

**Universität Stuttgart**  
**Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung (IMS)**  
Azenbergstraße 12  
D-70174 Stuttgart

**Studienarbeit**

**„Usability Test von Sprachdialogen –  
Design, Durchführung und Auswertung“**

Stuttgart, Juni 2003

Betreuer: PD Dr. Bernd Möbius, IMS, Universität Stuttgart  
Dr. Marcus Fach, Robert Bosch GmbH  
Verfasser: Maria Marazidou, Matr.-Nr.: 1825970

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>8</b>
1.1	MOTIVATION .....	9
1.2	ZIELSETZUNG .....	11
<b>2</b>	<b>USABILITY .....</b>	<b>12</b>
2.1	WAS IST USABILITY?.....	13
2.2	USABILITY MESSEN .....	13
2.2.1	<i>Testmethoden</i> .....	14
<b>3</b>	<b>ZU TESTENDE SYSTEME .....</b>	<b>17</b>
3.1	SERVERBASIERTES SPRACHDIALOGSYSTEM .....	17
3.1.1	<i>Internet Radio</i> .....	17
3.1.2	<i>Voice Portal</i> .....	18
3.2	SDS-DEMONSTRATOR.....	20
<b>4</b>	<b>DER USABILITY-TEST FÜR DAS VOICE PORTAL.....</b>	<b>24</b>
4.1	ZIELSETZUNG .....	24
4.2	VERSUCHSAUFBAU UND VERSUCHSDURCHFÜHRUNG .....	24
4.2.1	<i>Versuchspersonen</i> .....	24
4.2.2	<i>Material</i> .....	26
4.2.3	<i>Testvorbereitung</i> .....	28
4.2.4	<i>Testdurchführung</i> .....	28
4.2.5	<i>Datenaufnahmen / Protokollieren</i> .....	28
4.3	TEST-ERGEBNISSE .....	29
4.4	TEST-AUSWERTUNG .....	31
4.5	EMPFEHLUNGEN .....	33
<b>5</b>	<b>DER USABILITY-TEST FÜR DEN SDS-DEMONSTRATOR.....</b>	<b>35</b>
5.1	ZIELSETZUNG .....	35
5.2	VERSUCHSAUFBAU UND VERSUCHSDURCHFÜHRUNG .....	36
5.2.1	<i>Testpersonen</i> .....	36
5.2.2	<i>Material</i> .....	37
5.2.3	<i>Testvorbereitung</i> .....	38
5.2.4	<i>Testdurchführung</i> .....	38
5.2.5	<i>Datenaufnahme /Protokollieren</i> .....	38
5.3	TEST-ERGEBNISSE .....	38
5.4	TEST-AUSWERTUNG .....	42
5.5	EMPFEHLUNGEN .....	45
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>48</b>

<b>7</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>50</b>
	<b>ANHANG I - USABILITY-TEST VOICE PORTAL .....</b>	<b>53</b>
	<b>ANHANG II - USABILITY-TEST SDS-DEMONSTRATOR .....</b>	<b>68</b>

## Abkürzungen

Abkürzung	Begriff
<b>CL</b>	<b>Computerlinguistik</b>
<b>FIS</b>	<b>Fahrerinformationssystem</b>
<b>GPS</b>	<b>Global Positioning System</b>
<b>ISO</b>	<b>International Organisation of Standardization</b>
<b>L./G.</b>	<b>Linguistik und Germanistik</b>
<b>L./S.</b>	<b>Literaturwissenschaften und Soziologie</b>
<b>PTT</b>	<b>Push-To-Talk</b>
<b>SDS</b>	<b>Speech Dialog System</b>
<b>SUS</b>	<b>Standard Usability Scale</b>
<b>VP</b>	<b>Voice Portal</b>

## Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Verdeckte vs. tatsächliche Funktionalität.....</i>	<i>12</i>
<i>Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Kriterien der Benutzerfreundlichkeit .....</i>	<i>14</i>
<i>Abbildung 3: Zusammenhang zwischen Anzahl der Testpersonen und gefundenen Usability Problemen .....</i>	<i>15</i>
<i>Abbildung 4: Aufbau eines Usability Labors .....</i>	<i>16</i>
<i>Abbildung 5: Internet Radio von Blaupunkt .....</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 6: Voice Portal für die Eingabe eines Zielortes per Sprache .....</i>	<i>19</i>
<i>Abbildung 7: Hierarchisch aufgebauter Sprachdialog; geführt von oben nach unten .....</i>	<i>19</i>
<i>Abbildung 8: Fahrerinformationssystem, das per Sprache bedient werden soll.....</i>	<i>21</i>
<i>Abbildung 9: Der SDS-Demonstrators .....</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 10: Das Hilfefenster mit den wichtigsten Befehlen.....</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 11: Hilfefenster nach Ende der Erkennung .....</i>	<i>23</i>
<i>Abbildung 12: Der SUS-Fragebogen für das Voice Portal.....</i>	<i>27</i>
<i>Abbildung 13: Der SUS-Fragebogen für den SDS-Demonstrator .....</i>	<i>37</i>
<i>Abbildung 14: Fragebogenergebnis VP/1.....</i>	<i>64</i>
<i>Abbildung 15: Fragebogenergebnis VP/2.....</i>	<i>64</i>
<i>Abbildung 16: Fragebogenergebnis VP/3.....</i>	<i>64</i>
<i>Abbildung 17: Fragebogenergebnis VP/4.....</i>	<i>65</i>
<i>Abbildung 18: Fragebogenergebnis VP/5.....</i>	<i>65</i>
<i>Abbildung 19: Fragebogenergebnis VP/6.....</i>	<i>65</i>
<i>Abbildung 20: Fragebogenergebnis VP/7.....</i>	<i>66</i>
<i>Abbildung 21: Fragebogenergebnis VP/8.....</i>	<i>66</i>
<i>Abbildung 22: Fragebogenergebnis VP/9.....</i>	<i>66</i>
<i>Abbildung 23: Fragebogenergebnis VP/10.....</i>	<i>67</i>
<i>Abbildung 24: Fragebogenergebnis VP/11.....</i>	<i>67</i>
<i>Abbildung 25: Fragebogenergebnis SDS/1.....</i>	<i>88</i>
<i>Abbildung 26: Fragebogenergebnis SDS/2.....</i>	<i>88</i>
<i>Abbildung 27: Fragebogenergebnis SDS/3.....</i>	<i>88</i>
<i>Abbildung 28: Fragebogenergebnis SDS/4.....</i>	<i>89</i>

---

<i>Abbildung 29: Fragebogenergebnis SDS/5.....</i>	<i>89</i>
<i>Abbildung 30: Fragebogenergebnis SDS/6.....</i>	<i>89</i>
<i>Abbildung 31: Fragebogenergebnis SDS/7.....</i>	<i>90</i>
<i>Abbildung 32: Fragebogenergebnis SDS/8.....</i>	<i>90</i>
<i>Abbildung 33: Fragebogenergebnis SDS/9.....</i>	<i>90</i>
<i>Abbildung 34: Fragebogenergebnis SDS/10.....</i>	<i>91</i>
<i>Abbildung 35: Fragebogenergebnis SDS/11.....</i>	<i>91</i>
<i>Abbildung 36: Fragebogenergebnis SDS/12.....</i>	<i>91</i>

## Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Empfohlene Eingabemodalität wichtiger FIS-Funktionen.....</i>	<i>10</i>
<i>Tabelle 2: Alter/Geschlecht/Beruf der Versuchspersonen für den VP-Test.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabelle 3: Voice Portal-Vorfragebogen.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabelle 4: Alter/Geschlecht/Beruf der Versuchspersonen für den SDS-Test.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabelle 5: SDS-Demonstrator-Vorfragebogen .....</i>	<i>36</i>

## 1 Einleitung

Bei der Entwicklung neuer interaktiver Computersysteme spielt der Begriff Benutzerfreundlichkeit<sup>1</sup> eine immer wichtigere Rolle. Während der Fokus der Entwicklung Anfang der neunziger Jahre hauptsächlich auf der Realisierung der geforderten Funktionalität lag, ergibt sich heutzutage eine erhöhte Anforderung hinsichtlich einer einfachen und intuitiven Bedienbarkeit. Das liegt vorwiegend daran, dass Kunden die Produkte, mit denen sie nicht zufrieden sind, in immer größerem Maße unberücksichtigt lassen [jon95].

Bei präziser Betrachtung fällt auf, dass interaktive Systeme heutzutage häufig noch nicht ausreichend benutzerfreundlich gestaltet sind. Ein wesentlicher Grund liegt sicher in den kurzen Entwicklungszeiten.

Geiser [gei98] nennt als Gründe, die der Benutzerfreundlichkeit entgegenstehen, u.a. den Funktionsumfang, den die Geräte bieten, die unterschiedliche Gestaltung, um sich von einem Wettbewerbsprodukt abzuheben, und die mangelhaften Bedienungsanleitungen, die oft fehlerhaft und unvollständig sind. Ferner ist zu beachten, dass sich die Gruppen der Benutzer, die mit interaktiven Systemen in Berührung kommen, in den letzten Jahren drastisch vergrößert haben, d.h., immer mehr Benutzer mit unterschiedlichem Wissensstand müssen immer komplexere technische Systeme bedienen.

