

Was bedient der Fahrer?

Feldversuche zu Erfassung der Fahrer-Fahrzeug-Interaktion

HEIKE SACHER & HEINER BUBB

Lehrstuhl für Ergonomie, Technische Universität München

Schlüsselwörter: Feldversuche, Automobil, Bedieninteraktionen

1. Hintergrund

Bei der Konzeption und Gestaltung von Fahrzeuginnenräumen spielt neben ergonomischen Aspekten wie beispielsweise Erreichbarkeit und Sichtbarkeit die Nutzungshäufigkeit der verschiedenen Funktionen eine Rolle. Über die Nutzung der verschiedenen Bediensysteme im Fahrzeug ist aber wenig bekannt. Es gibt einige interne Studien der Fahrzeughersteller aus den 80er Jahren. Mittlerweile sind jedoch verschiedene Interaktionsmöglichkeiten des Fahrers mit dem Fahrzeug hinzugekommen, so dass diese älteren Studien mittlerweile keinen Bezug zur aktuellen Realität mehr aufweisen. Das Wissen über die Nutzung der Systeme ist vor allem deswegen von Bedeutung, da der Trend in der Automobilindustrie zum Einbau weiterer Fahrerassistenz- und Fahrerinformationssysteme geht, mit denen der Fahrer interagieren kann bzw. muss. Es macht aber nur Sinn, weitere Bediensysteme im Fahrzeug zu integrieren, wenn bekannt ist, ob die Fahrzeugführer das bisherige Angebot an Bedienmöglichkeiten handhaben können bzw. überhaupt nutzen.

Falls verschiedene Funktionen im Fahrzeug nicht genutzt werden, ist es von Bedeutung, die Nichtnutzung zu hinterfragen. Gründe für die Nichtnutzung eines Systems aus Sicht des Fahrzeugführers können beispielsweise sein:

- Das System wird als überflüssig angesehen.
- Das System wird prinzipiell als sinnvoll angesehen, es ergab sich aber noch keine Situation, in der es zur Nutzung kommen konnte.
- Der Erstkontakt mit dem System war sehr umständlich bzw. für den Nutzer unverständlich, daher verlor es an Wert und wird als nicht mehr nutzbar angesehen.

- Dem Nutzer ist nicht bewusst, dass es das System gibt.

Daher wurde das INI.TUM Projekt „Analyse von Fahrer-Fahrzeug-Interaktionen“ konzipiert, welches die Nutzung verschiedener System im Fahrzeug unter Realbedingungen untersuchen sollte. Dabei ging es zum einen um die Erarbeitung einer Methodik, wie solche „Real-Life“-Versuche durchgeführt werden können, zum anderen um Ergebnisse bezüglich Bedienhäufigkeiten und -kombinationen. Das Besondere an diesem Ansatz sind Probandenfahrversuche über einen längeren Zeitraum hinweg. Im Folgenden wird kurz auf die Untersuchungsmethodik, auf den Aufbau des Versuchsfahrzeuges und einige Ergebnisse eingegangen.

Darüber hinaus gibt es verschieden europäische Bestrebungen, die Ablenkungswirkung verschiedener Bediensysteme zu klassifizieren (European Commission, 2005). Meist werden verschieden Fahrerinformationssysteme im Simulator oder in definierten Versuchsfahrten mithilfe definierter Aufgaben getestet. Es bleibt aber die Frage offen, wie oft im Fahralltag die getesteten Situationen tatsächlich eintreten.

2. Untersuchungsmethodik

2.1 Überblick

In dem INI.TUM Projekt „Analyse von Fahrer-Fahrzeug-Interaktionen“, das am Lehrstuhl für Ergonomie der Technischen Universität München in Kooperation mit der AUDI AG, Abteilung Ergonomiekonzepte, durchgeführt wurde, war es Ziel, Langzeitfahrversuche mit der Zielsetzung Erfassung der Bedientätigkeiten mit geübten Probanden durchzuführen. Als Versuchsfahrzeug diente ein Audi A8 mit Vollausstattung. Unter geübten Probanden wurden in diesem Fall Audi A8 Besitzer verstanden, die dieses Fahrzeug seit mindestens drei Wochen besitzen (Weinberger, 2000), da man erst nach dieser Zeitspanne davon ausgehen kann, dass die Probanden sich an das Fahrzeug gewöhnt haben. Natürlich ist eine längere Gewöhnungszeit an das Fahrzeug von Vorteil, doch muss bei dieser Nutzgruppe von häufigen Fahrzeugwechseln ausgegangen werden. Die meisten untersuchten Probanden besaßen das Fahrzeug aber schon seit etwa sechs Monaten. Zusätzlich zu den Fahrversuchen wurden die Probanden noch zu ihrer Fahrzeugeinstellung und ihren normalen Fahrgewohnheiten befragt.

