

Personalisierte Optionsangebote im Fahrzeugnavigationssystem: Eine qualitative Studie zur Ermittlung des Kontextes und möglicher Assistenzarten

Caroline Ussat

Automotive Navigation and Infotainment Systems/ Engineering Architecture & Product Management

Robert Bosch Car Multimedia GmbH
Robert-Bosch-Straße 200
31139 Hildesheim
caroline.ussat@de.bosch.com

Abstract: Die stetig wachsende Anzahl an webbasierten geographischen Informationseinheiten im Fahrzeugnavigationssystem macht zunehmend eine Unterstützung des Fahrers bei der Auswahl einer Option aus solch umfangreichen Informationsangeboten erforderlich. Eine vielversprechende Möglichkeit der Unterstützung ist das Anbieten von personalisierten Assistenzsystemen zur Verringerung der Optionsmenge. Bei der Entwicklung solcher Systeme spielen die Akzeptanz der Benutzer und der Einfluss des Nutzungskontextes auf die Akzeptanz eine zentrale Rolle. Um dies zu untersuchen wurden in einer qualitativen Studie Verwendungssituationen von geographischen Optionen im Fahrzeugnavigationssystem, deren Mängel und die Präferenzen der Benutzer bzgl. zukünftiger personalisierter Optionsangebote ermittelt. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse der Studie vorgestellt und relevante Kontextfaktoren für die Verwendung von Optionsangeboten im Fahrzeug abgeleitet. Darauf aufbauend werden geeignete Arten personalisierter Assistenzsysteme diskutiert.

1 Einleitung

Durch die Anbindung des Fahrzeugnavigationssystems an das Internet und die wachsende Benutzerbeteiligung an webbasierten Social Software Applikationen zum Erstellen von ortsbezogenen Informationen steht dem Fahrer zukünftig eine Vielzahl an Informationseinheiten auf dem Navigationssystem zur Verfügung.

Ein Beispiel für ortsbezogene Informationen auf dem Navigationssystem sind Sonderziele, so genannte Points-of-Interest (POIs), die für den Fahrer potentiell von Interesse sind (z.B. Tankstellen, Sehenswürdigkeiten, Restaurants) und als Ziel ausgewählt werden können. Diese POIs verfügen über Namen, Adresse, geographische Koordinaten und POI-Kategorien sowie vereinzelt auch über Bilder, detaillierte Beschreibungen oder Bewertungen. Zusätzlich sind im Internet bereits zahlreiche Portale vorhanden, um POIs selbst zu erstellen und mit anderen Benutzern zu teilen. Diese Inhalte werden zuneh-

ment auch direkt in das Navigationssystem integriert. Die Auswahl einer Option aus einem solch vielfältigen Angebot während der Fahrt bringt jedoch zahlreiche Sicherheitsrisiken mit sich, die eine Unterstützung des Fahrers bei der Auswahl Aufgabe erforderlich machen.

Eine vielversprechende Möglichkeit der Unterstützung ist das Anbieten von personalisierten Assistenzsystemen. Bei der Entwicklung solcher Systeme zur Verwendung im Fahrzeug spielen nicht nur die intuitive Benutzbarkeit eine zentrale Rolle sondern auch die Akzeptanz der Benutzer sowie der Einfluss des Nutzungskontextes auf die Akzeptanz.

Um die Akzeptanz von personalisierten Optionsangeboten optimieren zu können, ist es zunächst erforderlich den Kontext, in dem POIs typischerweise verwendet werden, und den Unterstützungsbedarf seitens der Benutzer zu bestimmen. Darauf aufbauend können geeignete personalisierte Assistenzsysteme zur Optionsfilterung identifiziert werden. Hierzu werden in der vorliegenden Studie die folgenden Forschungsfragen untersucht:

- *In welchem Nutzungskontext werden POIs verwendet?*
- *Wie müssen Assistenzsysteme für personalisierte Optionsangebote im Fahrzeug gestaltet sein?*

Der wissenschaftliche Beitrag dieser Studie liegt in der Identifizierung relevanter Kontextfaktoren der Options-Verwendung sowie in der Ermittlung des Unterstützungsbedarfes der Benutzer im fahrzeugspezifischen Verwendungskontext und in der darauf aufbauenden Ableitung geeigneter personalisierter Assistenzsysteme.

2 Theoretischer Hintergrund

Eine Möglichkeit den Benutzer bei der intuitiven Durchführung seiner Aufgabe zu unterstützen ist das Anbieten von technischen Assistenzen. Eine Assistenz versucht die Grenze zwischen den natürlichen Handlungsspielräumen des Benutzers und den technischen Funktionen eines Systems zu überwinden, so dass der Benutzer ohne großen Aufwand den vollen Funktionsumfang des Systems nutzen kann [WA05]. Ein Assistenzsystem besteht dabei zumeist aus mehreren Assistenzarten. [WA05] klassifiziert die verschiedenen Assistenzsysteme nach Handlungsphasen (1. Aktivierung, Motivation, Zielbildung; 2. Wahrnehmung; 3. Informationsintegration, Situationserkennung; 4. Entscheidung, Aktionsauswahl; 5. Aktionsdurchführung; 6. Verarbeitung der Rückmeldung über die Ergebnisse der Aktion), die jeweils durch unterschiedliche Assistenzarten unterstützt werden können. Darüber hinaus lassen sich Assistenzsysteme nach den Dimensionen Initiative (z.B. proaktiv, reaktiv), Ein- und Ausgabemodalitäten (z.B. amodal, monomodal, multimodal) und Anpassbarkeit unterscheiden [WA05]. Die Anpassbarkeit gliedert sich nochmals in fixierte oder pre-konfigurierte Assistenzsysteme, die keine bzw. nur durch den Entwickler vorab eingestellte Anpassungen ermöglichen, sowie adaptierbare und adaptive Assistenzsysteme. Bei adaptierbaren Assistenzsystemen erhält der Benutzer die Möglichkeit das System selbst an die Eigenschaften seines Nutzungskontextes

anzupassen. Adaptive Systeme hingegen passen sich automatisch an die Eigenschaften des Nutzungskontextes an.