Verschiedene Studien haben gezeigt, dass ein Großteil der Benutzer von Computersystemen regelmäßig frustriert ist, weil etwas nicht richtig funktioniert [com99], und dass sich in den Vereinigten Staaten bereits jeder zweite Benutzer von der modernen Technik überfordert fühlt [wei00].

Weitere Betrachtungen besagen, dass in Deutschland circa 20% der Wochenarbeitszeit am Computer aufgrund von Benutzungsproblemen verloren geht [har98] und 60% aller Benutzerprobleme auf fehlende Aufgabenangemessenheit der Dialoggestaltung der Programme zurückzuführen sind [sys97]. Diese Probleme lassen sich oftmals auf Fehler zurückführen, die in den frühen Phasen der Systementwicklung gemacht werden. Spezifikationsfehler, die nicht frühzeitig entdeckt und erst in der Entwicklungsphase korrigiert werden, führen zwangsläufig zu kostspieligen Re-Designs und zu Verzögerungen bei der Fertigstellung der Systeme. Verschiedene Untersuchungen haben bereits erwiesen, dass zwischen 60-70% der gesamten Entwicklungskosten für das Re-Design, d.h. für

---

<sup>1</sup> In der Praxis werden die Begriffe *Benutzerfreundlichkeit*, *Gebrauchstauglichkeit*, *Benutzungsfreundlichkeit*, *Benutzbarkeit* und *Usability* häufig parallel und synonym verwendet, wenn es um die ergonomische Gestaltung interaktiver Systeme geht. In dieser Arbeit wird überwiegend von Benutzerfreundlichkeit und Usability gesprochen.

Änderungen der Benutzeranforderungen, der Software oder der Hardware, anzusetzen sind [kar97], [may99].

Diese Daten unterstreichen die Wichtigkeit der Entwicklung benutzerfreundlicher Systeme.

## 1.1 Motivation

Mit fortschreitender technologischer Entwicklung erhöht sich der Funktionsumfang der Geräte auch im Automotive-Bereich stetig. Fahrerinformationssysteme (FIS) werden komplexer und die Bedienung im Fahrzeug somit schwieriger; Fahrer werden von der Funktionalität vielfach überfordert: Musste der Autofahrer bisher das Radio, vielleicht auch noch den CD-Player bedienen können, so muss er heutzutage mit Funktionen wie Telefon, Navigation und komplexen Audio-/Videofunktionen (CD, MP3, CDC, Equalizer, DVD/TV, etc.), umgehen können. Die steigende Funktionalität kann den Fahrer aber in hohem Maße von seiner Hauptaufgabe, dem Führen des Fahrzeuges, ablenken. Aus diesem Grund wurden unter anderem von der EU-Kommission [euc99] und der SAE [sae00] Richtlinien zur Gestaltung von Fahrerinformationssystemen entwickelt.

Gemäß den Richtlinien der EU und der SAE soll ein Fahrerinformationssystem den Fahrer in seiner Fahraufgabe so wenig wie möglich stören, ablenken oder überlasten. Zum Beispiel ist in den Richtlinien festgelegt, dass

- der Displayinhalt den Fahrer nicht ablenken soll [euc99], [sae00].
- die Dauer der haptischen Eingabe, um eine Aufgabe zu lösen, maximal 15s nicht überschreiten sollte [sae00].
- der Nutzer jederzeit die Kontrolle über den Dialog mit dem System haben muss [sae00].
- ein Dialog jederzeit vom Nutzer abgebrochen werden kann [sae00].

Um diesen Richtlinien gerecht zu werden, setzt die Blaupunkt GmbH bei der Entwicklung solcher Fahrerinformationssysteme verstärkt Sprachtechnologie ein, um die Ablenkung im Kraftfahrzeug zu reduzieren. Es zeigt sich aber, dass es nicht sinnvoll ist, alle Funktionen per Sprache zu bedienen. Tabelle 1 stellt eine Auswahl wichtiger Funktionen eines FIS dar, sowie deren empfohlenen Eingabemodalität.

<b>Funktionstyp</b>	<b>Bedienelemente</b>	<b>Sprache</b>
<b>Fahrzeug-/ Assistenz-Fkt.</b> (z.B.: Licht, Blinker, ACC, ...)	✓	✗
<b>FIS-Funktionen (gering-komplex)</b> (z.B.: Applikations-, Quellenwechsel))	✓	eingeschränkt
<b>Freie Zieleingabe</b>	✗	✓
<b>Ziel aus festem Speicher</b>	eingeschränkt	<b>Short-Cuts</b> ("Zu Müller")
<b>Freie Rufnummereingabe</b>	eingeschränkt	✓
<b>Rufnummer aus Speicher</b>	eingeschränkt	<b>Short-Cuts</b> ("Müller anrufen")
<b>Radiosender aus Speicher</b>	eingeschränkt	<b>Short-Cuts</b> ("Spiele SWR 3")
<b>Erweiterstes Entertainment</b> (z.B.: CD-Wahl aus CDC)	eingeschränkt	<b>Short-Cuts</b> ("Spiele Brian Adams")
<b>Freie Texteingabe</b> (z.B.: SMS, E-Mail)	✗	✓ <sup>2</sup>
<b>Informationssuche</b> (z.B.: Reiseführer, Verkehrsinformationen)	✗	✓ <sup>2</sup>

**Tabelle 1: Empfohlene Eingabemodalität wichtiger FIS-Funktionen**

Der grüne Haken bedeutet, dass die entsprechende Funktion besser mit der jeweiligen Eingabemodalität zu bedienen ist. Das rote Kreuz bedeutet, dass es aus sicherheitsrelevanten Gründen nicht zu empfehlen ist.

In dieser Arbeit sollen nun anhand von Usability-Tests die Sprachdialoge zweier Prototypen der Blaupunkt GmbH auf ihre Benutzerfreundlichkeit getestet werden. Der Test soll mit gängigen Methoden des Usability Testing, die in Kapitel 2 vorgestellt werden, durchgeführt werden.

---

<sup>2</sup>Zukunft: Systeme mit verbesserter Spracherkennung sind hier Voraussetzung

Tabelle 1 zeigt, dass ein sehr hoher Bedarf an Sprachtechnologie im KfZ vorhanden ist. Beispielsweise ist es sinnvoll, die freie Zieleingabe per Sprache durchzuführen, weil sie viele Bedienschritte beinhaltet, die bei haptischer Bedienung während der Fahrt zu sehr langer Ablenkung sowie sehr hoher Beanspruchung des Fahrers führt (manuell **und** visuell).

Dank hoher technischer Innovation ist es mittlerweile möglich, Sprachtechnologie im KfZ zu integrieren, dennoch ist auch in den kommenden Jahren nicht mit einer haptischen Eingabe, entsprechenden Fehlerrate bei der Sprachbedienung zu rechnen. Zudem zeigen die Diskussionen rund um die Nutzung von Freisprecheinrichtungen während der Fahrt, dass durch Sprachbedienung zwar keine manuelle und visuelle Ablenkung des Fahrers jedoch eine höhere mentale Beanspruchung zu erwarten ist.

Die Entwicklung fehlertoleranter, kontextsensitiver und intuitiver Sprachdialogsysteme sind daher Grundvoraussetzung für den Erfolg der Sprachtechnologie im KfZ.

## **1.2 Zielsetzung**

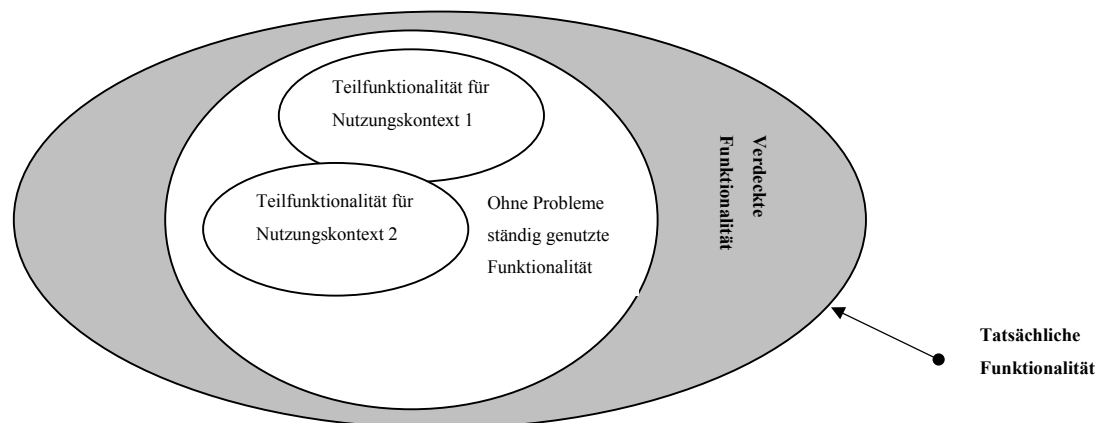
In dieser Studienarbeit sollen anhand von Usability-Tests die Sprachdialoge zweier Prototypen der Blaupunkt GmbH in einem frühen Entwicklungsstadium auf ihre Benutzerfreundlichkeit getestet werden. Der Test soll mit gängigen Methoden des Usability Testing, die in Kapitel 2 näher beschrieben sind, durchgeführt werden.

