprochene Befehle gesteuert zu werden und Informationen aus dem Internet abzurufen. Die Sprachsteuerung geht dabei über das reine Diktieren von Text hinaus, da das Smartphone zum einen vom Nutzer initiierte Sprachkommandos entgegennimmt, an einen Server sendet, welcher die Kommandos analysiert und eine entsprechende Antwort zum Smartphone zurückschickt. Zum anderen werden auch Ressourcen des Telefons verwendet, um Aufgaben wie etwa Termine in einen Kalender einzutragen, mittels Sprachbefehlen ermöglicht. Durch die Nutzung von Standortdaten werden des Weiteren auch ortsbezogene Suchdienste ermöglicht, beispielsweise um sich bestimmte Lokalitäten oder Routen im Rahmen von Orientierungs- und Navigationsaufgaben anzeigen zu lassen.

2. ERKENNTNISSE DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG

Zur Bewertung der Gebrauchstauglichkeit sprachbasierter Smartphone-Steuerungen wurden bereits mehrere Studien für unterschiedlichste Anwendungsfälle durchgeführt. Bezogen auf die Effizienz der Aufgabenerfüllung konnte dabei unter anderem festgestellt werden, dass mittels Sprachsteuerung eine signifikant schnellere Aufgabenbewältigung ermöglicht wird als mittels Tastatureingaben [8]. Zur Eingabe längerer Textbausteine (etwa das Verfassen von E-Mails) konnte in diesem Zusammenhang gezeigt werden, dass die Sprache eine bis zu fünffach schnellere Aufgabenbewältigung ermöglicht [9]. Auch lässt sich durch die

TABELLE 1: Aufgaben des Versuchsszenarios

Nr.	Inhalt der Aufgabe
A	Auffinden einer Zugverbindung von Ort [x] nach Ort [y]
B	Darstellung einer (Auto-) Route von Ort [x] nach Ort [y]
C	Darstellung einer (Fußgänger-) Route von Ort [x] nach Ort [y]
D	Darstellung einer Kartenansicht von Ort [x]
E	Auffinden eines bestimmten Standorts [x] in Ort [y]

Verwendung von Spracheingaben die Fehlerrate gegenüber tastaturbasierter Eingabe minimieren [8], wobei die Art und Anzahl von Eingabefehlern stark vom Layout der eingesetzten Tastatur abhängig ist. Mittels physischer QWERTY-Tastatur konnten beispielsweise weniger Fehler bei der Texteingabe beobachtet werden als mittels virtueller Touchscreen-Tastatur [10, 11]. Auch in Bezug auf ältere Nutzer konnte bereits gezeigt werden, dass Spracheingaben eine effektivere und effizientere Mensch-Smartphone-Interaktion ermöglichen als Tastatureingaben und keine signifikanten Unterschiede bei der sprachbasierten Interaktion im Vergleich zu jüngeren Nutzern bestehen, wohingegen unterschiedliche Tastaturlayouts (virtuelle Touchscreen-Tastatur, Swipe-Gesten, Handschrift) von jüngeren Nutzern effektiver und effizienter eingesetzt werden können als von älteren Nutzern [11]. Des Weiteren wird die Spracheingabe als leicht zu erlernen empfunden, und es wird ihr eine hohe Nützlichkeit im mobilen Nutzungskontext zugesprochen [8]. Da mit der Verwendung von Sprachbefehlen in der Öffentlichkeit jedoch auch eine Einschränkung der Privatsphäre einhergeht, können auch Nutzungshemmnisse auftreten. So zeigen die Ergebnisse einer im Jahr 2004 mit Studenten durchgeführten Studie auf, dass die Nutzungsbereitschaft für sprachbasierte Interaktion ohne das Beisein von weiteren Personen am stärksten ausgeprägt ist. Im Beisein von bekannten Personen nimmt die Nutzungsbereitschaft ab. Am geringsten akzeptiert wird die Nutzung im Beisein von fremden Personen [12].