Bei der Gestaltung solcher Assistenzsysteme muss der Unterstützungsbedarf der Benutzer beachtet werden, welcher sich wiederum aus den jeweiligen Anforderungen des Nutzungskontextes ergibt. Der Nutzungskontext umfasst nach [DIN98] den Benutzer mit seinen Eigenschaften (z.B. Benutzertypen, persönliche Eigenschaften, Fertigkeiten und Wissen), die Eigenschaften seiner Aufgabe (z.B. Unterbrechungen, Häufigkeit, Dauer), seine Ziele und die verwendeten Hilfsmittel (z.B. Arbeitsmittel, Materialien) sowie die Merkmale seiner physikalischen Umgebung (z.B. örtliche Gegebenheiten) und seiner sozialen Umgebung (z.B. Organisation, Werte und Normen).

Der Verwendungskontext von POIs im Fahrzeug ist, wie alle Nutzungskontexte in Fahrzeugen, durch eine Teilung der Aufgaben in Primär-, Sekundär- und Tertiäraufgabe gekennzeichnet [BU03]. Die Primäraufgabe umfasst dabei das Führen des Fahrzeugs, die einen Großteil der Aufmerksamkeit des Fahrers beansprucht. Das Führen des Fahrzeuges beinhaltet die Ebenen Navigieren, Manövrieren und Stabilisieren, wobei der erforderliche kognitive Aufwand und die zeitlichen Randbedingungen zwischen den Ebenen variieren [RH95]. Zu den Sekundäraufgaben zählen alle Aufgaben, die sich aus der Umwelt- und Verkehrssituation ergeben und nicht für das bloße Führen des Fahrzeuges erforderlich sind, z.B. Anschalten des Lichtes oder Hupen. Die Auswahl von POIs zählt, wie auch die Bedienung von Navigations- und Informationssystemen im Fahrzeug, zu den Tertiäraufgaben, die in Gefahrensituationen jederzeit unterbrechbar sein müssen.

3 Methodisches Vorgehen

Aufgrund des explorativen Charakters der Forschungsfragen wird ein qualitatives Untersuchungsdesign mit problemzentrierten, leitfadengestützten Interviews angestrebt [HE05]. Bei dieser größtenteils unstandardisierten Interviewform wird den Versuchspersonen (Vpn) möglichst viel Freiraum in den Antwortmöglichkeiten gegeben, um alle denkbaren Facetten der Forschungsfragen berücksichtigen zu können.

Insgesamt wurden 20 Teilnehmer (6 Frauen, 14 Männer) im Alter von 23 bis 57 Jahren ($M = 38,7$; $SD = 11,4$) mit einer durchschnittlichen Fahrleistung von $M = 28.725$ km/Jahr ($SD = 19.502$) interviewt. Die Teilnehmer waren Besitzer eines Navigationssystems, das über POIs verfügt und das sie bereits mindestens einmal verwendet haben. Die Mehrheit der Teilnehmer verwendete ein mobiles Navigationssystem.

Die Interviews wurden im parkenden Fahrzeug der Versuchsperson (Vp) durchgeführt, da das Erinnern an vergangene Situationen, in Umgebungen, in der die Erinnerung eingespeichert wurde, leichter fällt, wie [GB75] nachweisen konnten. Zusätzlich wurden die Vpn gebeten, ihre Navigationssysteme als Erklärungs- und Erinnerungshilfe einzusetzen. Der Interview-Leitfaden enthielt alle wichtigen Themen der Forschungsfragen und diente dazu, den „Erzählraum“ für die spätere Auswertung grob zu strukturieren [HE05]. Der Großteil der Fragen wurde jedoch spontan aus dem Dialog heraus formuliert. Zur Evaluierung des Leitfadens und der Vorgehensweise des Interviews wurden sechs Probeinter-

views mit anderen Testpersonen durchgeführt. Der Leitfaden wurde nach jedem Interview basierend auf den Ergebnissen optimiert. Im Hauptteil der Interviews wurden die Vpn gebeten, über Situationen, in denen sie POIs auf ihrem Navigationssystem verwendet haben, zu berichten, sowie Vor- und Nachteile ihrer POIs zu erklären und ihre Wünsche bzgl. zukünftiger POIs zu beschreiben. Die erforderlichen Angaben zur Person wurden per Fragebogen im Anschluss an das Interview erfasst. Um die Interviews detailliert analysieren zu können, wurden die Gespräche auf Tonband aufgezeichnet. Die durchschnittliche Interviewdauer betrug $M = 40,85$ ($SD = 10,39$) Minuten. Die aufgezeichneten Interviews wurden anschließend mit wörtlicher Transkribierung nach [MA08] in normales Schriftdeutsch übertragen.

Die Auswertung der transkribierten Interviews erfolgte mit Hilfe der induktiv zusammenfassenden Kategorienbildung nach [MA08]. Diese Form der Inhaltsanalyse bietet bei der Auswertung von großen Materialmengen eine systematische und regelgeleitete Vorgehensweise und ist für die Forschungsfragen der Untersuchung besonders geeignet. In der Analyse wurden systematisch aus dem Material heraus Kategorien gebildet, indem das Material schrittweise durchgegangen und relevante Textstellen (Kodiereinheiten) unter bereits bestehenden Kategorien subsumiert bzw. unter neuen Kategorien kodiert wurden. Nachdem ca. 50 % des Materials ausgewertet waren und keine neuen Kategorien gebildet werden konnten, wurde eine formative Interkoderreliabilitätsprüfung durchgeführt. Hierbei kodierten zwei Kodierer mit Hilfe eines Kodierleitfadens, der Kodieranweisungen und eine exakte Beschreibung des Kategoriensystems mit Ankerbeispielen enthielt, unabhängig voneinander einen zufällig ausgewählten Ausschnitt (20%) des Materials [MA08]. Anschließend wurde die Interkoderreliabilität mit Krippendorff alpha, welches ein Koeffizient zur Messung der Reproduzierbarkeit von Ergebnissen ist, berechnet [KR04]. Die Interkoderreliabilität gibt den Grad an, in dem die Analyse unter anderen Umständen und mit anderen Kodierern zu denselben Ergebnissen führt [MA08]. Die Berechnung des Koeffizienten ergab $\alpha = .73$ (95% CI (.608, .834)), welcher für eine explorative Studie durchaus ausreichend ist. Unterschiede in den Kodierungen wurden anschließend gemeinsam mit dem Zweitkodierer diskutiert. Basierend auf den Anmerkungen des Kodierers wurden das Kategoriensystem und der Kodierleitfaden nochmals überarbeitet. Anschließend wurden die restlichen 50 % des Materials kodiert. Zur abschließenden Prüfung der Reliabilität wurde eine summative Interkoderreliabilitätsprüfung durchgeführt. Hierbei kodierten zwei weiterer Kodierer mit dem Kodierleitfaden einen zufällig ausgewählten Ausschnitt des gesamten Materials (20%). Die Interkoderreliabilität lag hier bei $\alpha = .96$ (95% CI (.929, .983)) und ist damit eine sehr gute Bestätigung für das Kategoriensystem [KR04].