2.2 Versuchsfahrzeug

2.2.1 Exkurs: Ausstattung Versuchsfahrzeug

Zur besseren Verständlichkeit der Untersuchung werden hier kurz einige Fahrerinformationssysteme und Fahrerassistenzsysteme und deren Ausprägung im Audi A8 näher beschrieben. Dies ist von Bedeutung, da davon auszugehen ist, dass die Bedienung eines Systems auch mit dem Aufbau des Systems korreliert.

Das Fahrzeug ist ein Audi A8, Baujahr 2003, mit Automatikgetriebe. Der Gangwahlhebel befindet sich in der Mittelkonsole (siehe Abbildung 1).



Abbildung 1: Fahrerarbeitsplatz Audi A8

Hinter dem Gangwahlhebel befindet sich die Bedieneinheit des Multi-Media-Interface (MMI). Siehe hierzu Abbildung 2. Hier können anhand so genannter Hardkeys die Menüfunktionen Navigation, Radio, CD/TV, Info, Setup, Adressbuch, Car und Telefon aufgerufen werden.



Abbildung 2: MMI Bedienteil

Innerhalb der verschiedenen Menüs kann sich der Nutzer anhand der Quattro Logic weiterbewegen. Diese besteht aus dem Drehdrücksteller und den vier daneben angeordneten Tasten, den so genannten Softkeys, die abhängig von der Menüwahl verschiedene Bedeutung annehmen können. Die Bedeutung ist über das zentrale Mitteldisplay erkennbar, dort wird in den vier Ecken die Menüauswahl angezeigt. Abbildung 3 zeigt am Beispiel des Hauptmenüs Navigation die Belegung der Softkeys mit Speicher, Route, Navigationsinformation und Karte.



Abbildung 3: Belegung der Softkeys anhand des Navigationsmenüs

In der Schalttafel befindet sich das Klima-Bedienteil, das in Analogie zum MMI-Bedienteil konzipiert ist. Anhand eines Drehreglers kann die Temperatur eingestellt werden. Aufgrund der verschiedenen Tasten um den Drehregler herum können Sitzheizung, Luftverteilung und Gebläsestärke eingestellt werden.

Das Adaptive Cruise Control (ACC) ist ein automatisches Längs- und Abstandsregelungssystem. Vom Fahrer kann ein Wunschgeschwindigkeit und ein bevorzugter

Abstand eingestellt werden. Anhand dieser Angaben fährt das Fahrzeug dann so schnell wie gewünscht, falls freie Fahrt herrscht. Ist das Eigenfahrzeug durch ein Vorderfahrzeug gehindert, die gewünschte Geschwindigkeit zu fahren, wird mit dem voreingestellten Abstand dem Vordermann gefolgt. Das Eigenfahrzeug brems mit einer bestimmten Verzögerung automatisch ab. Ist die Verzögerung nicht ausreichend, so dass es zu einem Unfall kommen könnte, wird der Fahrer durch eine optische und optionale akustische Anzeige darauf hingewiesen, dass er, der Fahrer, wieder die Geschwindigkeits- und Abstandsregelung selbst übernehmen muss.

Um das ACC zu bedienen, steht dem Fahrer ein Hebel zur Verfügung, der links am Lenkstockhebel unterhalb des Wischerhebels angebracht ist (siehe Abbildung 4). Der Hebel hat folgende Bedienmöglichkeiten: Zum einen ist auf der Oberseite des Hebels die Rastung für die Distanzeinstellung angebracht. An der linken Seite befindet sich die Set-Taste, mit der die aktuelle Geschwindigkeit als Wunschgeschwindigkeit übernommen werden kann. Das Drücken der Taste Set ist notwendig zur Erstaktivierung des ACC nach Motorstart. Darüber hinaus kann, wenn einmal eine Wunschgeschwindigkeit gesetzt wurde, das ACC beendet werden, indem der Fahrer kurz bremst, oder der Hebel kurz nach hinten gedrückt wird, in die Stellung cancel. Danach kann die zuvor eingestellte Wunschgeschwindigkeit wieder hergestellt werden, indem der Fahrer kurz den ACC-Hebel zu sich heranzieht und dadurch die so genannte Resume Funktion aktiviert. Es besteht auch die Möglichkeit, das ACC im Ganzen zu deaktivieren. Dafür muss der ACC Hebel länger nach hinten gedrückt werden, so dass der Hebel in einer anderen Stellung einrastet (Off-Stellung). Dadurch wird die zuvor eingestellte Wunschgeschwindigkeit gelöscht, alle Funktionen des Hebels können nicht mehr ausgeführt werden.