3. FORSCHUNGSFRAGE UND HYPOTHESEN

Die Befunde der angewandten Forschung zeigen auf, dass mittels Sprachsteuerung eine effektivere und effizientere Mensch-Smartphone-Interaktion sowohl für jüngere als auch für ältere Nutzer ermöglicht werden kann. Allerdings bestehen auch Erkenntnisse darüber, dass vor der Einführung der heutigen Sprachassistenten, je nach Nutzungskontext eine unterschiedlich stark ausgeprägte Nutzungsbereitschaft bei jüngeren Nutzern bestand. Für ältere Nutzer existieren in diesem Zusammenhang keine

Erkenntnisse. Es stellt sich demnach die Frage, welche Nutzungsbereitschaft der heutigen mobilen Sprachinteraktion zugesprochen werden kann und wie sich die Gebrauchstauglichkeit im Vergleich zur Tastatur für Nutzergruppen unterschiedlichen Alters verhält. Auf Grundlage der Erkenntnisse der angewandten Forschung wurde bei der Hypothesenbildung davon ausgegangen, dass mittels Sprachsteuerung sowohl älteren als auch jüngeren Nutzer eine effektivere und effizientere Bearbeitung von Orientierungs- und Navigationsaufgaben mit Hilfe der „Google-Now-App“ ermöglicht wird als mittels virtueller Touchscreen-Tastatur. Weiterhin wurde davon ausgegangen, dass bei der Spracheingabe im Gegensatz zur Tastatureingabe keine Unterschiede zwischen den Altersgruppen bezogen auf die Gebrauchstauglichkeit bestehen und dass die Spracheingabe von beiden Altersgruppen nützlicher als auch einfacher zu nutzen bewertet wird als die Tastatureingabe. In Bezug auf die Nutzungsbereitschaft wurde davon ausgegangen, dass die Anwesenheit fremder Personen noch immer das größte Nutzungshemmnis in Bezug auf Spracheingabe hervorruft, wobei vermutet wurde, dass dieser Effekt bei älteren Nutzern stärker ausgeprägt auftritt als bei jüngeren Nutzern.

4. METHODE

Um Aussagen über die Gebrauchstauglichkeit, die Nutzungsbereitschaft und die Akzeptanz sprachbasierter Smartphone-Interaktion für Orientierungs- und Navigationsaufgaben treffen zu können, wurde eine Laborstudie mit zwei unabhängigen Stichproben durchgeführt, wobei zwei Technikgenerationen als Ausprägungen der unabhängigen Variable „Kohorten-Zugehörigkeit“ betrachtet wurden. Die „Generation der zunehmenden Haushaltstechnisierung“ (Geburtsjahrgänge 1949-1963) wurde als Versuchsgruppe und die „Internetgeneration“ (Geburtsjahrgänge 1979-1996) als Kontrollgruppe betrachtet [13]. Im Rahmen der Studie sollten mit Hilfe der „Google-Now-App“ (Android v5.4.28.19) fünf unterschiedliche Aufgaben zur Orientierung und Navigation bearbeitet werden (vergleiche Tabelle 1), wobei die Eingabemodalität als