4 Ergebnisse

Die Interviews brachten eine Fülle von Ergebnissen, so dass hier nur auf die wichtigsten Daten eingegangen werden soll. Diese umfassen die beschriebenen Situationen, in denen die Vpn POIs verwendet haben, die verwendeten POI-Funktionen des Navigationssystems, die abgegebenen positiven und negativen Bewertungen zu POIs, die Begründungen, warum POIs nicht verwendet wurden und die geäußerten Wünsche bzgl. personalisierter POIs.

Um den Nutzungskontext der beschriebenen 82 Situationen, in denen POIs verwendet wurden, zu erfassen, wurde zunächst die beschriebene Aufgabe in Hauptaktion (Tabelle 1) und Folgeaktion (Tabelle 2) kategorisiert.

Kategorie	Beschreibung	Anzahl Nennungen
Auswahlentscheidung treffen, POI/ POIs als Ziel auswählen	Situationen, in denen Vpn zunächst eine/ mehrere Auswahlentscheidung aus einem POI-Angebot treffen müssen und einen/ mehrere POIs dann als Ziel ansteuern	46
Konkreten POI als Ziel auswählen/ Durchführungsunterstützung	Situationen, in denen Vpn bereits vor Beginn der Situation einen konkreten POI ausgewählt haben und lediglich Unterstützung bei der Durchführung benötigen, z.B. Adresse unbekannt, zusätzliche Informationen benötigt	27
Stöbern	Situationen, in denen Vpn in der POI-Sammlung stöbern (vgl. browsen). Vpn haben nicht das Ziel, einen POI auszuwählen und möchte lediglich Informationen zur Umgebung erhalten	7
Importieren	Situationen, in denen Vpn POIs aus dem Internet auf das Navigationssystem importieren	2

Tabelle 1: Kategorisierung der Hauptaktion genannter POI-Situationen

Kategorie	Beschreibung	Anzahl Nennungen
Unmittelbares Ansteuern	Situationen, in denen beabsichtigt wird, POIs sofort und unmittelbar anzusteuern. Das Vorgehen ist hier eher spontan und ohne größere Vorabplanung	59
Später ansteuern	Situationen, in denen beabsichtigt wird, POIs erst später anzusteuern. Das Vorgehen ist hier eher planerisch	9
Vorerst nicht ansteuern	Situationen, in denen beabsichtigt wird, POIs vorerst nicht anzusteuern	7

Tabelle 2: Kategorisierung der Folgeaktion genannter POI-Situationen

Die Hauptaktionen der Vpn bestanden in den meisten Situationen darin einen POI aus dem vorhandenen Angebot auszuwählen. Die Folgeaktion nach Erledigen der Hauptaktion war in 72 % der Situationen das direkte Ansteuern eines POI. In diesen Situationen sind die Vpn vorwiegend spontan vorgegangen, während sie beim späteren Ansteuern eher eine planerische Vorgehensweise anstrebten, z.B. indem vorab ein POI ausgewählt, aber erst später angesteuert wurde. Ein Vergleich der einzelnen POI-Situationen über die Kategorien Aktion und Folgeaktion zeigte, dass in 44% der genannten Situationen (entspricht erster Stelle) eine Auswahlentscheidung bzgl. eines POI getroffen wurde und dieser dann unmittelbar angesteuert worden ist.

Außerdem wurden im Rahmen der Aufgabe POI-bezogene (z.B. Lage, Preise) und personenbezogene (z.B. Bedürfnisse, Interessen) Auswahlkriterien, die die Vpn zur Auswahl eines POIs verwendet haben, kodiert. Auffällig war in der Kodierung der personenbezogenen Auswahlkriterien, dass die Vpn in Situationen, in denen Mitreisende vorhanden waren, meistens in der Gruppe ausgehandelte Kriterien verwendeten und im Interview beschrieben.

Weitere Besonderheiten der POI-Situationen, die auf relevante Kontextfaktoren hindeuten, wurden in der Hauptkategorie „besondere Eigenschaften“ zusammengefasst (Tabelle 3).

Kategorie	Subkategorie	Anzahl Nennungen
Art der Reise	Privatreise	38
	Dienstreise	6
Mitreisende	Mitreisende vorhanden	53
	Alleinreisender	5
PKW-Verwendung	Mit PKW-Verwendung	71
	Ohne PKW-Verwendung	5
Zeitliche Besonderheiten	Zeitmangel	9
	Zeitüberfluss	1

Tabelle 3: Kategorisierung besonderen Eigenschaften der POI-Situationen

Die Ergebnisse zeigen, dass die Vpn POIs überwiegend auf Privatreisen und Reisen mit PKW verwendet haben und in der Mehrheit der Situationen weitere Personen mitreisten.

Ebenso wurden die verwendeten Arbeitsmittel der genannten POI-Situationen, welche hier die verwendeten POI-Funktionen des Navigationssystems sind, kodiert (Tabelle 4). Teilweise wurden in einer Situation auch mehrere Arbeitsmittel verwendet.