Bei den zwei Prototypen handelt es sich zum einen um ein serverbasiertes Voice Portal, zur Eingabe von Navigationszielen und zum anderen um eine PC-basierte Simulation eines Sprach Dialog System. Kapitel 3 gibt einen kurzen Überblick über beide Prototypen.

Die Kapitel 4 und 5 sind jeweils in fünf Unterkapitel unterteilt. Sie befassen sich mit der Zielsetzung, d.h. was wollen wir über die Sprachdialoge erfahren, der Versuchsdurchführung bestehend aus der Wahl der Testpersonen, der Testkonzeption, und der Testvorbereitung. Die Ergebnisse werden anschließend dargestellt und ausgewertet. Beide Kapitel werden mit Empfehlungen an die Entwickler abgeschlossen.

## 2 Usability

In den letzten Jahren hat das Interesse zum Thema Gebrauchstauglichkeit (Benutzerfreundlichkeit) deutlich zugenommen. Waren Funktionalität und Leistungsfähigkeit Schwerpunkt jeder neu entwickelten Software, so ist die Akzeptanz und damit ihre Nutzungshäufigkeit in den Vordergrund getreten. Grund dafür geben Negativ-Beispiele wie schlecht gestaltete Webseiten oder schlecht entworfene Mensch-Maschine Schnittstellen, die dem Benutzer keinen vollen Zugriff auf bestimmte Funktionen geben, weil der Benutzer einfach nicht weiß, dass es sie gibt (Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Schematische Darstellung der tatsächlichen, der verdeckten und einer kontextspezifischen Funktionalität in einem Venn-Diagramm [kra99]

Untersuchungen zeigen, dass der tatsächliche Ausnutzungsgrad oft nur einen geringen Prozentsatz der vorhandenen Funktionalität ausmacht [kra99].

Usability ist somit eine abstrakte Eigenschaft, die Geräten zugeschrieben wird, wenn sie "benutzerfreundlich", "angenehm zu bedienen", "geeignet zur Erfüllung einer bestimmten Aufgabe" und dergleichen mehr ist.

In der deutschsprachigen Literatur spricht man oftmals von der "Benutzerfreundlichkeit" [pfl92]. Der Begriff der "Benutzerfreundlichkeit" wurde in den 80er Jahren als Marketing Schlagwort eingeführt, obwohl die Entwicklung der Usability schon in den 70er Jahren begann, als Psychologen sich mit der Gestaltung von Dialogsystemen beschäftigten. Ziel war "den Computer menschlicher zu machen" [man01].

Nielsen 1993 spricht in seinem Buch "Usability Engineering" von dem Begriff "the term of choice was 'user friendly' systems", der kaum noch verwendet wird. Stattdessen hat sich der

aus dem Bereich der Human-Computer-Interaction stammende Begriff "Usability" durchgesetzt.

## 2.1 Was ist Usability?

*To use* (benutzen) und *the ability* (die Fähigkeit) sind die zwei Worte, aus denen sich der Begriff Usability zusammensetzt. Es geht also um die Fähigkeit, etwas zu benutzen bzw. etwas so zu gestalten, dass der Benutzer es intuitiv und problemlos gebrauchen kann.

Im Deutschen wird dafür auch das Synonym "Gebrauchstauglichkeit" verwendet und laut der Internationalen Organisation für Standardisierung (ISO) in der Norm 9241-11 folgendermaßen definiert:

Gebrauchstauglichkeit ist

"das Ausmaß, in dem ein Produkt durch *bestimmte Benutzer* in einem *bestimmten Kontext* genutzt werden kann, um *bestimmte Ziele* **effektiv**, **effizient** und **zufriedenstellend** zu erreichen".

Usability ist demnach nicht allein die Eigenschaft eines Produktes, sondern das Attribut einer Interaktion eines Benutzers mit einem Produkt innerhalb eines bestimmten Kontextes. Das heißt, dass das Produkt so gestaltet werden sollte, dass es beispielsweise dem Vorwissen und der Erfahrung des Benutzers gerecht wird. Gleiches gilt für den Kontext in dem ein Produkt eingesetzt wird, und die Ziele, denen es dienen soll.

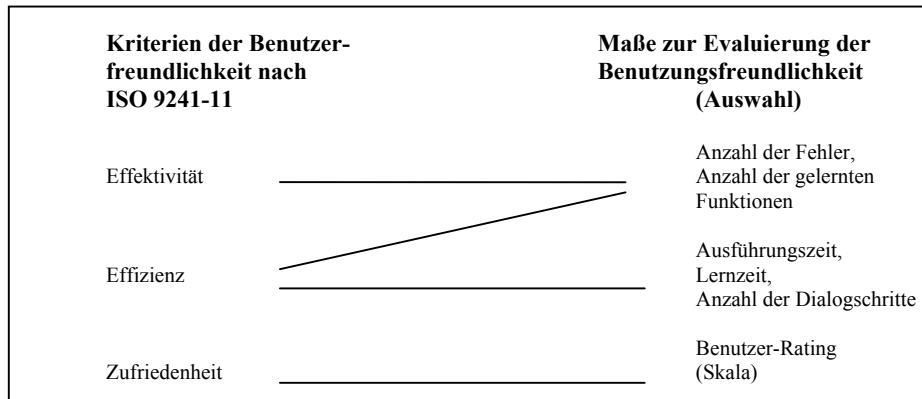
Zusammenfassend würde das bedeuten, dass das Produkt nicht nur viel leisten und viele Funktionen bieten soll, sondern auch, dass es an den potentiellen Benutzer so angepasst werden muss, dass er es auch optimal und zur vollen Zufriedenheit nutzen kann.

Schwierig ist es im Automotive-Bereich, da es keine eng umrissene Benutzergruppe bezüglich Geschlecht, Alter und Beruf gibt. Außerdem ist die Fahraufgabe die Hauptaufgabe des Fahrers. Die Nutzung von beispielsweise Radionavigationsgeräten in Kraftfahrzeugen ist daher sekundäre Aufgabe und darf den Fahrer nicht ablenken. Somit ist eine einfache Bedienung und eine gute Usability des Gerätes Voraussetzung.

## 2.2 Usability messen

Für die Bewertung der Benutzerfreundlichkeit werden im Wesentlichen drei Kriterien berücksichtigt: (a) die Effektivität, d.h. ob und in welchem Ausmaß ein Produkt den Benutzer in die Lage versetzt, ein bestimmtes Ziel oder Teilziel zu erreichen, bzw. genaue und komplette Ergebnisse zu erzielen; (b) die Effizienz, d.h. die Ressourcen, die ein Benutzer in diese Interaktion investieren muss, sollte im Verhältnis zum Ergebnis stehen. Dabei ist zwischen menschlicher, zeitlicher und wirtschaftlicher Effizienz zu unterscheiden.

Beispielsweise, wie hoch die physische oder geistige Beanspruchung des Benutzers ist und ob das Ziel in einer bestimmten Zeit erreicht werden kann. Schließlich ist (c) die subjektive Zufriedenheit des Benutzers ebenso ein wichtiges Kriterium für die Beurteilung der Benutzerfreundlichkeit. Abbildung 2 soll eine Übersicht über ausgewählte Maße zur Bewertung der Benutzerfreundlichkeit geben.



**Abbildung 2: Zusammenhang zwischen Kriterien der Benutzerfreundlichkeit und ausgewählten Maßen zur Evaluierung. Aus Maßen der Effektivität und Effizienz lässt sich die Komplexität eines Systems ableiten [ham01].**

Die Maße sind beispielsweise die Anzahl der gelernten Funktionen, die Ausführungszeit, die Lernzeit oder das Benutzer-Rating. Die Analyse dieser Maße liefert schließlich eine Aussage, ob die definierten Gestaltungsziele erreicht werden.

Dafür gibt es folgende Testmethoden.