Falls eine Wunschgeschwindigkeit eingestellt ist, kann diese dadurch verändert werden, dass der ACC-Hebel nach oben oder unten bewegt wird. Bewegung nach oben bedeutet einstellen einer höheren Wunschgeschwindigkeit, Bewegung nach unten einstellen einer niedrigeren Wunschgeschwindigkeit.



Abbildung 4: ACC-Hebel

Sämtliche Bedieninteraktionen mit dem ACC werden durch verschiedene optische Anzeigen im Kombidisplay rückgemeldet.

2.2.2 Aufbau Versuchsfahrzeug

Zu Projektstart wurden verschiedene Anforderungen an das Versuchsfahrzeug generiert. Starten, Beenden und Speichern der Versuchsdaten sollten ohne Eingriff des Probanden vonstatten gehen. Die Dauer des Versuchs pro Person war mit ca. einer Woche angesetzt. In dieser Zeit konnte kein Eingriff eines Versuchsleiters erfolgen,

da die Probanden freie Strecken- und Zeitwahl hatten. Darüber hinaus sollte das Fahrzeug wie ein normales Serienfahrzeug wirken, um den Versuchspersonen das Gefühl zu vermitteln, sie säßen in Ihrem eigenen Fahrzeug.

Als Versuchsfahrzeug diente wie bereits in Kapitel 2.2.1 beschrieben ein Audi A8, Baujahr 2003, mit Vollausrüstung. Die meisten Funktionen des Fahrzeuges sind über CAN- und MOST-Bus untereinander verbunden. Diese Bussysteme dienen der Datenübertragung und der Kommunikation zwischen den einzelnen Steuergeräten im Fahrzeug. Durch Abgreifen der Kommunikation zwischen den verschiedenen Steuergeräten durch einen Datenlogger können die meisten Bedienungen des Fahrers erfasst werden. In diesem Datenlogger werden auch die Daten anhand einer Zeitachse gespeichert. Die restlichen Funktionen, die nicht über das Bus-System laufen, wie bspw. die Ablagefächer, wurden einzeln verkabelt und an den Datenlogger separat angeschlossen. Alle Leitungen wurden so in die Verkleidung des Fahrzeuges eingepasst, dass für den Fahrer keine Kabel sichtbar werden. Die Datenaufzeichnung beginnt beim Aufsperrn des Fahrzeuges und endet 10 Minuten, nachdem das Fahrzeug verlassen wurde. Dieser Datenlogger kann entweder im Handschuhkasten oder im Radkasten verstaut werden, so dass die Fahrer bzw. Beifahrer nicht mit den Maßnahmen der Datenerfassung in Kontakt kommen.

Es ist hierbei von großer Wichtigkeit, dass die Datenaufnahme ohne Eingriff oder Beeinträchtigung des Fahrers abläuft, damit sich der Fahrer soweit möglich nicht beobachtet fühlt. Von den 34 untersuchten Probanden gaben nur zwei Versuchspersonen an, dass sie sich wie in einem Versuchsträger gefühlt hatten. Für beide Probanden war aber nicht die Erfassung der Nutzerdaten das Problem, sondern einfach, dass das Fahrzeug nicht mehr so neu war wie ihr eigenes. Es fühlte sich demnach kein Proband überwacht.

2.3 Probandenauswahl und Versuchsdesign

2.3.1 Versuchsdesign

Die Zielsetzung der Studie war die Untersuchung der Alltagsnutzung von gewohnten Fahrern. Daher war es von großer Bedeutung, nur Audi A8 Fahrer der gleichen Modellreihe, die mindestens seit 3 Wochen (Weinberger 2000) dieses Fahrzeug fahren, als Probanden zuzulassen, da keine Gewöhnungseffekte untersucht werden sollten. Aufgrund der Fragestellung wird auch deutlich, dass eine Feldstudie durchgeführt werden musste, da sonst die Alltagsnutzung nicht erfasst werden kann. Daher können die strengen Kriterien, die an ein Experiment bezüglich kontrollierter Variablen gestellt werden, hier nicht angewendet werden. Die Situationsvariablen können nicht im Vorhinein variiert werden. Es ist aber möglich, im Nachhinein verschiedene Faktoren den einzelnen Fahrten zuzuordnen und daraufhin Gruppen zu bilden. Dafür ist die externe Validität bezüglich Alltagsnutzung hoch. Der hier gewählte Ansatz wird mittlerweile von verschiedenen Forschungsgruppen angewandt (Neale, Klauer, Knipling, Dingus, Holbrook & Petersen, 2002, Tattersall & Renner, 2006).