Kategorie	Beschreibung	Anzahl Nennungen
POI-Auswahlliste	Situationen, in denen unter dem Menüpunkt zur Zieleingabe "Points-of-Interest" (auch "Sonderziele", "Orte von Interesse" genannt) ausgewählt wurden, typischerweise liegen vers. Kategorien vor, in denen sich eine Auflistung von POIs nach Entfernung befindet	51
POI-Kartendarstellung	Situationen, in denen die Darstellung der POIs auf der Karte verwendet wurde. Typischerweise werden POIs mit einem Symbol in der Karte angezeigt und sind vereinzelt auch anwählbar	20
Weitere Funktionen	Bsp. Suchfunktion, Fadenkreuz	9

Tabelle 4: Zusammenfassung der Kategorisierung verwendeter POI-Funktionen

Darüber hinaus gehören zum Nutzungskontext die Ziele der Benutzer. Bei der Verwendung von POIs sind dies die in den POI-Situationen ausgewählten POIs. Diese reichten von fahrzeugspezifischen (z.B. Tankstellen, Parkplätze) bis zu freizeitspezifischen POIs (z.B. Restaurants, Sehenswürdigkeiten). Auch wurden Stadtzentren als Ziel genannt. Wenn keine POIs ausgewählt wurden, z.B. beim Stöbern, bestanden die Ziele der Vpn in der Unterhaltung oder im Informieren über die Umgebung.

Zudem wurden die Bewertungen der Vpn zu den POIs und POI-Funktionen ihrer Navigationssysteme in 77 negative und 28 positive Bewertungen unterteilt. Tabelle 5 stellt die identifizierten Ober- und Unterkategorien der positiven und negativen Bewertungen dar. Dabei sind Nachteile insbesondere im Informationsgehalt der POIs und in der Benutzbarkeit der POI-Funktionen vorhanden, wobei die Nützlichkeit bestimmter POI-Funktionen überwiegend als positiv bewertet wird. Aus den Bewertungen lassen sich weitere Kontextfaktoren, die für die Verwendung von POIs wichtig sind identifizieren.

Negative Kategorien		Anzahl Nennungen		Positive Kategorien		
Negative Bewertungen	Informationsgehalt					Positive Bewertungen
	Geringer Informationsgehalt	17	1	Hoher Informationsgehalt		
	Geringe Informationsaktualität	8	2	Hohe Informationsaktualität		
	Geringe Korrektheit der Informationen	5	-	---		
	Benutzbarkeit					
	Schlechte Bedienbarkeit	10	5	Gute Bedienbarkeit		
	Ablenkungsgefahr	6	-	----		
	Geringe Transparenz	5	-	---		
	Geringe Erwartungskonformität	3	-	---		
	Nützlichkeit					
	Geringe Nützlichkeit best. Funktionen	11	14	Hohe Nützlichkeit best. Funktionen		
	Schlechte Verfügbarkeit	2	-	---		
	Emotionen					
	Wenig Spaß	4	2	Viel Spaß		
	---	-	4	Gefühl von Sicherheit		
	Geringes Vertrauen	3	-	---		
	Gefühl der Unfreiheit	1	-	---		
	Kosten					
Hoher finanzieller Aufwand	2	-	---			

Tabelle 5: Kategorisierung der genannten POI-Bewertungen

Aufschlüsse, warum POIs in einer bestimmten Situation nicht verwendet wurden, liefern die genannten 32 Begründungen in Tabelle 6. Auch hieraus lassen sich relevante Kontextfaktoren ableiten.

Begründung	Beschreibung	Anzahl Nennungen
Keine POIs erforderlich	Vpn sehen keinen Nutzen in der Verwendung von POIs, z.B. da Ortskenntnisse vorhanden waren	10
Andere Hilfsmittel verwendet	Es werden andere Quellen für interessante Orte als die POIs im Navigationssystem verwendet	6
Keinen PKW verwendet	Vpn haben in der Situation keinen PKW verwendet	5
Schlechte Bedienbarkeit	schlechte Bedienbarkeit der POIs verhindert Verwendung, bzw. halten Vpn von Verwendung ab	3
Kein Vertrauen	Vpn haben kein Vertrauen in POIs des Navigationssystems	2
Nicht dran gedacht	Vpn haben in der Situation einfach nicht dran gedacht	2
Soziale Normen	Gesellschaftliche Normen halten Vpn von der Verwendung ab	2
Techn. Verfügbarkeit	POIs können aus technischen Gründen nicht verwendet werden	1
Geringer Informationsgehalt	Der Informationsgehalt der POIs im Navigationssystem ist zu gering	1

Tabelle 6: Kategorisierung der Begründungen zur POI-Nicht-Verwendung

Zukünftig gewünschte POI-Funktionen wurden in elf Kategorien kodiert. An erster Stelle stand dabei die personalisierte Anpassung von POIs an die Eigenschaften des Benutzers mit sieben Nennungen. Diese wurden nochmals in Subkategorien kodiert, bei denen automatisch und manuell anpassbare POI-Listen gleichermaßen gefordert wurden (Tabelle 7). Ein weiterer Wunsch von zwei Vpn war eine allgemeine Filterung von POIs,

die nicht die Eigenschaften der Benutzer verwendet, sondern nach generellen Kriterien filtert, wie bspw. Top-10 Listen oder 3-Sterne-Sehenswürdigkeiten.

Kategorie	Beschreibung	Anzahl Nennungen
Automatisch personalisierte POI-Listen	System filtert automatisch einen oder mehrere POIs, die den Eigenschaften der Vp entsprechen aus und zeigt diese an	3
Manuell anpassbare POI-Listen	Möglichkeit der Vp über Filter POI-Menge selbstständig zu filtern und an eigene Eigenschaften anzupassen	3
Manuell anpassbares POI-Menü	Möglichkeit der Vp das POI-Menü mit den POI-Funktionen selbstständig an eigene Eigenschaften anzupassen	1

Tabelle 7: Kategorisierung gewünschter Personalisierungen von POIs

5 Diskussion

5.1 Identifizierung relevanter Nutzungskontextfaktoren der Options-Verwendung

Um den Einfluss des Kontextes auf die Akzeptanz untersuchen zu können, wurden die beschriebenen POI-Verwendungssituationen basierend auf den in Kapitel 2 vorgestellten DIN Normen auf ihre relevanten Kontextfaktoren hin untersucht. Weitere Kontextfaktoren wurden in den genannten Bewertungen und in den Begründungen zur POI-Nichtverwendung deutlich. Tabelle 8 stellt eine Übersicht über die identifizierten Kontextfaktoren dar.