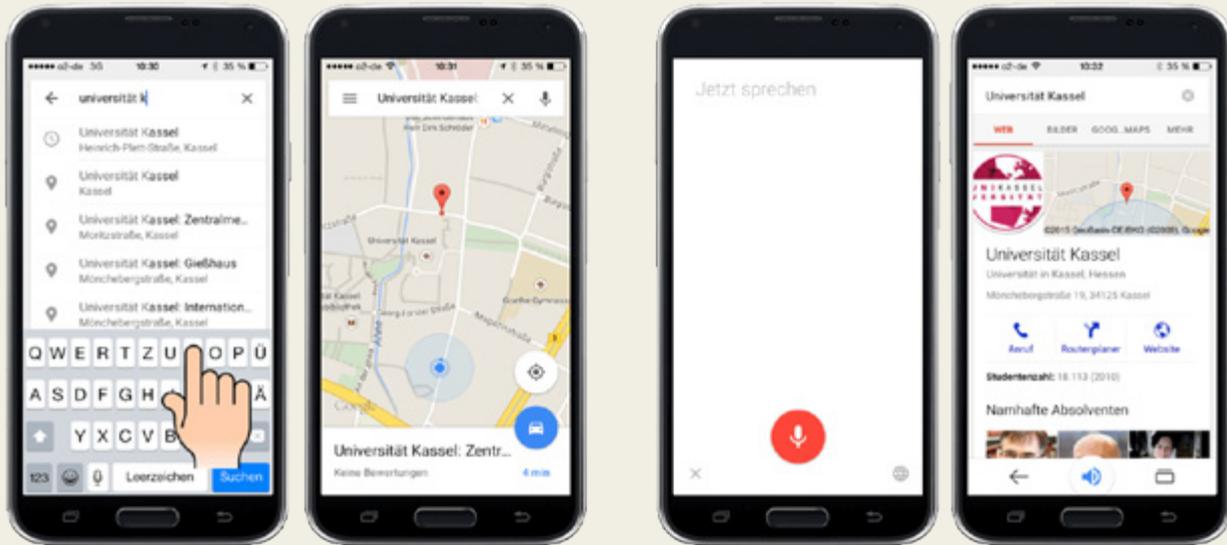


BILD 1: Vergleich der Eingabemodalitäten zur Auffindung des Standorts „Universität Kassel“ mittels „Google-Now“ (links: Tastatureingabe; rechts: Spracheingabe)

zweite unabhängige Variable betrachtet wurde, mit den Ausprägungsstufen „virtuelle Touchscreen-Tastatur“ und „Spracheingabe“ (vergleiche Bild 1).

Jede der fünf Aufgaben wurde im Rahmen der Versuchseinführung mit exemplarischen Ortsnamen einmal mittels virtueller Touchscreen-Tastatur und einmal mittels Spracheingabe vom Versuchsleiter vorgeführt. In einem nächsten Schritt mussten die Probanden mit weiteren exemplarischen Ortsnamen jede Aufgabe einmal üben, um die Vergleichbarkeit in Bezug auf die Vertrautheit der Eingabemethoden zu gewährleisten. Anschließend folgte die eigentliche Bearbeitung der Aufgaben mit unterschiedlichen Ortsnamen, wobei die Vergleichbarkeit untereinander durch eine gleiche Anzahl an Buchstaben pro Namen gewährleistet wurde. Um Lern- und Reihenfolgeeffekte auszuschließen, wurden sowohl die Aufgabenreihenfolgen, die Ortsnamen als auch die Eingabemodalitäten interindividuell ausbalanciert, und es wurde nach einem ausgeglichenen Versuchsplan vorgegangen.

Für die Studie dienten die Effektivität und Effizienz als Maße der Gebrauchstauglichkeit sowie die Nutzerakzeptanz als abhängige Variablen. Die Effektivität wurde objektiv über die Zielerreichung und die Häufigkeit an Eingabefehlern erhoben. Die Effizienz wurde über die benötigte Eingabedauer bis zur Zielerreichung gemessen. Zur Messung der Akzeptanz wurde der auf dem Technology Acceptance Model basierende Standardfragebogen von Davis eingesetzt, welcher die wahrgenommene Nützlichkeit und die Einfachheit der Nutzung als zwei Komponenten der Akzeptanz betrachtet

[14]. Des Weiteren wurden den Probanden Fragen zu kontextabhängigen Modalitätspräferenzen gestellt.