Das Hauptaugenmerk der Untersuchung liegt auf der Häufigkeit der Nutzung der verschiedenen Funktionen. Diese Nutzungshäufigkeiten alleine können aber nur schwer interpretiert werden. Daher müssen noch weitere Informationen über die Versuchspersonen gewonnen werden. Da aber die Probanden, die für diese Untersuchung in Frage kommen, tendenziell eher wenig Zeit haben, an einer solchen Unter-

suchung teilzunehmen, musste ein effizientes Verhältnis zwischen Zeitaufwand für die Probanden und sinnvoller Befragung gefunden werden.

Aus diesem Grund wurden zwei verschiedene Befragungsinstrumente entwickelt. Zuerst wurde ein Fragebogen erstellt, der Nutzergewohnheiten, Einstellungen zum Fahrzeug, Fragen zur Person und ähnliches erfasst. Die Beantwortungszeit der Fragen beträgt für den Probanden ca. 45 Minuten, die Beantwortung der Fragen erfolgt selbständig durch die Versuchsperson. Im Anschluss an den einwöchigen Versuchszeitraum erfolgt ein Interview, das der Analyse der Versuchswoche dient und bestimmte Funktionen des Fahrzeuges und deren Nutzung noch genauer beleuchtet. Die Analyse der Versuchswoche befasst sich vor allem mit der Typikalität, Witterungsbedingungen und Besonderheiten der Versuchswoche. Genauer untersucht wird die Nutzung des Adaptive Cruise Control und des Infotainments, genauso wie Ein- und Ausstiegsverhalten der Probanden. Darüber hinaus besteht für die Probanden noch die Möglichkeit, freie Kritik zu Bedienelementen und Anzeigen im Fahrzeug und mögliche Verbesserungsvorschläge äußern.

Da nur ein Fahrzeug zur Verfügung stand, und eine effektive Nutzung des Fahrzeuges gewährleistet sein sollte, wurde ein Versuchszeitraum von sechs Tagen inklusive einem vollem Wochenende festgelegt. Abbildung 5 skizziert den Ablauf der Versuchsfahrten.

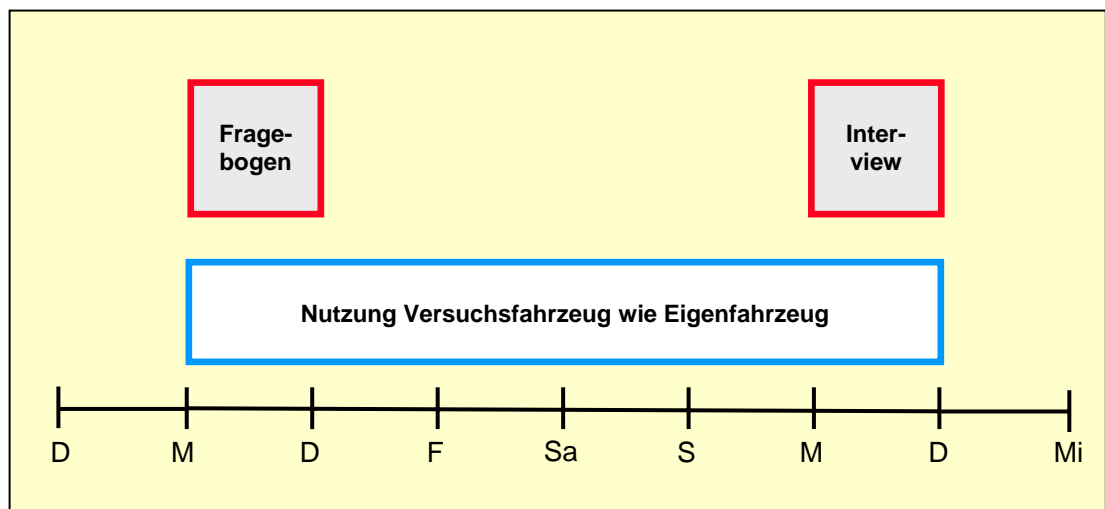


Abbildung 5: Schema Versuchsablauf

2.3.2 Stichprobe

Die Stichprobe betrug 34 Probanden, darunter drei weibliche und 31 männliche Versuchspersonen. Diese Verteilung entspricht ungefähr dem Käuferprofil des Audi A8. Die Ergebnisse können daher im ersten Schritt nur auf diese Gruppe übertragen werden. Die Altersverteilung ist unter Abbildung 5 angegeben. Wie aus dem Käuferprofil zu erwarten war, sind vor allem ältere Personen vertreten.