Im Zentrum des Nutzungskontextes steht der Benutzer mit seiner Aufgabe, welcher in und mit der Umwelt interagiert. Entgegen bisheriger Betrachtungen zum Kontext im Fahrzeug von [BU08] und [ALK01], zeigen die Interviewdaten deutlich, dass es bei der Verwendung von POIs nicht nur einen Benutzer sondern, wenn Mitreisende vorhanden sind, mehrere Benutzer gleichzeitig geben kann. Diese agieren bei der Auswahl eines POI als Team. Aus den einzelnen Situationsbeschreibungen der Vpn geht hervor, dass Aufgaben sowohl alleine als auch gemeinsam mit den Mitreisenden gelöst werden. Dabei erfolgte die Bedienung der POI-Funktionen auf dem Navigationssystem zum Teil auch durch den Beifahrer. Deutlich wird die Wichtigkeit der Mitreisenden auch in den genannten personenbezogenen Auswahlkriterien. Hier beschrieben die Vpn nicht ihre persönlichen Auswahlkriterien, sondern zumeist die in der Gruppe ausgehandelten Kriterien. Bei der Gestaltung personalisierter Assistenzsysteme müssen folglich die Eigenschaften aller Mitreisenden beachtet werden. Darüber hinaus lassen sich anhand der Interviewdaten auch relevante Merkmale der Benutzer identifizieren. Eine Rolle spielen z.B. Erfahrungen bei der Verwendung von POIs oder vorhandene Ortskenntnisse, sichtbar anhand der Begründungen zur POI-Nichtverwendung. Affektive Merkmale, wie das Vertrauen und das Gefühl von Sicherheit, welches das Vorhandensein von Notfall-POIs schafft, werden insbesondere in den POI-Bewertungen deutlich. Auch sollte die Bedienung von POIs Spaß machen. Der Spaß bei der Auswahl bzw. beim Erkunden oder Stöbern durch die POI-Sammlung ist verbunden mit einer hohen intrinsischen Motivation. Diese liegt vor, wenn das Ausüben einer Tätigkeit um ihrer selbst willen erfolgt, die Ausführung der Tätigkeit also selbst Freude bereitet [RH06] [SC09]. Weiterhin ist an-

hand der negativen Bewertung des finanziellen Aufwandes für die Verwendung von POIs erkennbar, dass finanzielle Mittel insbesondere bei der Aktualisierung von POIs relevant sind. Weitere Faktoren, wie bspw. Benutzertypen, sollen an dieser Stelle nicht beschrieben werden, da sie nicht aus den Interviewdaten hervorgehen. Hierfür sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Bei der Verwendung von POIs im fahrenden Fahrzeug durch den Fahrer ist die Aufgabe, wie in Kapitel 2 beschrieben, lediglich eine Tertiäraufgabe, die in den meisten Situationen das Auswählen eines POI umfasste. Eine genaue Beschreibung der Aufgabenarten erfolgt in Kapitel 5.2. Besonders charakteristisch für den mobilen Nutzungskontext sind die überwiegend spontane Vorgehensweise der Benutzer und das unmittelbare Durchführen der ausgewählten Option. In den beschriebenen Situationen wurde zudem die eigentliche Zielsetzung zu Gunsten anderer Ziele aufgegeben bzw. verschoben, z.B. beim Auswählen einer Übernachtungsmöglichkeit als Zwischenziel einer Reise. Eine Teilaufgabe besteht bei der POI-Auswahl darin Auswahlkriterien festzulegen, die u.a. aus den Faktoren des Kontextes abgeleitet werden. Die von den Vpn als negativ bewertete Bedienbarkeit und Ablenkung vom Verkehrsgeschehen deutet auf einen hohen kognitiven und motorischen Aufwand bei der Verwendung von POIs hin. Teilweise wird die Aufgabe in der Reisegruppe ausgeführt oder Aufgabenteile, z.B. Bedienung der POI-Funktionen, an Mitreisende abgegeben. Die Aufgabe gliedert sich zudem in mehrere Aufgabenschritte, z.B. informieren sich Benutzer über mögliche Optionen, wählen eine Option aus und steuern diese dann an. Dadurch dass POIs teilweise auch erst später angesteuert werden, kann die Aufgabe über große Zeiträume hinweg unterbrochen sein. Zudem sind zeitliche Faktoren enthalten, die in Kombination z.B. mit der Zielsetzung zu Zeitdruck führen.

Das Ziel in den genannten Situationen war zumeist das sofortige oder spätere Ansteuern eines interessanten Ortes. Die Ziele resultieren z.B. aus fahrzeugspezifischen Erfordernissen oder personenbezogenen Bedürfnissen. In einer Situation wurden mehrere Orte als aufeinander folgende Ziele ausgewählt. Zum Teil variierte auch der geografische Radius der Ziele, z.B. ist der Umfang einer bestimmten Sehenswürdigkeit kleiner als der eines kompletten Stadtzentrums, welches mehrere Sehenswürdigkeiten umschließt. Beides muss bei der Gestaltung des Assistenzsystems bedacht werden. Die Zielsetzung beim Stöbern durch POIs unterscheidet sich signifikant von der Zielsetzung der anderen Aufgaben. Hier hatten die Vpn nicht zum Ziel, einen POI anzusteuern, sondern bspw. unterhalten zu werden oder sich über die Umgebung zu informieren und eventuell neue Ziele zu bilden. Daher spielt in solchen Situationen auch der Spaß bei der Bedienung eine wichtige Rolle.

Weiterhin gliedert sich die Umwelt der Benutzer, in der die Verwendung von POIs erfolgt, in die drei Bereiche physikalische, technische und soziale Umwelt.

Die physikalische Umwelt umfasst ortsbezogene Faktoren, wie den aktuellen Standort des Benutzers, mit dessen Merkmalen. In der Studie wurden auch Situationen geschildert, in denen Benutzer POI-Funktionen außerhalb des Fahrzeuges, sofern das Navigationssystem mobil war, verwendet haben. Darüber hinaus sind die jeweilige Verkehrssituation und daraus resultierende Sicherheitsrisiken durch Ablenkung des Fahrers bei der Verwendung von POIs von Bedeutung. Auch die realen, interessanten Orte, auf die die

POIs im Navigationssystem verweisen und deren Merkmale, sind Teil der physikalischen Umwelt.