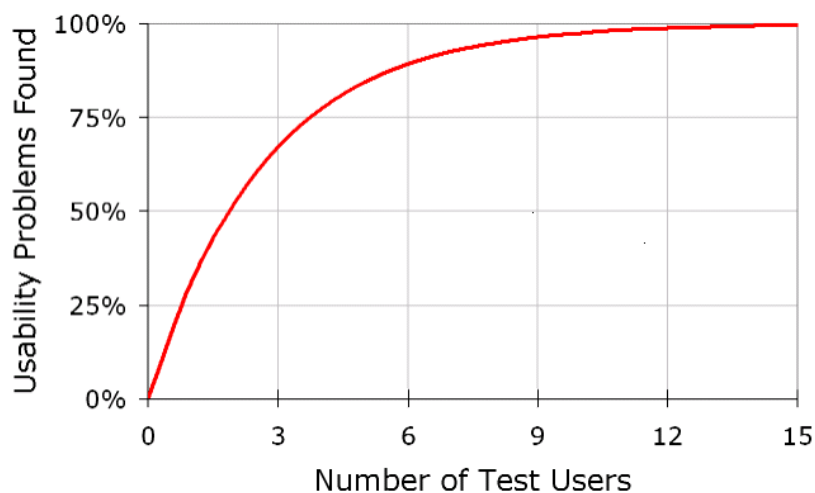
### 2.2.1 Testmethoden

Man unterscheidet zwischen den *Expertenzentrierten Methoden*, dazu gehören die heuristische Evaluation, Guidelines und Checklisten, sowie der Experten-Walkthrough und den *Nutzerzentrierten Methoden*. Unter den Nutzerzentrierten Methoden fallen das Task-based Testing, die Thinking-Aloud-Tests und die Befragung. Die Wahl der Methode steht in Abhängigkeit von dem Umfang des Testgegenstandes und von den Zielen, die mit dem Test erreicht werden sollen. Die Expertenzentrierten Methoden und die Nutzerzentrierten Methoden ergänzen sich, da sich die einzelnen Methoden hinsichtlich der Eignung zur Aufdeckung von bestimmten Fehlerklassen unterscheiden. Die besten Ergebnisse erzielt man durch eine Kombination der beiden Verfahren, indem die Expertenzentrierten den Nutzerzentrierten Methoden vorangestellt werden. In den folgenden Abschnitten werden nur die Nutzerzentrierten Methoden vorgestellt, da diese im Rahmen dieser Studienarbeit zum Einsatz kamen. Es werden echte oder repräsentative Testpersonen eingesetzt, die mit dem

System reale Aufgaben bearbeiten, die für die Verwendung des Systems typisch sind und den Arbeitsabläufen realer Benutzer entsprechen.

### Task Based Testing

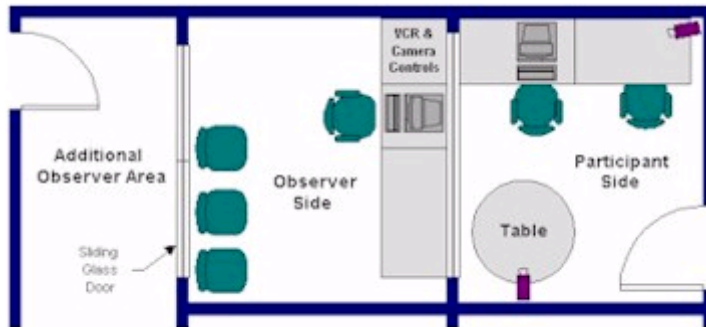
Die am weitesten verbreitete Methode ist das Task Based Testing. Dabei werden für das zu testende Produkt typische Aufgaben entworfen und Testpersonen ausgewählt, die der Zielgruppe des Produkts entsprechen. Die Testleiter beobachten die Teilnehmer, notieren ihre Reaktionen und evaluieren die Ergebnisse [fic01]. Vorteil dieser Test-Methode ist, dass schon eine geringe Anzahl von Testpersonen aussagekräftige Ergebnisse erbringen können [nie00]. Andererseits können die Vorkenntnisse und Voreinstellungen der Tester die Analyse verzerren. Parameter, die bei dieser Methode gemessen werden können, sind die Effizienz und die Effektivität. Das Task-based Testing kann um die Thinking Aloud Test Methode erweitert werden.



**Abbildung 3:** Zusammenhang zwischen Anzahl der Testpersonen und gefundenen Usability Problemen [nie00]

### Thinking-Aloud-Tests

Bei dieser Methode werden Personen aus der anvisierten Nutzergruppe angehalten, alles was sie während der Bearbeitung der Aufgaben denken, laut auszusprechen bzw. zu kommentieren. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, diese Äußerungen aufzunehmen. Bei aufwendigen Tests werden in einem sogenannten Usability-Labor (Abbildung 4) Ton und Bild der Testpersonen sowie Bildschirminhalte, wie z.B. beim Testen einer Website, aufgezeichnet. Durch diese Methode kann der Parameter Zufriedenheit ermittelt werden.



**Abbildung 4:** Aufbau eines Usability Labors

### Interviews / Fragebögen

Oftmals wird nach einem Thinking-Aloud-Test noch ein Interview durchgeführt, oder die Probanden werden aufgefordert, einen abschließenden Fragebogen auszufüllen. Hier können beispielsweise Gesamteindrücke in Erfahrung gebracht werden. Interviews und Fragebögen sollten immer nur ergänzend durchgeführt werden, da es jede Menge Möglichkeiten zu Fehlinterpretationen führen können. Schulz 2001 beschreibt den Fall, dass einige Benutzer unkritisch sind, da sie nicht unhöflich erscheinen wollen oder weil es ihnen schwer fällt, ihre Probleme zu artikulieren.

Der in dieser Arbeit verwendete Fragebogen wurde an den von Brooke gestalteten *Standard Usability Scale (SUS)* angelehnt. Der Parameter Zufriedenheit kann hier ebenfalls durch eine Befragung erfasst werden.

### 3 Zu testende Systeme

Im Rahmen der Studienarbeit werden die in Kapitel 2 besprochenen Methoden angewandt, um die im Folgenden beschriebene prototypische Sprachdialogsysteme zu testen. Dabei sind vor Testbeginn nachstehend beschriebene Schwachstellen bekannt:

- geringe Qualität der Sprachausgabe
- nicht optimierte Erkennerleistung
- langsame Reaktion des SDS-Demonstrators auf drücken der PTT-Taste

#### 3.1 Serverbasiertes Sprachdialogsystem

Das serverbasierte Dialogsystem besteht aus zwei Komponenten, dem Internet Radio (Versuchsträger), der die Verbindung zum Server ermöglicht und dem Server (Voice Portal) selbst. In 3.1.1 und 3.1.2 (Abbildung 6) werden beide Komponenten näher beschrieben.

##### 3.1.1 Internet Radio

Das Internet Radio ist ein Telematikgerät von Blaupunkt (Abbildung 5). Charakteristisch ist, dass es ein Autoradio mit CD-Spieler ist und zusätzlich ein Ortungsmodul enthält, welches über eine GPS-Antenne (Global Positioning System) die aktuelle Position bestimmen kann. Im Internet Radio ist ein GSM-Modul eingebaut, so dass man durch die verfügbare Freisprecheinrichtung komfortabel telefonieren kann. Ein SMS Empfang wird zusätzlich unterstützt. Das Internet Radio dient in diesem Test als Versuchsträger, der durch sein integriertes Telefon eine Verbindung zum Voice Portal ermöglicht.

Sobald eine Telefonverbindung vom Internet Radio zum Voice Portal hergestellt worden ist, kann der Benutzer per Sprache mit dem Voice Portal interagieren und eine Adresse eines Zielortes eingeben. Das Internet Radio kann selbst keine Route berechnen, ist dennoch in der Lage sich durch einen Routen-Server eine Route berechnen zu lassen. Die Route wird vom Routen-Server an das Internet Radio gesendet und die Zielführung kann gestartet werden. Über akustische und optische Fahrempfehlungen (Pfeile) wird der Fahrer an sein Ziel geführt.

Das Internet Radio bietet auch eine haptische Freitexteingabe des Ziels mit Speller an. Das heißt, man kann mit dem Joystick (rechts in Abbildung 5 mit „Ok“-Beschriftung) buchstabenweise z.B. eine Stadt eingeben. Da eine Eingabe durch den Speller während der Fahrt nicht empfohlen wird (siehe [euc99]), wird die Zieleingabe auf dem Versuchsträger per Sprache durchgeführt.



**Abbildung 5: Internet Radio der Blaupunkt GmbH**

### 3.1.2 Voice Portal

Das Voice Portal ist ein serverbasiertes Sprachdialogsystem. Diese Architektur erlaubt den Einsatz von leistungsfähigen Algorithmen für Spracherkennung und Sprachsynthese. Damit der Benutzer ein Ziel über Spracheingabe eingeben kann, ist der Besitz eines GSM-fähigen Radio-Navigationssystems (hier: Internet Radio als Versuchsträger) notwendig, um mit dem Voice Portal interagieren zu können.

Das Voice Portal führt den Benutzer Schritt für Schritt durch den Zieleingabedialog (Abbildung 7). Nachdem die Adresse erfolgreich eingegeben wurde, beendet das Voice Portal den Anruf und sendet nach wenigen Sekunden die durch Sprache eingegebenen Daten in Form einer SMS zurück. Die SMS wird im Display des Internet Radios angezeigt. Der Fahrer kann nun seine Routenberechnung starten, indem er den Menüpunkt "Route holen?" auswählt. Das Internet Radio sendet dann die aktuelle Position des Fahrzeuges und die Daten der Zieladresse an einen Routen-Server, der die Route berechnet und an das Internet Radio sendet. Die Navigation kann nun gestartet werden.