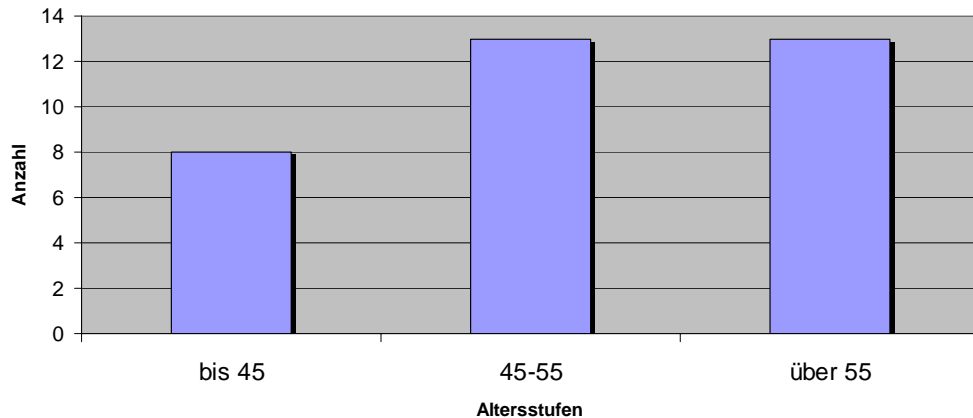


Abbildung 5: Altersverteilung Stichprobe $n=34$

Insgesamt wurden in der Untersuchung ca. 22.000 km in ca. 500 h gefahren. Es wurden 250 verschiedene Bedienmöglichkeiten des Fahrers erfasst und ausgewertet. Der Versuchszeitraum begann im Juli 2005 und endete im Mai 2006, daher konnten verschiedene Jahreszeiten erfasst werden. Dies ist vor allem wegen der Betätigung der Klimabedienung von großer Bedeutung. In den meisten Fahrten war der Fahrer die einzige Person im Fahrzeug. Untersuchungsstandorte waren München, Ingolstadt, Mannheim und Düsseldorf.

3. Ergebnisse

3.1 Auswertevorgehen

Wie bereits beschrieben, werden 250 verschiedene Funktionen des Fahrerarbeitsplatzes aufgenommen. Daher kann im Folgenden nur eine kleine Auswahl an Ergebnissen angeführt werden. Hierbei wird vor allem auf Funktionen eingegangen, die erhöhte Anforderungen an den Fahrzeugführer als Bediener stellen, zum Beispiel Adaptive Cruise Control und Entertainmentfunktionen.

Die Auswertung stellt das größte Problem bei einem derartigen Versuchsaufbau dar, da keine kontrollierten Bedingungen vorhanden sind, an denen sich der Auswerter orientieren kann. Zudem standen in dieser Untersuchung 940 Fahrten zur Auswertung, die unterschiedliche Charakteristika aufwiesen. Daher war es zuerst notwendig, die Fahrten auf mögliche Ausfälle von Datenaufnahmen zu untersuchen. Nach dieser Überprüfung wurden die Daten in eine Datenbank eingegeben. In dem dafür entwickelten Datenbanksystem konnten dann bestimmte Eigenschaften sowohl zu dem Fahrer als auch der Fahrt zugeordnet werden. Anhand dieser Eigenschaften können dann Nutzergruppen zusammengestellt werden. Mögliche Eigenschaften sind beispielsweise Lang- bzw. Kurzstrecke, ACC-Experte und ACC-Novize.

Im zweiten Schritt wurden Auswertelgorithmen entwickelt, die es ermöglichen, verschiedene Bedienungen auszuwerten. Diese Algorithmen können dann auf spezielle Nutzergruppen, die anhand der Datenbank generiert werden, angewendet werden.

Problem hierbei ist immer die Bezugsnorm, da keine kontrollierten Variablen vorhanden sind. Die Wahl der Bezugsnorm sollte sich an den spezifischen Fragestellungen der Bedieninteraktion orientieren. Beispiele für mögliche Bezugsnormen sind:

- Gefahrene Kilometer gesamt/ pro Person
- Gefahrene Zeit gesamt/ pro Person
- Zeit/ Kilometer bezogen auf Geschwindigkeitsbereiche
- Zeit/ Kilometer bezogen auf Straßenarten
- Zeitbereich Ein- und Ausstieg
- Sommer/ Winter bzw. Außentemperatur

Darüber hinaus ist auch der Übergang zwischen den einzelnen Bereichen z.B. bei Geschwindigkeitsbereichen nicht einfach zu handhaben. Hierbei sind ein Zeitintervall und eine Zuordnungsbestimmung festzulegen.