Zur technischen Umwelt werden in dieser Darstellung alle technischen Faktoren, z.B. das Fahrzeug mit seinen Merkmalen oder das Navigationssystem gezählt. Die Arbeitsmittel der Vpn, welche die im Navigationssystem enthaltenen POIs und POI-Funktionen sind, werden hier ebenfalls zur technischen Umwelt gezählt. Bei den POI-Informationen betonen die Vpn durch ihre Bewertungen die Wichtigkeit der Aktualität, der Korrektheit und des Informationsgehaltes und bei den POI-Funktionen waren besonders die Benutzbarkeit, die Nützlichkeit und die Verfügbarkeit wichtig.

In der sozialen Umwelt des Benutzers spielen die Mitreisenden als aktuelle Bezugsgruppe eine zentrale Rolle. Die Mitreisenden können dabei auch aus dem Verwandten-, Freundes- oder Kollegenkreis des Benutzers stammen. Sichtbar wird die Relevanz von Bezugsgruppen, wenn Vpn aufgrund sozialer Normen in bestimmten Situationen keine POIs verwendet haben. Auch die Organisation, z.B. das Unternehmen bei Dienstreisen, ist als Teil der sozialen Umwelt relevant.

Nutzungskontext		Kontextfaktoren	
Benutzer	Fahrer und Mitreisenden	→ Erfahrung → Ortskenntnisse → Finanzieller Aufwand → Vertrauen	→ Gefühl der Sicherheit → Spaß → Motivation
Aufgabe	Optionsauswahl, Stöbern oder Optionsdurchführung	→ Art → Schritte → Dauer → Unterbrechungen	→ kognitiver & motorischer Aufwand → Zeitdruck
Ziele	Ansteuern eines Sonderziels, Unterhaltung, Informieren und/oder Aktivierung	→ Zielfaktoren	
Technische Umwelt	Navigationssystem und dessen Funktionen	→ Verfügbarkeit → Information → Aktualität → Korrektheit	→ Informationsgehalt → Benutzbarkeit → Nützlichkeit
Physikalische Umwelt	Aktuelle Position des Benutzers und Position der Sonderzielorte	→ Fahrzeugbezogene Umgebung → Gefahrenpotential → Sonderzielart	
Soziale Umwelt	Mitreisenden und Organisation	→ Werte → Normen	

Tabelle 8: Übersicht identifizierte Kontextfaktoren der Options-Verwendung im Fahrzeug

5.2 Mögliche Assistenzarten für personalisierte Optionsangebote

Die aus den Interviews kategorisierten Aufgaben entsprechen verschiedenen Handlungsphasen der Taxonomie für Assistenzsysteme nach [WA05]. Diese Handlungsphasen können durch unterschiedliche technische Assistenzarten unterstützt werden, wovon hier

geeignete Assistenzarten beschrieben und diskutiert werden sollen.

Zunächst werden die kategorisierten Aufgaben den entsprechenden Handlungsphasen zugeordnet. Die Aktion *POI auswählen* entspricht der 4. Handlungsphase „Entscheidung und Aktionsauswahl“ der Taxonomie. Auch die Aktion *POI-Import* kann zur 4. Handlungsphase gezählt werden, da hier ebenfalls Entscheidungen darüber, welche POIs importiert werden, getroffen werden müssen. Diese Aktion wird hier allerdings nicht weiter betrachtet, da die Vpn sie mit dem PC durchgeführt haben. Die Aktion *Stöbern* entspricht der 1. Handlungsphase „Aktivation, Motivation und Zielbildung“. Hier informiert sich die Vpn zunächst über mögliche Optionen und erkundet explorativ das Optionsangebot, um eventuell ein Ziel zu bilden, ohne in nächster Zeit eine Entscheidung treffen zu wollen. Diese Aktion ist vergleichbar mit dem Browsen auf Webseiten im Internet. Als problematisch erweist sich die Einordnung der Aktionen *konkreten POI auswählen*. Die Aktion an sich entspricht der 5. Handlungsphase „Aktionsdurchführung“. In diesen Situationen ging es den Vpn nicht darum, eine Entscheidung über eine Option zu treffen, sondern lediglich darum, einen konkreten POI aus der Liste auszuwählen, um nicht die Adresse eingeben zu müssen. Die POI-Funktionen werden also dazu verwendet, den Prozess der Adresseingabe zu verkürzen bzw. zu erleichtern. Allerdings entsprechen die verwendeten POI-Funktionen, wie im Folgenden deutlich wird, den Angebotsassistenzen und dienen primär der Unterstützung von Entscheidungen. Um den Prozess der Eingabe zu verkürzen, gibt es spezielle Assistenzen aus der 5. Handlungsphase, wie die Short-Cut-Assistenz, die die Dateneingabe verkürzen soll [WA05]. Da es in diesem Beitrag vornehmlich um die Unterstützung bei Auswahlaufgaben auf dem Navigationssystem geht, wird im Folgenden die Aktion *POI auswählen* näher untersucht.

Betrachtet man den Nutzungskontext dieser Aktion und die Taxonomie der Assistenzsysteme nach [WA05], so kommen grundsätzlich die in Tabelle 9 dargestellten und im Nachstehenden beschriebenen Assistenzarten zur Unterstützung bei der Entscheidung und Aktionsauswahl in Frage.

Technischen Assistenzart	Beschreibung	Beispiel im Navigationssystem
Angebotsassistentz (derzeitig in Navigation realisiert)	Alle ausführbaren Handlungsoptionen werden zur Verfügung gestellt	Auflistung aller Tankstellen in Berlin innerhalb der POI-Kategorie Tanken
Filterassistentz (adaptierbar/adaptiv)	Filtert eine überschaubare Menge an Handlungsoptionen automatisch oder basierend auf Benutzereingaben aus	Filtert, basierend auf benötigtem Kraftstoff und akzeptiertem Umweg, fünf Tankstelle aus
Vorschlagsassistentz (adaptiv)	Filtert automatisch einen Handlungsvorschlag aus	Filtert, basierend auf aktueller Tankfüllung, benötigtem Kraftstoff und akzeptiertem Umweg, eine Tankstelle aus
Delegationsassistentz (adaptiv)	Filtert automatisch einen Handlungsvorschlag aus und führt Handlung nach Delegation durch den Benutzer durch	Filtert, basierend auf aktueller Tankfüllung, benötigtem Kraftstoff und akzeptiertem Umweg eine Tankstelle aus und steuert diese nach Bestätigung der Zieländerung im Navigationssystem durch Benutzer an