Die folgende Abbildung gibt eine Übersicht über die verschiedenen Komponenten des serverbasierten Sprachdialogsystems.

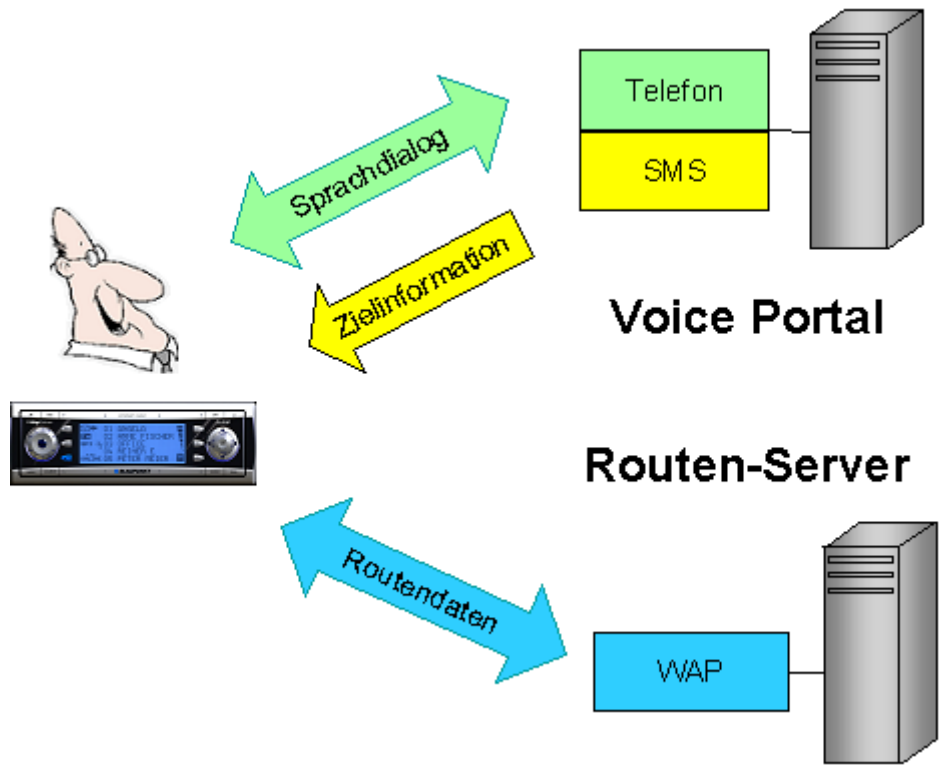


Abbildung 6: Voice Portal für die Eingabe eines Zielortes per Sprache

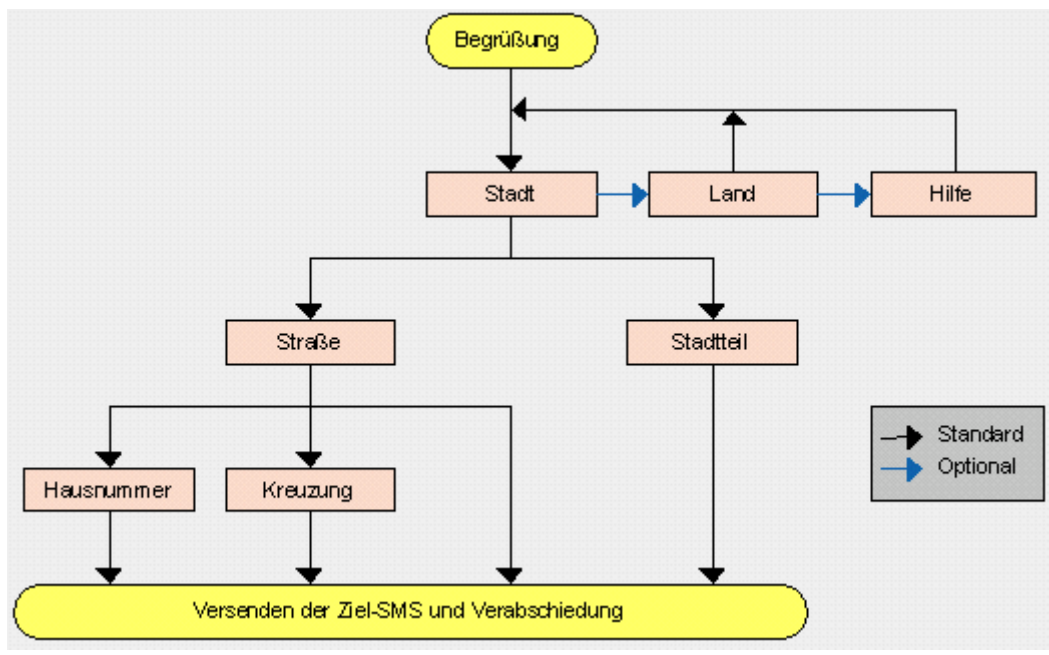


Abbildung 7: Hierarchisch aufgebauter Sprachdialog; geführt von oben nach unten

**Ein Beispiel für eine erfolgreiche Zieleingabe über das Voice Portal:**

Voice Portal: *„Hallo und Willkommen zum Blaupunkt Voice Portal. Um ein Ziel in Deutschland einzugeben, sagen sie einfach den Stadtnamen“*

Benutzer: *„Leonberg“*

Voice Portal: *„Die Stadt ist Leonberg. Stimmt das?“*

Benutzer: *„Ja.“*

Voice Portal: *„Es gibt mehrere Städte mit dem Namen Leonberg. Bitte wählen Sie aus Böblingen, Schwandorf, Tirschenreuth“*

Benutzer: *„Böblingen“*

Voice Portal: *„Wenn Sie den Straßennamen wissen, sagen Sie den Befehl Straße sonst sagen Sie den Befehl Stadtteil“*

Benutzer: *„Straße“*

Voice Portal: *„Bitte sagen Sie den Straßennamen“*

Benutzer: *„Daimlerstraße“*

Voice Portal: *„Die Straße heißt Daimlerstraße. Stimmt das?“*

Benutzer: *„Ja“*

Voice Portal: *„Und nun wählen Sie bitte aus den Befehlen Kreuzung, Hausnummer oder Fertig“*

Benutzer: *„Hausnummer“*

Voice Portal: *„Bitte sagen Sie die Hausnummer“*

Benutzer: *„Sechs“*

Voice Portal: *„Die Zieladresse lautet: Leonberg bei Böblingen, Daimlerstraße Nummer sechs. In Kürze wird die Zielinformation als SMS bei Ihrem Blaupunkt OnlinePilot<sup>3</sup> eingehen.*

*Vielen Dank für Ihren Anruf und auf Wiederhören“*

**3.2 SDS-Demonstrator**

Das zweite System, das auf seine Benutzerfreundlichkeit getestet worden ist, ist ein SDS (Sprach-Dialog-System), das sich noch in einer frühen Entwicklungsphase befindet und später in ein Fahrerinformationssystem (FIS) (ähnlich Abbildung 8) integriert werden soll. Das abgebildete FIS verfügt über ein großes, zentrales Farbdisplay, auf dem zum Beispiel eine

---

<sup>3</sup> Blaupunktinterne Bezeichnung für das Internet Radio

Zielführungs-Karte dargestellt werden kann. Auf beide Seiten des Displays sind fünf Softkeys<sup>4</sup> angebracht, die kontext- bzw. applikationsabhängige Funktionen ausführen können. Des Weiteren verfügt das Gerät über sieben Hardkeys<sup>5</sup> (z.B. INFO, RADIO, CD, TELE, etc.), die direkt in die jeweiligen Applikationen führen, und ihre Funktion nicht ändern. Außerdem gibt es noch zwei Dreh-Drück-Steller für ON/OFF, Lautstärke und die Auswahl von Listeneinträgen.



**Abbildung 8:** Fahrerinformationssystem, das per Sprache bedient werden soll

Für die Entwicklung der Sprachdialoge wurde der SDS-Demonstrator (siehe Abbildung 9) eingesetzt. Ziel des Usability-Tests war es die Sprachbedienung der verschiedenen Applikationen zu testen. Bei manchen Applikationen war der Umfang der Sprachsteuerung noch nicht vollständig implementiert und so hat man sich in dieser Studienarbeit hauptsächlich auf den CD-Wechsler und das Radio konzentriert.

Durch Drücken der PPT-Schaltfläche (Push-To-Talk) kann man die Sprachsteuerung aktivieren und eine Spracheingabe durchführen. Der Benutzer kann dann zum Beispiel von Radio zum CD-Spieler wechseln und auch andere Applikationen anwählen, ohne die Tasten des FIS zu bedienen.

---

<sup>4</sup> ein Softkey ist eine Taste mit wechselnder Bedeutung.