5. ERGEBNISSE

Die Versuchsgruppe bestand aus 20 älteren Probanden im Alter zwischen 50 und 69 Jahren ($M=57,8$ Jahre, $SD=7,2$ Jahre), die Kontrollgruppe setzte sich aus 20 jungen Erwachsenen im Alter zwischen 20 und 31 Jahren ($M=28,1$ Jahre, $SD=4,4$ Jahre) zusammen. Die Geschlechterverteilung war in beiden Gruppen ausgeglichen. Alle Teilnehmer der beiden Versuchsgruppen waren im Besitz eines Smartphones, wobei keiner der Probanden angab, Vorerfahrung im Umgang mit Smartphone-basierter Sprachsteuerung zu besitzen.

5.1 Modalitätsabhängige Anzahl an Fehleingaben

Alle fünf Aufgaben des Versuchsszenarios wurden sowohl von der Versuchsgruppe als auch von der Kontrollgruppe in beiden Versuchsbedingungen (tastatur- beziehungsweise sprachbasierte Eingabe) zu 100 % erfüllt. Aufgrund nicht-normalverteilter Daten wurde mittels Wilcoxon-Test jedoch festgestellt, dass innerhalb der Versuchsgruppe signifikant mehr Fehler mittels Tastatur- als mittels Spracheingabe getätigt wurden ($p=0,003$). Über alle Aufgaben hinweg wurden dabei 187 Eingabefehler mittels Tastatureingabe und 16 Eingabefehler mittels Spracheingabe identifiziert. Der gleiche Effekt konnte auch in der Kontrollgruppe

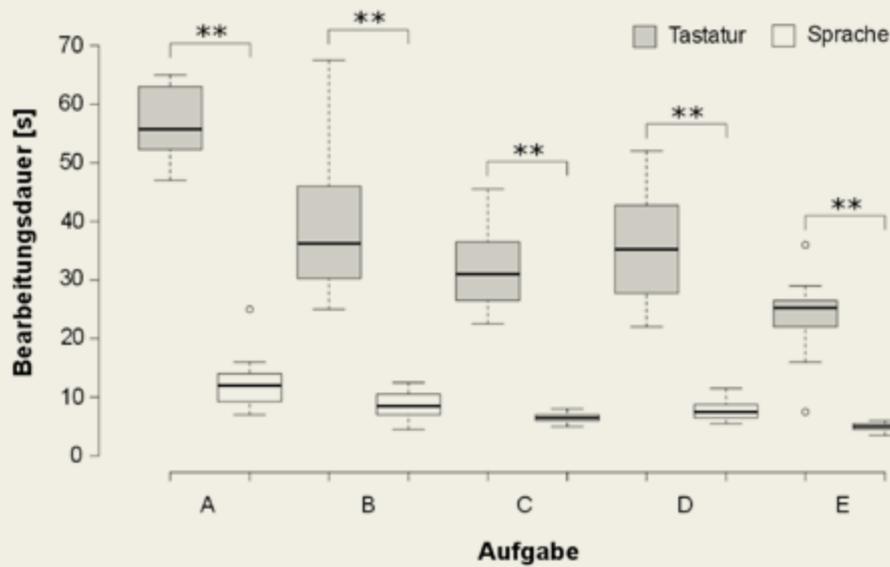


BILD 2: Aufgabenspezifische Bearbeitungsdauern innerhalb der Versuchsgruppe (**:p<0,01)