3.2 Adaptive Cruise Control

Das Adaptive Cruise Control (ACC) ist eines der ersten Fahrerassistenzsysteme der neuen Generation, das serienmäßig verbaut wird. In Kapitel 2.2.1 ist die Funktionsweise genauer erläutert. Abbildung 6 zeigt die Häufigkeit der Funktionsbetätigung bezüglich der Aktivierung der ACC Funktionen bezogen auf 100 km.

Es wird deutlich, dass aus Nutzersicht auf die Stellung Off verzichtet werden kann. Die Probanden nutzen die Möglichkeit, das gesamte ACC System auszuschalten, sehr selten. Die kurzfristige Deaktivierungsfunktion am Hebel (cancel) oder die Betätigung der Bremse (beides mit der gleichen Wirkung) reicht den Probanden meist aus. Aus Sicht der Produkthaftung ist aber eine gerastete Aus-Funktion des Hebels unerlässlich. Mit der Set-Taste kann das System aktiviert werden. Diese Taste kann aber auch verwendet werden, um die Geschwindigkeitseinstellung am Hebel zu umgehen, indem durch das Betätigen des Gaspedals die Geschwindigkeit des Fahrzeuges auf Wunsch des Fahrers übertreten wird. Dann kann die Set-Taste gedrückt werden. Das gleiche Prozedere kann selbstverständlich auch mit Abbremsen und dann erneuten Setzen der Set-Funktion erfolgen. So kann schnell eine neue Einstellung der Wunschgeschwindigkeit erfolgen, ohne dies am ACC-Hebel einstellen zu müssen.

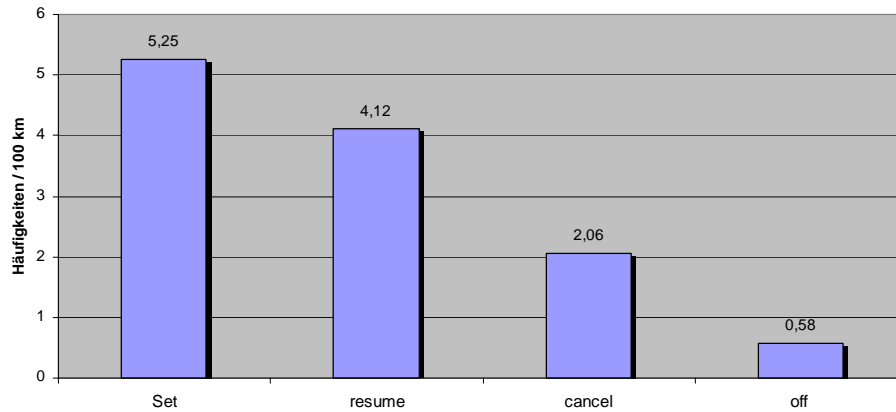


Abbildung 6: Betätigungen ACC Hebel bezogen auf 100 km

Die Auswertung des ACC wurde anschließend unterteilt in ACC Novizen und ACC Experten. Da die Einbaurrate ACC im Audi A8 nicht besonders hoch ist, konnte bezüglich des Merkmals ACC Einbau keine reine Stichprobe gefunden werden.

Bei der Einstellung der Zeitlücken, wie in Abbildung 7 gezeigt, wird deutlich, dass sowohl geübte als auch ungeübte ACC Fahrer vor allem die kleinste Zeitlücke (Distanz 1, Abstand 1s) nutzen, dicht gefolgt von der gesetzlich empfohlenen Zeitlücke (Distanz 3, Abstand 1,8s). Hierbei ist die Betätigung pro Person in der Versuchswoche angetragen.

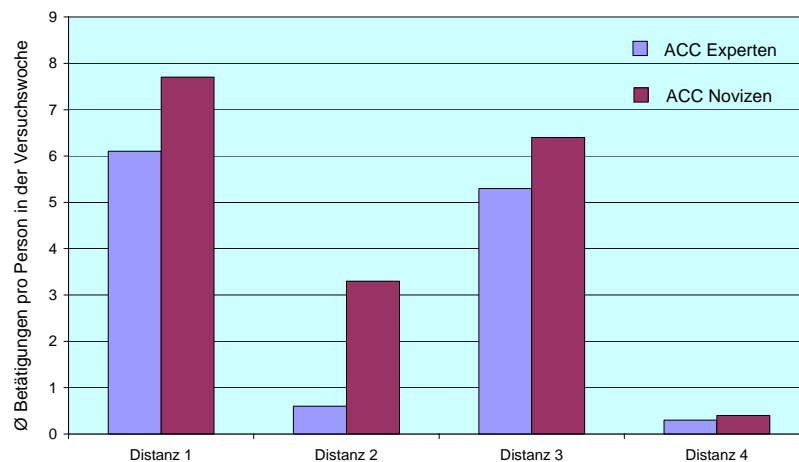


Abbildung 7: Zeitlückennutzung ACC Experten vs. ACC Novizen

Die Auswertung der Fragebogen und der Interviewdaten erbrachte, dass ACC Novizen das System vor allem auf Autobahnstrecken nutzen. ACC Experten hingegen nutzen das System zum einen zusätzlich auch in der Stadt und auf Landstraßen, oder sie sind mit der derzeitigen Funktionsweise nicht zufrieden und nutzen daher das System insgesamt nur noch selten.