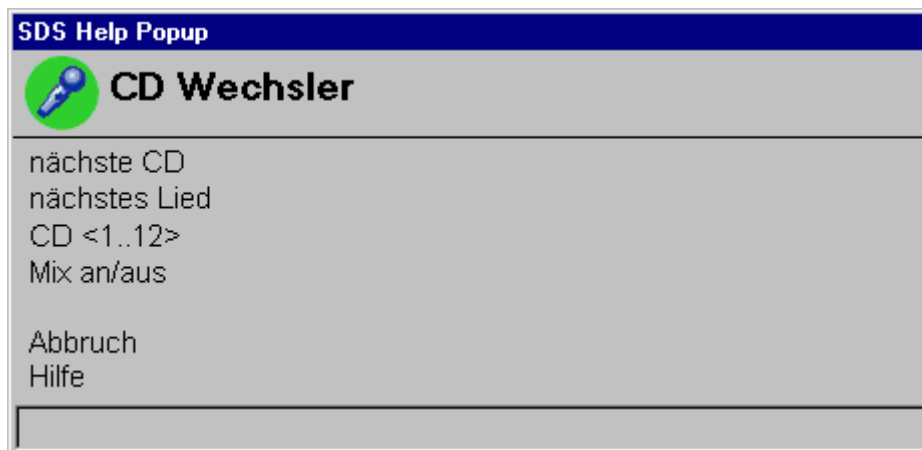
<sup>5</sup> Hardkeys sind Tasten die nur eine Applikation anwählen und somit ihre Bedeutung feststeht.



**Abbildung 9:** Der SDS-Demonstrator

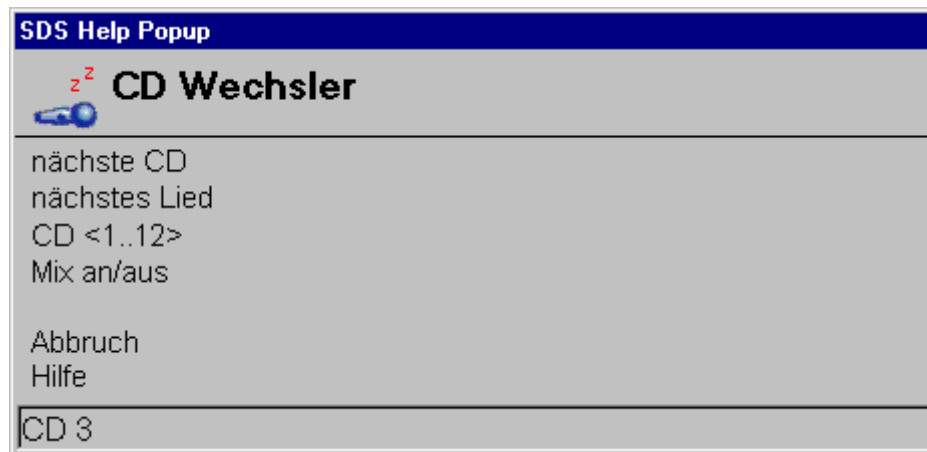
In der unteren Hälfte von Abbildung 9 wird die aktive Applikation (hier: CD-Wechsler) gezeigt.

Beim Drücken der PTT-Taste erscheint das Hilfefenster für die Spracheingabe (Abbildung 10). Der Hilfebildschirm soll den Benutzer bei der Sprachbedienung unterstützen.



**Abbildung 10:** Das Hilfefenster mit den wichtigsten Befehlen

Das grüngefärbte Icon zeigt, dass der Benutzer jetzt sprechen kann und die Erkennung aktiv ist. Zusätzlich ertönt ein "Piep"-Ton.



**Abbildung 11: Hilfefenster nach Ende der Erkennung**

Das rotgefärbte Icon zeigt, dass das Mikrofon jetzt nicht mehr aktiv ist. Man kann keine Spracheingabe mehr durchführen. Der zuvor erkannte Befehl steht in der Statusleiste (unten), hier CD 3.

## 4 Der Usability-Test für das Voice Portal

Die folgenden Unterkapitel beschreiben den Ablauf des Usability-Tests für das Voice Portal.

### 4.1 Zielsetzung

Die Tests wurden mit folgender Zielsetzung durchgeführt:

**Fragestellung 1:**

Wie hat der Dienst dem Probanden gefallen?

**Fragestellung 2:**

Waren die Prompts<sup>6</sup> verständlich? War dem Benutzer klar was er sagen konnte?

**Fragestellung 3:**

Sollte am Dialog etwas verändert werden? Wenn ja, was?

**Fragestellung 4:**

Bekommt man genug Feedback/Rückmeldung vom System? Bzw. wo ist mehr Feedback erwünscht?

**Fragestellung 5:**

Ist ein Hilfefunktion erwünscht?

**Fragestellung 6:**

Werden auch andere Begriffe oder Synonyme gebraucht?

Während des Usability-Tests wurden zu diesen Fragestellungen Fragen in Form von „offenen Fragen“<sup>7</sup> während des Tests bzw. nach jeder Aufgabe gestellt.

### 4.2 Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung

#### 4.2.1 Versuchspersonen

An diesem Test haben acht Versuchspersonen teilgenommen. Die Teilnehmer kamen aus verschiedenen Berufsgruppen. Es handelte sich hierbei um drei Computerlinguistikstudenten, eine Sekretärin, eine Studentin für Literaturwissenschaft und Soziologie, einem Obermonteur, einem Abwassermeister und eine Optikermeisterin. Die Teilnehmer waren zwischen 24 und 37 Jahre alt. Das Durchschnittsalter betrug 28 Jahre. Drei Teilnehmer waren männlich und fünf weiblich. Die Teilnehmer hatten freiwillig am Versuch teilgenommen und wurden mit einem Präsent entschädigt. Mit jedem Teilnehmer wurde vor dem Experiment eine Vorbefragung durchgeführt, um eine Selbsteinschätzung zur Erfahrung mit

---

<sup>6</sup> Eingabeaufforderungen des Systems an den Benutzer.

<sup>7</sup> Fragen bezogen auf die definierten Ziele, die der Testleiter während des Tests dem Benutzer stellt.

Elektronikprodukten, Navigationsgeräten, Sprachdialogsystemen sowie Routenberechnung im Internet zu erfragen.

Tabelle 2 gibt einen Gesamtüberblick über die Versuchspersonen.

Versuchspersonen	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Alter	28	32	25	37	26	26	28	27
Geschlecht	m	m	m	w	w	w	w	w
Beruf	Student- CL	Ober- monteur	Abwasser- meister	Sekretärin	Studentin- CL	Studentin- CL	Optiker- meisterin	Studentin L./S.

**Tabelle 2: Alter/Geschlecht/Beruf der Versuchspersonen für den VP-Test**

Frage	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
1.Können Sie einfach mit Elektronikprodukten umgehen?	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
2.Haben Sie schon mal im Internet eine Route berechnet?	ja	nein	nein	nein	nein	ja	nein	ja
3.Haben Sie im Internet schon mal eine Adresse gesucht?	ja	nein	nein	ja	ja	ja	nein	ja
4.Haben Sie schon mal ein Navigationsgerät bedient?	ja	ja	nein	nein	nein	ja	nein	nein
5.Kennen Sie Sprachdialogsysteme?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
6.Haben Sie schon mal so ein System benutzt?	ja	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja
7.Wie würden Sie Ihr technisches Know-how einschätzen?	gut	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	schlecht	mittel

**Tabelle 3: Voice Portal-Vorfragebogen**

Die eingeschätzte Erfahrung wurde mit einem „ja“ oder „nein“ beantwortet mit Ausnahme der Frage sechs, auf die mit „gut“, „mittelmäßig“ oder „schlecht“ geantwortet werden musste. Tabelle 3 zeigt auf einen Blick die Antworten der einzelnen Probanden (P1-P8) auf die Fragen des Vorfragebogens.

Außer Proband 2 konnten alle anderen einfach mit Elektronikprodukten umgehen – Proband 2 hatte schon einmal Erfahrung mit Navigationsgeräten und Sprachdialogsystemen gemacht. Alle Versuchspersonen kannten Sprachdialogsysteme, aber nur fünf der acht Probanden hatten damit praktische Erfahrung. Im Vorfragebogen wurde unter anderem noch nach dem eigenen „technischen Know-how“ gefragt, wobei die meisten es als mittelmäßig einschätzten.

### 4.2.2 Material

Der Test bestand aus zwei Teilen, einem Aufgabenblatt und einem Fragebogen. Zuerst musste der Teilnehmer sich mit dem Voice Portal verbinden lassen, um dann über den Sprachdialog die Zieladresse einzugeben. Um die Aufgabenstellung so zu gestalten, dass sich die Teilnehmer besser in die Situationen versetzen können, wurden die Zieladressen in eine kleine Geschichte eingebettet.

Durch die Aufgaben und dem anschließenden Fragebogen sollten so viele Bereiche wie möglich abgedeckt werden, um konkrete Antworten auf die Ziele (4.1) zu bekommen.

Das Aufgabenblatt, welches die Versuchspersonen bekommen haben kann im Anhang I nachgeschlagen werden.

#### **Der erste Teil des Tests bestand aus folgenden Aufgaben:**

##### **Aufgabe 1**

In Aufgabe 1 soll der Proband nach **Eppelheim bei Heidelberg in die Albert-Lortzingstr. 26** fahren.