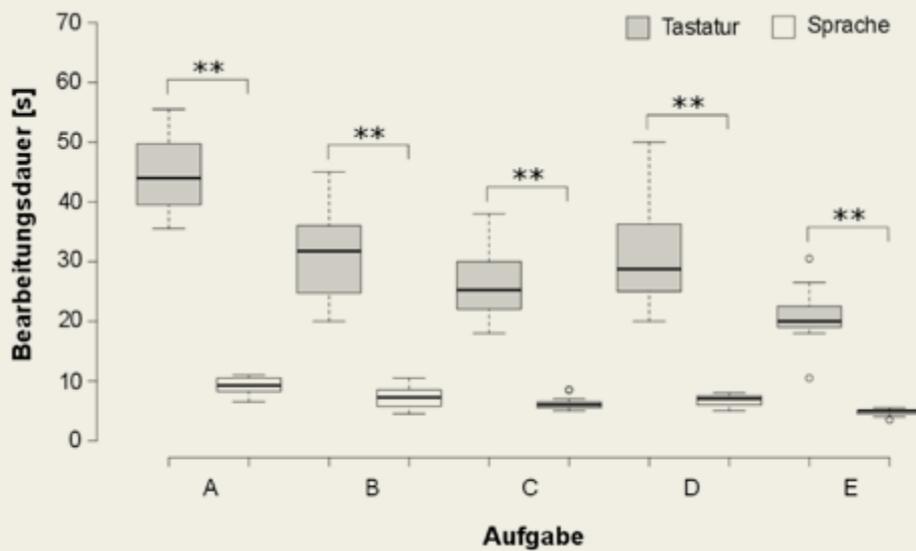


BILD 3: Aufgabenspezifische Bearbeitungsdauern innerhalb der Kontrollgruppe (**:p<0,01)

festgestellt werden. Hierbei wurden 101 Eingabefehler mittels Tastatureingabe und 7 Eingabefehler mittels Spracheingabe identifiziert (p=0,004).

5.2 Modalitätsabhängige Bearbeitungsdauer

Für die Bearbeitung des Gesamtszenarios benötigte die Versuchsgruppe durchschnittlich 203,2 s mittels Tastatureingabe und 43,7 s mittels Spracheingabe. Die aufgabenspezifischen Bearbeitungsdauern der

Versuchsgruppe sind in Bild 2 dargestellt. Mit Hilfe des Wilcoxon-Tests konnte festgestellt werden, dass innerhalb der Versuchsgruppe durch die Benutzung der Spracheingabe für alle fünf Aufgaben signifikant schnellere Eingaben möglich waren als mittels Tastatureingabe. In der Kontrollgruppe ergab sich eine durchschnittliche Bearbeitungsdauer von 153,2 s mittels Tastatur- und 34,5 s mittels Spracheingabe. Analog zur Versuchsgruppe konnte hierbei ebenfalls festgestellt werden, dass alle Aufgaben des Szenarios

TABELLE 2: Aufgabenspezifischer Vergleich zwischen beiden Gruppen

Aufgabe	Gruppe	Tastatur		Sprache		Tastatur		Sprache	
		Fehleingaben				Bearbeitungsdauer			
		Anzahl	p	Anzahl	p	\bar{x} [s]	p	\bar{x} [s]	p
A	alt	56	0,004	7	0,294	63,1	0,000	12,3	0,004
	jung	26		4		44,9		9,3	
B	alt	39	0,093	5	0,018	40,6	0,014	8,5	0,079
	jung	21		0		30,5		7,3	
C	alt	20	0,954	2	1,0	31,7	0,006	6,5	0,109
	jung	16		2		25,9		6,3	
D	alt	37	0,035	2	0,152	43,8	0,013	11,6	0,017
	jung	18		0		31,1		6,8	
E	alt	35	0,324	0	0,317	24,0	0,007	4,8	0,454
	jung	20		1		20,8		4,8	

mittels Spracheingabe signifikant schneller bearbeitet werden konnten als mittels Tastatureingabe (vergleiche Bild 3).

5.3 Modalitätsabhängiger Vergleich der Gebrauchstauglichkeit zwischen den Kohorten

Zur Überprüfung der Unterschiede zwischen den beiden Kohorten wurden aufgrund nicht-normalverteilter Daten U-Tests für unabhängige Stichproben eingesetzt. Die aufgabenspezifisch erzielten Werte der abhängigen Variablen (Fehleingaben und Bearbeitungsdauer) sowie die Ergebnisse der U-Tests sind in Tabelle 2 zusammengefasst dargestellt.