Tabelle 9: Mögliche Assistenzarten zur Unterstützung der Optionsauswahl im Fahrzeug

Die von den Vpn verwendeten Funktionen zur Auswahl eines POI, *POI Auswahllisten*

und *POI Kartendarstellung* entsprechen vorwiegend der Angebotsassistentz. Die *POI Auswahllisten* ermöglichen dem Benutzer eine POI-Kategorie zu selektieren und alle enthaltenen POIs dieser Kategorie dargestellt zu bekommen. Bei der Darstellung der POIs in einer Karte werden alle POIs einer vom Benutzer vorab festgelegten Kategorie in der Karte symbolisch angezeigt. Darüber hinaus kann die Optionsmenge durch die Wahl des Kartenausschnittes weiter reduziert werden. Als Kriterium kann zumeist die POI-Kategorie vom Benutzer bestimmt werden. Zudem ist die Optionsmenge mitunter immer noch sehr groß. Beide Funktionen, insbesondere jedoch die *POI Kartendarstellung*, können auch als Orientierungsassistentz, z.B. beim Stöbern, genutzt werden.

Die zahlreichen negativen Bewertungen der POIs und POI-Funktionen zeigen deutlich, dass den Vpn diese Form der technischen Assistentz (Angebot aller POIs einer Kategorie) bereits bei der jetzigen Optionsmenge als Unterstützung nicht ausreicht und sogar ein Sicherheitsrisiko bei der Verwendung während der Fahrt darstellt.

Anhand der Interviews hat sich gezeigt, dass sowohl adaptierbare Filterassistentzen als auch adaptive Filter- und Vorschlagsassistentzen bei der Optionsauswahl durch die Vpn gewünscht werden. Im Vergleich dazu zeigen bestehende Untersuchungen von [Ni04] zur bevorzugten Assistentzart bei Auswahlentscheidungen bzgl. Filmen im Bereich der Unterhaltungselektronik, dass in einem anderen Nutzungskontext adaptierbare Assistentzsysteme gegenüber adaptiven Assistentzsystemen bevorzugt werden. Als mögliche Ursachen für das schlechte Abschneiden von adaptiven Assistentzsystemen nennt [Ni04] u.a. fehlende Kontrollmöglichkeiten beim Auswahlprozess, mangelndes Vertrauen sowie Spaß am Auswahlprozess an sich. Für Optionsauswahlassistentzen zur Unterstützung tertiärer Aufgaben im fahrzeugspezifischen Nutzungskontext werden jedoch adaptive Filterassistentzen als besonders geeignet erachtet. Sie grenzen die Optionsmenge automatisch auf ein überschaubares Maße ein, welches in Situationen, in denen die Hauptaufmerksamkeit des Fahrers bei der Primäraufgabe (dem Führen des Fahrzeuges) liegt, besonders wichtig ist. Gleiches gilt für Vorschlags- und Delegationsassistentzen, bei denen allerdings nur noch eine Option zur Auswahl steht. Zudem führt die Delegationsassistentz nach Anordnung des Benutzers die Option aus.

Die erforderlichen Kriterien für die Filterung der Optionsmenge sollten den ermittelten Auswahlkriterien entsprechen, wobei hier die Kriterien aller beteiligten Fahrzeuginsassen relevant sind. Insbesondere bei adaptiven Assistentzsystemen darf die Adaption nicht nur an den Fahrer oder den „Bediener“ des Navigationssystems erfolgen, sondern es muss die Anpassung an alle Mitreisenden stattfinden. Dem gegenüber steht der Wunsch nach einer allgemeinen Filterung, ohne die Verwendung von personenbezogenen Daten, z.B. durch Top-10 Listen. Möglicherweise empfand die Vp, die diesen Wunsch geäußert hat, die Speicherung personenbezogener Daten als Eingriff in die Privatsphäre. Der Wunsch nach solchen Top-10 Listen der beliebtesten POIs zeigt aber auch, dass die Meinung anderer Personen zur Entscheidung beiträgt und bestätigt damit die Wichtigkeit des sozialen Umfeldes und dessen Wertevorstellungen. Bei der Gestaltung von personalisierten Auswahlassistentzsystemen sollte die Möglichkeit geboten werden, die Meinung des sozialen Umfeldes bei der Entscheidung zu berücksichtigen, z.B. indem POI-Bewertungen ähnlicher Community-Mitglieder bei der Optionsfilterung beachtet werden.

Daneben wird aus dem Nutzungskontext deutlich, dass eine Option auch durchaus mehrere POIs in Form von aufeinander folgenden Handlungsoptionen, z.B. bei einer Tour, umfassen kann. Bei der Gestaltung personalisierter Optionsangebote muss dieser Aspekt, etwa durch das Anbieten von personalisierten Sightseeing-Touren, ebenfalls berücksichtigt werden.

Gegen eine grundsätzliche Filterung der Optionsmenge spricht die Äußerung einer Vp, welche sich bereits durch die vom Hersteller selektierte POI-Menge in der Handlungsfreiheit eingeschränkt fühlte. Eine Einschränkung der Benutzer in ihrer Handlungsfreiheit kann beim Benutzer eine Reaktanz verursachen. [NI04] schlägt in ihrer Arbeit vor, Einschränkungen in der Handlungsfreiheit durch das gleichzeitige Anbieten von adaptierbaren und adaptiven Auswahlassistenzen zu umgehen.

Welche dieser Assistenzarten in den jeweiligen Verwendungssituationen tatsächlich akzeptiert wird, kann anhand der Interviewdaten nicht ermittelt werden und ist das Ziel zukünftiger Untersuchungen. Auffällig ist, dass die Kontextfaktoren, insbesondere Aufgaben und Ziele, der geschilderten Verwendungssituationen sehr vielfältig sind und möglicherweise Einfluss auf die Akzeptanz nehmen, so dass es fraglich ist, inwieweit eine angebotene Assistenzart für alle Situationen akzeptiert wird. Möglicherweise werden in unterschiedlichen Verwendungssituationen unterschiedliche Assistenzarten bevorzugt, so dass zukünftige Assistenzsysteme mehrere Assistenzarten bereitstellen sollten, wie auch [NI04] in ihrer Arbeit vorschlägt. [WA05] beschreibt diese als Mehrfachassistenzen.