Während dieser Aufgabe hört der Proband den Dialog zum ersten Mal. Man kann einen ersten Eindruck über den Benutzer und sein Verhalten gewinnen. Dass heißt, wie der Benutzer generell mit Informationen umgeht, ob er z.B. **Eppelheim** als Stadt eingibt oder **Heidelberg**.

##### **Aufgabe 2**

In Aufgabe 2 soll sich der Proband vorstellen er sei zu einem Vorstellungsgespräch eingeladen und hat nur die Visitenkarte zur Hand.

Hier ist es interessant zu beobachten, welche Daten der Benutzer eingibt und was er vom System erwartet.

##### **Aufgabe 3**

Aufgabe 3 besteht darin nach **Ditzingen** zu "fahren".

**Ditzingen** ist eine Stadt, die vom Spracherkenner schlecht erkannt wird und wurde bewusst gewählt. Hier soll beobachtet werden, wie Benutzer mit Spracherkennerproblemen umgehen.

#### **Aufgabe 4**

In Aufgabe 4 soll der Versuchsteilnehmer in das „Café Latte“ in die **Schwabstrasse Ecke Bebelstrasse in Stuttgart (West)** fahren.

Das Ziel dieser Aufgabe besteht darin zu sehen, ob der Benutzer die Funktion „Kreuzung“ des Dialogs nutzt, ob er eventuell andere Begriffe verwendet oder sogar ohne diese Funktion auskommt.

#### **Aufgabe 5**

Um den ganzen Testverlauf am Ende etwas aufzulockern können sich die Probanden am Ende nach Hause "navigieren" lassen bzw. es steht ihnen frei, eine Adresse ihrer Wahl einzugeben.

Der zweite Teil des Tests bestand aus einem Fragebogen, genauer dem von Brooke (1996) vorgeschlagenen ‚*System Usability Scale*‘ (SUS) ([bro86]), der für diesen Test übersetzt und an das System angepasst wurde. Folgende Fragen sollten durch Ankreuzen beantwortet werden:

1. Ich würde den Dienst gerne öfter benutzen.
2. Ich fand den Dienst kompliziert.
3. Es war einfach den Dienst zu nutzen.
4. Ich finde, dass der Dienst inkonsistent ist.
5. Ich kann mir vorstellen, dass die meisten Leute sehr schnell lernen, diesen Dienst zu benutzen.
6. Der Dienst war umständlich zu bedienen.
7. Beim Benutzen des Dienstes habe ich mich sehr sicher gefühlt.
8. Ich musste zuerst viel lernen, bevor ich den Dienst nutzen konnte.
9. Ich hatte stets die Kontrolle über den Dienst.
10. Mir wurde immer genug Information gegeben, um meine Eingabe erfolgreich durchzuführen.
11. Die „Hilfe“-Funktion hat mir immer weitergeholfen.

**Abbildung 12: Der SUS-Fragebogen für das Voice Portal**

Der detaillierte Test kann im Anhang I nachgeschlagen werden.

#### **Sonstiges Material:**

- Internet Radio als Versuchsträger, um mit dem Voice Portal zu kommunizieren
- Mikrophon für die Spracheingabe
- Lautsprecher für die Sprachausgabe
- Digital Video Camera Recorder (Sony) für die Aufzeichnung des Tests

### 4.2.3 Testvorbereitung

Bevor der eigentliche Versuch begonnen wird, sollte man einen Testdurchlauf mit einem Experten durchführen, der das System nicht kennt, um eventuelle Lücken zu schließen und nicht bedachte Fragestellungen zusätzlich zu erfassen.

Der gewählte Experte war ein Mitarbeiter der Entwicklungsabteilung. Es mussten nur minimale Änderungen an den Testaufgaben vorgenommen werden und die Testdauer betrug 1,5 Stunden.

### 4.2.4 Testdurchführung

Der Testteilnehmer wurde zunächst mit dem Ablauf des Tests vertraut gemacht. Während der Einführung wurde darauf hingewiesen, dass er zu jedem Zeitpunkt allgemeine Fragen stellen könne und falls erwünscht, auch eine kleine Pause einlegen dürfe. Dem Teilnehmer wurde zu verstehen gegeben, dass nicht er getestet wird, sondern das System. Anschließend wurden die Daten zur Person sowie zur Vorerfahrung erhoben (Tabelle 3, S.22). Der Proband sollte sich bequem an den Tisch mit dem aufgebauten Gerät setzen und das Informationsblatt durchlesen. Der Teilnehmer kannte weder das Internet Radio noch den zu testenden Sprachdialog des Voice Portals. Aus diesem Grund wurde ihm gezeigt, wie das Internet Radio bedient wird, um die Nummer des Voice Portals problemlos anwählen zu können.

Nachdem sichergestellt wurde, dass alles verstanden wurde, stellte der Testleiter nach jeder Aufgabe noch Fragen an den Testteilnehmer bezüglich der eventuell aufgetretenen Probleme. Im Testverlauf darf der Teilnehmer keine Fragen mehr bezogen auf die Bedienung des zu testenden Systems stellen.

Am Ende des Aufgabenblattes folgten die „offenen Fragen“, um nochmals alle Anmerkungen des Testteilnehmers über das System zu erfassen. Zum Schluss wurden die in Abbildung 12 beschriebenen Fragebogenfragen (siehe Anhang I) zum Ankreuzen überreicht.

### 4.2.5 Datenaufnahmen / Protokollieren

Die Datenaufnahme erfolgte durch einen *Digital Video Camera Recorder* von *Sony*. Dadurch waren sowohl eine Bildaufnahme als auch eine Audioaufnahme möglich. Es wurden 60minütige Aufnahmebänder verwendet. Zusätzlich wurde eine Logfile-Datei angelegt. Um später die Spracheingaben während des Dialogs mit dem System nachzuvollziehen zu können, wurden zusätzlich Audiodateien abgespeichert. Die Antworten zu den „offenen Fragen“ wurden schriftlich mitprotokolliert.

### 4.3 Test-Ergebnisse

Die von den Testpersonen durch lautes Denken ("Think Aloud Test") mit der Video Camera aufgenommenen Äußerungen wurden kumuliert und tabellarisch aufgeführt (siehe Anhang I). In die Tabellen fließen weiterhin die Antworten auf die während des Tests gestellten „offenen Fragen“. Zusätzlich sind die Ergebnisse aus dem SUS-Fragebogen graphisch dargestellt (Anhang I).

Es folgt die Auswertung der Fragestellungen nach 4.1

#### Fragestellung 1

Auf die Frage wie der Voice Portal Dienst den Probanden gefallen hat, fanden ihn sechs der acht Probanden gut und würden ihn auch nutzen. Trotzdem würde sich ein Proband nicht immer darauf verlassen und zwei meinten, dass der Dienst kostengünstig sein müsste, um Gebrauch davon zu machen. Proband 6 würde den Dienst öfter nutzen, wenn die Sprachausgabe nicht so schlecht wäre. Insgesamt hat der Dienst nur einem Teilnehmer nicht gefallen, der ihn deshalb auch nicht benutzen würde. Alle Probanden bemängelten die Sprachausgabe, die sehr schlecht zu verstehen war.

#### Fragestellung 2

Die Fragestellung 2 befasste sich mit der Verständlichkeit des Dialoges, d.h. ob dem Proband während der Aufgabenbearbeitung klar war *was* er sagen konnte und ob die *Prompts* auch verstanden wurden. Sieben der Teilnehmer beantworteten diese Frage mit einem "*Eigentlich Ja*" fügten aber hinzu, dass ihnen nicht immer klar war, warum der Dialog trotz eines "*Nein*" auf die Frage "*Stimmt das?*" manchmal fortgeführt wurde. Proband 4 fand den Dialog logisch und gut gestaltet, hatte aber Schwierigkeiten mit dem *wann* etwas gesagt werden sollte, z.B. beim Wählen aus der Auswahlliste. Proband 2 betonte, dass er in der ersten Aufgabe große Schwierigkeiten hatte die Sprachausgabe zu verstehen, bei Aufgabe 2 dann weniger Probleme hatte, da ihm der Dialogablauf klar war und er auch wusste was er sagen sollte.

#### Fragestellung 3

Bei der Fragestellung 3 sollte herausgefunden werden, ob an dem Sprachdialog etwas verbessert werden sollte und wenn ja, dann sollte möglichst auch die Stelle genannten werden, wo Verbesserungen zu empfehlen wären. Alle 8 Testpersonen gaben Tipps ab. Beispielsweise meinten zwei, es sei nicht schlecht wenn man noch die Postleitzahl eingeben könnte, dann hätte man keine Auswahlliste. Vier hätten sich gewünscht, dass man die Stadt oder andere Eingaben auch buchstabieren kann, wenn man nicht verstanden wurde. Statt aus der Liste

wählen zu müssen, hätten drei der Teilnehmer lieber z.B. *"Leonberg bei Stuttgart"* gesagt, also die nächst größere Stadt. Außerdem wäre es vielleicht sinnvoll, wenn die Liste durchnummeriert wäre, dann könnte man problemlos mit der Ziffer auf die Stadt in der Liste zugreifen. Zwei der Teilnehmer würden gerne über den Befehl *"Wiederholen"* die Liste noch einmal hören. Proband 3 sagte, ihm würde es reichen, wenn er durch ein *"Ja"* oder *"Stopp"* auf die Stadt in der Liste zugreifen könnte. Proband 1 würde zusätzlich gerne Hotels, Cafés oder Sehenswürdigkeiten eingeben können.