Es ist zu erkennen, dass die Versuchsgruppe mittels Tastatur signifikant mehr Fehleingaben im Rahmen von Aufgabe A ($p_A=0,004$) und D ($p_D=0,035$) tätigte als die Kontrollgruppe. Mittels Spracheingabe wurden signifikant mehr Fehler im Rahmen von Aufgabe B festgestellt ($p_B=0,018$). Außerdem benötigte die Versuchsgruppe mittels Tastatureingabe über alle Aufgaben hinweg signifikant mehr Zeit als die Kontrollgruppe ($p_A=0,000$; $p_B=0,014$; $p_C=0,006$; $p_D=0,013$; $p_E=0,007$). Bezogen auf die Spracheingabe konnte dieser Effekt lediglich für die Aufgaben A ($p_A=0,004$) und D ($p_D=0,017$) festgestellt werden.

5.4 Wahrgenommene Nützlichkeit und Einfachheit der Nutzung

Um zu überprüfen, ob sich die beiden Eingabemodalitäten bezüglich der subjektiv wahrgenommenen Nützlichkeit und Einfachheit der Nutzung innerhalb der beiden Kohorten signifikant unterscheiden, wurden

aufgrund ordinalskaliertter Skalenniveaus der Fragebogen-Items Vorzeichen-tests für verbundene Stichproben durchgeführt. Zur Überprüfung der Unterschiede zwischen den beiden Kohorten wurden U-Tests für unabhängige Stichproben eingesetzt. Die wahrgenommene Nützlichkeit der Spracheingabe wurde sowohl in der Versuchsgruppe als auch in der Kontrollgruppe signifikant besser bewertet, als die Nützlichkeit der Tastatureingabe ($p_{VG}=0,015$; $p_{KG}=0,021$). Der gleiche Effekt konnte für die wahrgenommene Einfachheit der Nutzung der Spracheingabe festgestellt werden ($p_{VG}=0,015$; $p_{KG}=0,031$). Zwischen den Gruppen ergab sich kein signifikanter Unterschied.

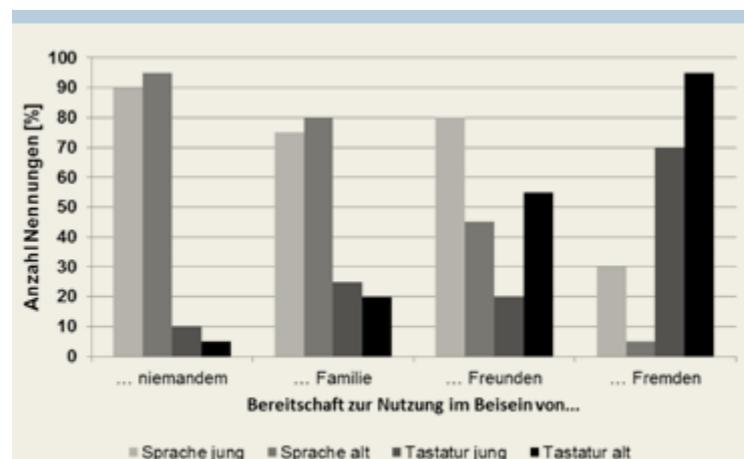


BILD 4: Kontextabhängige Modalitätspräferenzen

5.5 Kontextabhängige Modalitätspräferenzen

Neben der Gebrauchstauglichkeit und der wahrgenommenen Nützlichkeit und Einfachheit der Nutzung wurde die Präferenz beziehungsweise Nutzungsbereitschaft der beiden Modalitäten in unterschiedlichen Nutzungssituationen erhoben (vergleiche Bild 4).