Hauptkritikpunkte sind zum einen, dass das ACC nur in dem Bereich von 30 bis 200 km/h funktioniert. Mittlerweile arbeiten derartige Systeme auch ab 0 km/h, die obere Systemgrenze von 200 km/h besteht aber weiterhin (ACC Stopp and Go). Zum anderen wird moniert, dass oftmals Fahrzeuge in Kurven als Hindernis detektiert werden, die sich in der Nebenspur aufhalten, und somit kein echtes Hindernis darstellen.

3.3 Infotainment

Die Nutzung des Multi-Media-Interface (MMI) des Audi A8 ist von besonderer Bedeutung. Hier sind viele verschiedene Funktionen mit der gleichen Gewichtung integriert. Es ist zu überlegen, ob alle Bedieninteraktionen für den Fahrer die gleiche Priorität haben. In Abbildung 8 ist ersichtlich, dass vor allem Navigation, Radio und CD während der Fahrt genutzt werden.

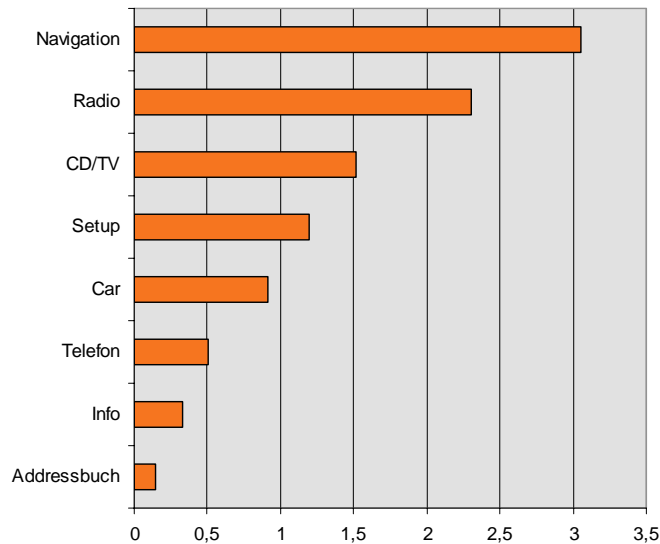


Abbildung 8: Nutzung der verschiedenen Infotainmentfunktionen im MMI bezogen auf 100 km

Die Interviewauswertungen bezüglich des Infotainmentangebots des Audi A8 zeigen einen deutlichen Bedarf an mehr Funktionalitäten in Richtung Kommunikation auf. Es werden auf jeden Fall Zugang zum Internet, verschiedene Computerfunktionen und ein I-Pod Anschluss gewünscht. Vor allem die Möglichkeit eines einfachen und schnellen Adressen- und Datenabgleichs von Outlook, Handy und PDA wird gefordert. Zudem stellte sich heraus, dass ein Großteil der Probanden durchaus Hemmungen hat, verschiedene Auswahlmöglichkeiten des MMI während der Fahrt zu bedienen, aber verschiedene Sonderfälle wie Änderung des Ziels doch zu einer Nutzung bei hohen Geschwindigkeiten führen. Zum einen zeigt dies, dass sich die Fahrer durchaus bewusst sind, dass Bedienungen während hoher Geschwindigkeiten Risiken aufweisen, dieses Bewusstsein aber durch äußere Einflüsse leicht in den Hintergrund gedrängt werden kann.

3.4 Nutzung Ablagemöglichkeiten

Die Auswertung der Ablagemöglichkeiten im Versuchsfahrzeug ergab, dass vor allem die kleineren Ablageflächen nicht genutzt werden, da ihre Nutzungsmöglichkeit als zu speziell empfunden wird.