6 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag wurden basierend auf den Auswertungen qualitativer Interviews relevante Kontextfaktoren bei der Verwendung von Optionsangeboten im Fahrzeug identifiziert und dargestellt. Die Ergebnisse verdeutlichten, dass Aufgaben und Zielsetzungen bei der Verwendung von geographischen Optionsangeboten im Fahrzeug sehr unterschiedlich sein können und dass sowohl der Fahrer als auch die Mitreisenden Benutzer dieser Optionsangebote sind. Aufbauend auf dem identifizierten Nutzungskontext und den ermittelten Unterstützungswünschen wurden geeignete Assistenzarten für personalisierte Assistenzsysteme abgeleitet und diskutiert. Auffällig war hierbei das sowohl adaptierbare als auch adaptive Filter- und Vorschlagsassistenzen von den Vpn gewünscht wurden.

Eine mögliche Einschränkung der Studie liegt in den verwendeten Navigationssystemen der Teilnehmer. Diese unterschieden sich zum Teil hinsichtlich ihrer POI-Funktionen. So verfügten einige über keine Kartendarstellung, was möglicherweise Auswirkung auf die verwendeten POI-Funktionen und auf die Bewertungen haben kann.

Inwieweit die identifizierten Assistenzarten von den Benutzern akzeptiert werden, soll in den nächsten Studien erforscht werden. Anhand der hier vorgestellten Ergebnisse, insbesondere der negativen Bewertungen, kann davon ausgegangen werden, dass die Akzeptanz der POIs und der POI-Funktionen der untersuchten Navigationssysteme derzeit

eher gering sein wird, da zahlreiche der negativen Bewertungen auch als Akzeptanzdeterminanten von [RO10] identifiziert wurden, z.B. wahrgenommene einfache Benutzbarkeit, wahrgenommene Nützlichkeit, Vertrauen oder Spaß. Zudem soll der Einfluss der identifizierten Kontextfaktoren, z.B. Aufgabe des Benutzers oder Gefahrenpotential, auf die Akzeptanz der Assistenzarten im fahrzeugspezifischen Umfeld untersucht werden.

Basierend auf den Ergebnissen dieser Studie werden in einer aktuellen Studie Hypothesen zum Einfluss einzelner und kombinierter Kontextfaktoren auf die Akzeptanz der vorgestellten Assistenzarten aufgestellt und mit Hilfe einer quantitativen Methodik überprüft. Weitere Untersuchungen sollten insbesondere auf die Fragen hin abzielen, welche Kriterien (z.B. fahrzeug- oder personenbezogene Kriterien) zur personalisierten Filterung von Optionen im fahrzeugspezifischen Nutzungskontext akzeptiert werden und welche Filtermethoden dafür geeignet sind.

Literaturverzeichnis

- [ALK01] Akyol, S.; Libuda, L.; Kraiss, K.-F.: Multimodale Nutzung adaptiver Kfz-Bordsysteme. In (Jürgensohn, T.; Timpe, K.-P. Hrsg.): Kraftfahrzeugführung. Springer-Verlag, Berlin; S. 137-154
- [Bu03] Bubb, H.: Fahrerassistenz primär ein Beitrag zum Komfort oder zur Sicherheit? In (VDI, Hrsg.): Der Fahrer im 21. Jahrhundert, Braunschweig, 2003. VDI-Verlag, Düsseldorf, 2003; S. 25-33.
- [Bu08] Burmester, M.; Graf, R.; Hellbrück, J.; Meroth, A.: Usability- Der Mensch im Kraftfahrzeug. In (Meroth, A.; Tolg, B. Hrsg.): Infotainmentsysteme im Kraftfahrzeug, Vieweg-Verlag, Wiesbaden, 2008; S. 321-355.
- [DIN98] DIN EN ISO 9241, Teil 11: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten. Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit. Beuth, Berlin, 1998.
- [GO75] Godden, D.; Baddeley, A.: Context-dependent memory in two natural environments: on land and underwater British. In: British Journal of Psychology, 66, 3; S. 325-331.
- [He05] Helfferich, C.: Die Qualität qualitativer Daten. Manual für die Durchführung qualitativer Interviews. 2. Auflage. VS Verlag, Wiesbaden, 2005.
- [KR04] Krippendorff, K.: Content analysis: an introduction to its methodology. 2. Auflage, SAGE, Thousand Oaks, CA, 2004.
- [MA08] Mayring, P.: Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Technik. 10. Auflage, Beltz Verlag, Weinheim, 2008.
- [Ni04] Nitschke, J.: Assistenz bei Auswahlprozessen. Untersuchungen zu adaptiver und adaptierbarer Assistenz bei der Auswahl von Filmen. Dissertation, Logos Verlag 2004.
- [RH95] Reichhart, G.; Haller, R.: Mehr aktive Sicherheit durch neue Systeme für Fahrzeuge und Straßenverkehr. In (Fastenmeier, W. Hrsg.): Autofahrer und Verkehrssituation - Neue Wege zur Bewertung von Sicherheit und Zuverlässigkeit moderner Straßenverkehrssysteme, Bd. 33, Verlag TÜV Rheinland, Köln, 1995; S. 199-215.
- [RH06] Rheinberg, F.: Intrinsische Motivation und Flow-Erleben. In (Heckhausen, J.; Heckhausen, H. Hrsg.): Motivation und Handeln. Springer, Berlin, 2006; S. 331-345.
- [RO10] Rothensee, M.: Psychological Determinants of the Acceptance of Future Ubiquitous Computing Application. Verlag Dr. Kovač, Hamburg, 2010.
- [SH09] Schlag, B.: Lern- und Leitungsmotivation. 3. Auflage, VS Verlag, Wiesbaden, 2009.
- [WA05] Wandke, H.: Assistance for human-machine interaction: a conceptual framework and a proposal for a taxonomy. In: Theoretical Issues in Ergonomics Science 6. Taylor&Francis, 2005; S. 129-155.