Die Ergebnisse zeigen, dass in beiden Alterskohorten die höchste Nutzungsbereitschaft für Spracheingaben im Beisein von keinen weiteren Personen besteht. Die Bereitschaft nimmt in beiden Gruppen über die Anwesenheit von Familienangehörigen und Freunden ab. Im Beisein von fremden Personen sind lediglich 5 % der Versuchsgruppe und 30 % der Kontrollgruppe bereit

REFERENZEN

- [1] Arbeitsgemeinschaft Online Forschung (AGOF) e.V.: Mobile Facts 2015-I. http://www.agof.de/download/Downloads_Mobile_Facts/Downloads_Mobile_Facts_2015/Downloads_Mobile_Facts_2015_I/mf%202015I%20AGOF%20mobile%20facts%202015-I.pdf?3823c4
- [2] Wilkowska, W., Ziefle, M.: Which Factors form Older Adults' Acceptance of Mobile Information and Communication Technologies? In: Holzinger, A., Miesenberger, K. (Hrsg.): HCI and Usability for e-Inclusion, Proceedings of 5th Symposium Human-Computer Interaction and Usability Engineering of the Austrian Computer Society (Linz 2009). Berlin: Springer 2009, S. 81-101
- [3] Radziwill, M., Schmidt, L.: 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 (München 2014). Dortmund: GfA-Press, 2014, S. 91-93
- [4] Radziwill, M., Kniewel, R., Schmidt, L.: Nutzungsbarrieren im Bereich Smartphone-assistierter, multimodaler Mobilität bei älteren Nutzern. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e. V. (Hrsg.): VerANTWORTUNG für die Arbeit der Zukunft: 61. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Karlsruhe 2015). Dortmund: GfA-Press, 2015, S. 1-6 (C.2.19)
- [5] Kortus-Schultes, D., Lankes, B., Meese, R.: Mobile Connectivity Zielgruppe Autofahrerinnen und ihre Präferenzen für Smartphone-basierte Infotainment-Lösungen. In: Proff, H. (Hrsg.): Schritte in die künftige Mobilität: Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer 2013, S. 317-330
- [6] Seifert, K.: Evaluation multimodaler Computer-Systeme in frühen Entwicklungsphasen: Ein empirischer Ansatz zur Ableitung von Gestaltungshinweisen für multimodale Computer-Systeme. Technische Universität Berlin Diss. 2002
- [7] Gibbon, D., Mertins, I., Moore, R.: Handbook of multimodal and spoken dialogue systems: Resources, terminology, and product evaluation, volume SECS 565 of The Kluwer international series in engineering and computer science. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2000
- [8] Turunen, M., Melto, A., Hella, J., Heimonen, T., Hakulinen, J., Mäkinen, E., Soronen, H.: User expectations and user experience with different modalities in a mobile phone controlled home entertainment system. In: Eisenhauer, M., Jarke, M. & Wulf, V. (Hrsg.): Proceedings of the 11th International Conference on Human-Computing Interaction with Mobile Devices and Services. New York: ACM Press, 2009, Nr. 31
- [9] Azenkot, S., Lee, N. B.: Exploring the use of speech input by blind people on mobile devices. In: ACM (Hrsg.): 15th International ACM SIGACCESS Conference. New York, 2013, S. 1-8
- [10] Allen, J. M., McFarlin, L. A., Green, T.: An In-Depth Look into the Text Entry User Experience on the iPhone. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 52(5), 2008, S. 508-512
- [11] Smith, A. L., Chaparro, B. S.: Smartphone Text Input Method Performance, Usability, and Preference With Younger and Older Adults. Human factors, 57(6), 2015, S. 1015-1028
- [12] Jöst, M., Häußler, J., Merdes, M., & Malaka, R.: Multimodal Interaction for Pedestrians: An Evaluation Study. In: St. Amant, R., Riedl, J. & Jameson, A. (Hrsg.): Proceedings of the 10th International Conference on Intelligent User Interfaces. New York: ACM, 2005, S. 59-66
- [13] Sackmann R., Weymann A.: Die Technisierung des Alltags: Generationen und technische Innovationen. Frankfurt am Main: Campus-Verlag, 1994
- [14] Davis F. D.: Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. In: MIS Quarterly Vol. 13. Minnesota: MIS, 1989, S. 319-340