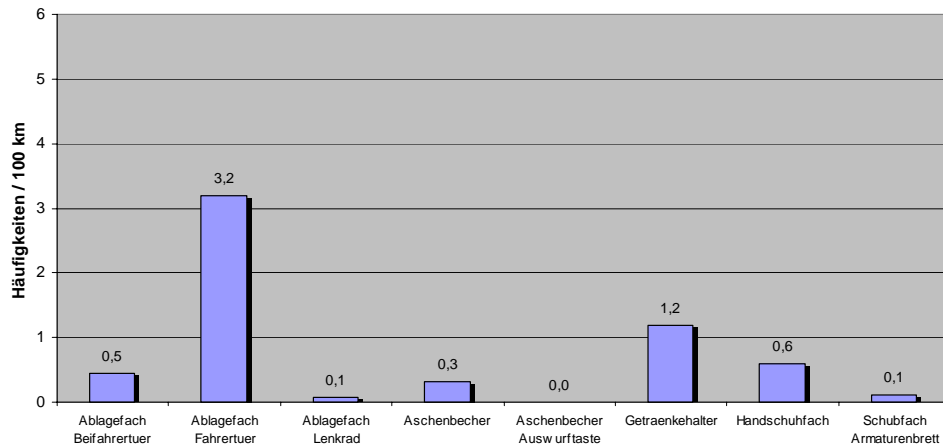


Abbildung 9: Betätigung der Klappen der Ablagefächer bezogen auf 100 km

Darüber hinaus ist festzuhalten, dass der Getränkehalter in der Mittelkonsole in der in Abbildung 9 angeführten Statistik nicht oft benutzt erscheint. Dies täuscht aber. Im Gegensatz zu den anderen hier aufgeführten Ablagefächern wird der Getränkehalter nicht immer wieder auf- und zugeklappt, sondern wird von den meisten Probanden einfach offen gelassen und als Ablagefach für Handy, Scheckkarten und Schlüssel genutzt, da das Fach am besten erreichbar ist.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Die hier gezeigten Ergebnisse geben einen ersten Eindruck über die vielfältigen Auswerte- und Analysemöglichkeiten der Daten. Darüber hinaus wird auch ersichtlich, wie wichtig die Fragebogen- und Interviewdaten zur Interpretation der verschiedenen Ergebnisse sind. Allein die Häufigkeitsdaten könnten oftmals zu falschen Auslegungen führen, siehe das Beispiel Nutzung Getränkehalter.

Bei der Auswertung der Daten wurde auch deutlich, dass in bestimmten Situationen Videodaten der Umgebung hilfreich wären, zum Beispiel bei starken Brems- oder Beschleunigungsvorgängen. Diese wurden bei diesem Versuchsfahrzeug nicht eingebaut, um eine möglichst natürliche Umgebung für die Probanden ohne den Eindruck der Überwachung zu schaffen.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen auch, dass die Studie zu vielfältigen Ergebnissen führt, die für Entwicklungsprozesse gut genutzt werden können, beispielsweise in Bezug auf das Entertainmentangebot. Die Forderung, Alltagsnutzung von Bedienhäufigkeiten zu untersuchen, konnte mit dem Versuchsaufbau erfüllt werden.

Es ist aber auch zu bedenken, dass die Studie mit einem sehr hohen Aufwand sowohl in der Vorbereitungs- und Akquisephase als auch in der Auswertephase aufweist. Durch die Dauer der einzelnen Versuchswochen ist auch eine lange Laufzeit der Versuchsreihe zu bedenken.

Daher ist es sehr sinnvoll, solch geartete Real-Life Versuche nur dann durchzuführen, wenn tatsächlich die Alltagsnutzung oder ähnliches untersucht werden soll. Zur Validierung der Bedienbarkeit oder Ablenkbarkeit verschiedener Systeme im Entwicklungsprozess sind beispielsweise Untersuchungen in Ergonomiemodellen, Simulatorversuche oder kurze Testfahrten mit bestimmten Aufgaben sinnvoller.

5. Literatur

- European Commission, Recommendations from the eSafety HMI working group, Final Report, http://europa.eu.int/information_society/activities/esafety/doc/esafety_forum/hmi/wg_hmi_recom2005_upd04_05_web.pdf
- Neale, V.L., Klauer, S.G., Knipling, R.R., Dingus, T.A., Holbrook, G.T., Petersen, A. (2002). *100 car naturalistic driving study, Phase I - Experimental Design*; Report Nr. DOT HS 809 536; Virginia: Virginia Tech Transportation Institute. <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-12/100CarPhase1Report.pdf>
- Tattersal, S. und Renner, G. (2006). *Untersuchungen von Kundenanforderungen an aktive Sicherheit und an Fahrerassistenzsysteme durch den „Real-life Analysis“ Ansatz*, Integrierte Sicherheit und Fahrerassistenzsysteme, VDI-Bericht 1960, Düsseldorf: VDI-Verlag.
- Weinberger, M. (2000). *Der Einfluss von Adaptive Cruise Control Systemen auf das Fahrverhalten*. Dissertation am Lehrstuhl für Ergonomie an der Technischen Universität München.