die Spracheingabe zu nutzen. In Bezug auf die Frage, welche Modalität zur Erledigung der Aufgaben des Versuchsszenarios bevorzugt werden würde, gaben sowohl in der Versuchs- als auch in der Kontrollgruppe jeweils 90 % der Probanden an, sich eine situationsabhängige Auswahl der Modalität zu wünschen.

6. GESTALTUNGSEMPFEHLUNG

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass mittels Sprachsteuerung altersunabhängig sowohl eine effektivere als auch effizientere Mensch-Smartphone-Interaktion ermöglicht werden kann als mittels tastaturbasierter Eingabe. Die subjektiven Einschätzungen der Probanden bezüglich der wahrgenommenen Nützlichkeit und

Einfachheit der Nutzung bekräftigen dabei die objektiv ermittelten Werte. Allerdings konnte mit der Studie auch gezeigt werden, dass weiterhin eine gewisse Hemmnis gegenüber der Nutzung von Spracheingaben besteht, vor allem wenn diese in der Öffentlichkeit beziehungsweise im Beisein von fremden Personen und von älteren Nutzern genutzt werden soll. Gerade im Kontext von Orientierungs- und Navigationsaufgaben spielt die Nutzung im öffentlichen Raum jedoch eine zentrale Rolle. Aus diesem Grund kann für die Gestaltung von mobilen Applikationen dieser Domäne festgehalten werden, dass die Sprache als alternative Eingabemodalität bereitgestellt werden sollte, allerdings als optionale Eingabemodalität und nicht als Ersatz für die tastaturbasierte Eingabe.

AUTOREN



Dipl.-Ing. **MANUEL RADZIWILL** (geb. 1984) ist als Informationsarchitekt/UX Designer bei der Trumpf Laser GmbH in Berlin tätig. Er studierte von 2005–2011 Mensch-Maschine-Systeme in der Flugführung an der TU Berlin. Anschließend war er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Mensch-Maschine-Systemtechnik der Universität

Kassel sowie als Produktingenieur bei der GRACE E-Bike GmbH in Berlin tätig.

Trumpf Laser GmbH, Niederlassung Berlin,
Volmerstr. 10,
12489 Berlin
Tel. +49 (0) 30 20 09 70 74 63,
E-Mail: manuel.radziwill@de.trumpf.com



M.F.A. **ROMY KNIEWEL** (geb. 1981) studierte Informationsdesign an der Hochschule der Medien in Stuttgart und Interaction Design an der Bauhaus-Universität Weimar. Von 2010–2016 war sie Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Mensch-Maschine-Systemtechnik der Universität Kassel.



Univ.-Prof. Dr.-Ing. **LUDGER SCHMIDT** (geb. 1969) ist seit 2008 Univ.-Prof. für Mensch-Maschine-Systemtechnik im Fachbereich Maschinenbau der Universität Kassel. Nach dem Studium der Elektrotechnik an der RWTH Aachen und einer Tätigkeit als Wissenschaftlicher Mitarbeiter erfolgte 2004 die Promotion zum Dr.-Ing. in der Fakultät für Maschinenwesen

der RWTH Aachen. 2000–2005 verantwortete er als Forschungsgruppenleiter das Feld „Benutzerzentrierte Gestaltung von Informations- und Kommunikationssystemen“ und „Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme“ am Lehrstuhl und Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen. Anschließend leitete er die Abteilung „Ergonomie und Mensch-Maschine-Systeme“ am Fraunhofer/FGAN Forschungsinstitut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie, Wachtberg bei Bonn