Zur Einführung meinte Proband 7, dass sie nicht so lang sein müsste und ein anderer wiederum, Proband 4, dass man gefragt werden sollte, ob man Instruktionen haben möchte, bevor man mit der Zieleingabe startet.

#### **Fragestellung 4**

Auf die Frage, ob man denn genug Feedback bekäme, antworteten sieben der acht Testteilnehmer mit einem klaren *"Nein"* und bezogen sich auf den Schluss des Dialoges. Die meisten Probanden hätten dort ein *"Stimmt das?"* erwartet, nachdem die Zieladresse vorgelesen wurde. Außerdem fanden drei der Teilnehmer das Feedback *"Ich habe Sie nicht verstanden"* nicht so gut. Vielmehr sollte eine Meldung kommen *was* nicht verstanden wurde oder, das zumindest differenziert wird, ob es akustisch oder inhaltlich nicht verstanden wurde. Proband 1 meinte, dass nach dem ersten Prompt eine Rückmeldung fehlt, denn wenn man nichts sagt, wird der Dialog einfach fortgesetzt. Zwei Teilnehmer bemängelten, dass man nicht weiß, auf welche Befehle das System noch reagiert und es auch nicht herausfinden kann. Man sollte wissen wie man den Dialog abbricht und von vorne beginnt oder wie man sich korrigieren kann, wenn man sich versprochen hat. Drei der acht Probanden nannten sogar konkrete Feedback-Meldungen vom System, die sie gern hören würden. Beispielsweise *"Probieren Sie es noch einmal!"*, falls etwas nicht geklappt haben sollte, oder dem Benutzer die Möglichkeit geben die Stadt zu buchstabieren, anstatt gleich aufzulegen. Was noch als konkretes Feedback genannt wurde war: *"Die Straße existiert nicht"* oder *"Ich kenne die Straße nicht"* statt *"Ich habe Sie nicht verstanden"*, wenn es die Straße nicht gibt. Proband 4 wusste nicht wie er aus der Liste wählen sollte und hätte gerne eine Anweisung dazu bekommen. Zur Auswahlliste meinte Proband 7, wäre es besser, wenn er gefragt werden würde, ob er eine Stadt aus der Liste wählen oder eine andere Stadt nennen möchte. Genau sollte vom System folgender Satz kommen: *"Wollen Sie eine Stadt aus der Liste wählen oder andere Stadt?"* Wie man sieht, ist der Bedarf an Feedback-Meldungen in verschiedenster Form vorhanden.

Fazit: Trotz eines recht ausführlich verfügbaren Sprachfeedbacks ist nach wie vor Bedarf an kontextsensitiven und detaillierten Rückmeldungen erforderlich.

### **Fragestellung 5**

Fragestellung 5 beschäftigte sich mit der Frage, ob ein Hilfekonzent wünschenswert wäre. Nur einer der acht Probanden, Proband 8, hat versucht *"Hilfe"* zu sagen und fand die Hilfe, die sie bekommen hat ausreichend. Fünf der Testteilnehmer meinten sie würden intuitiv nicht *"Hilfe"* sagen und bräuchten deshalb auch keine Hilfe zumindest nicht in dieser Form (siehe Fragestellung 4). *"Hilfe"* sei ein zu technischer Begriff erklärte Proband 1, der an den PC erinnere und in einem Dialog nicht benutzt würde. Nur eine Testperson hätte gerne Hilfe in Form eines Menüs bekommen, aus dem Befehle abgerufen werden können.

### **Fragestellung 6**

Alle Probanden waren der Meinung, man bräuchte noch zusätzliche Begriffe bzw. für einige Begriffe noch Synonyme. Beispielsweise wäre es wünschenswert statt *"Kreuzung"* auch *"Ecke"* sagen zu können oder *"Wiederholen"/"Wiederholen Sie bitte"/"Können Sie bitte wiederholen?"/"Wiederhole Liste"* als zusätzliche Befehle, die vom System akzeptiert werden. Proband 5 hatte mit verschiedenen Befehlen versucht zu erfahren, warum er nicht verstanden wurde, sagte dann direkt *"Stopp! Noch einmal bitte"* nachdem er ahnungslos mit *"Hallo? Was soll ich denn jetzt machen?"* das System direkt angesprochen hatte.

## **4.4 Test-Auswertung**

Zusammenfassend kann man sagen, dass ein solcher Dienst wie das Voice Portal von sieben der acht Probanden insgesamt positiv bewertet wurde. Allerdings wäre es an einigen Stellen notwendig, den Dialog zu erweitern bzw. das Feedback noch auszubauen oder durch zusätzliche Begriffe zu ergänzen. Die Einführung *„Hallo und willkommen zum Blaupunkt Voice Portal...“* ist bei mehrmaligen Anwählen des Voice Portals zu lang und es werden nicht genügend Informationen über Befehle, die man sagen kann gegeben, wie zum Beispiel *„Hilfe“* und *„zurück“*, um an den Anfang oder zum letzten Schritt zu gelangen. Außerdem konnte man vor allem an der Rückmeldung *"Ich habe Sie nicht verstanden"* erkennen, dass ein solches Feedback nicht hilfreich ist, da alle Probanden nicht sicher waren, ob sie zu leise gesprochen oder eine falsche Antwort gegeben hatten. Das System hat auch mit *„Ich habe sie nicht verstanden“* geantwortet, wenn eine Straße in der Datenbank nicht gefunden werden konnte. Diese *„Aussage“* führte daher immer zu Verwirrung.

Nachdem jeder Proband mit dem Dialogablauf vertraut war, erwarteten sie am Ende des Dialoges noch ein Feedback in Form von *"Stimmt das?"*, um die komplette Zieladresse noch einmal zu bestätigen. Dieser Einwand ist in sofern berechtigt, da der Benutzer während des gesamten Dialoges aufgefordert wird seine Eingaben zu bestätigen und am Ende des Dialoges nicht. Da muss sich der Proband eben mit der Zieladresse, die das Voice Portal „verstanden“ hat zufrieden geben.

Wenn eine Stadt mehrmals in Deutschland existiert (wie z.B. Leonberg) wird im nächsten Dialogschritt (siehe Beispiel S.19) eine Liste mit Landkreisen genannt, in denen die eingegebene Stadt liegen könnte. Das System erwartet, dass der Benutzer eine dieser Kreisnamen nennt, um die eingegebene Stadt näher zu bestimmen. Die meisten Benutzer fanden dies nicht sehr hilfreich, da sie entweder nicht wussten, dass Leonberg zu Böblingen gehört oder sie intuitiv die nächst größere Stadt gesagt hätten. Also wäre *"Leonberg bei Stuttgart"* besser geeignet als Auswahlmöglichkeit, da sich Benutzer im Straßenverkehr meistens an den nächst größeren Ort orientieren. Außerdem bereitete das Wählen an sich aus der Liste schon Probleme, weil den Probanden nicht sofort klar war *wie* sie auswählen konnten und welche Möglichkeiten vorhanden sind, wenn die Stadt nicht in der Liste genannt wird. Hier wäre eine Änderung empfehlenswert, um einen reibungslosen Dialog zu gewährleisten.

Ein weiterer Punkt, der zu beachten wäre, ist dass einige Probanden nicht wussten, wie sie das Gespräch neu beginnen konnten (meist verursacht durch eine falsche Eingabe), ohne direkt auflegen zu müssen. Eine Empfehlung hierfür wäre, dass der Benutzer am Anfang des Gesprächs, vielleicht schon in der Einführung erfährt, ob es eine Möglichkeit des Neustarts gibt. „Zurück“ hatten nur zwei Probanden zufällig in Sätzen wie „An den Anfang zurück“ gesagt, um neu zu beginnen. Dass „zurück“ aber das Schlüsselwort für einen Neustart ist, war ihnen nicht klar.

Drei Probanden hatten den Vorschlag geäußert, man solle auch Postleitzahlen angeben können. Beim Dialogschritt „Geben Sie die Kreuzung an“ haben einige Probanden immer beide Strassen sofort genannt wie in Aufgabe 4 „Schwabstrasse Ecke Bebelstrasse“ und es sollte möglich sein die „Hausnummer“ direkt beim Dialogschritt „Sagen Sie den Straßennamen“ einzugeben.

Der Befehl „Hilfe“ wurde nur von einem Proband getestet. Die restlichen sieben sind nicht darauf gekommen „Hilfe“ zu sagen, weil sie zu einer „Maschine“ nicht „Hilfe“ sagen würden. Als letztes sollte noch erwähnt werden, dass sich die Teilnehmer mehr Kontrolle über den Dialog gewünscht hätten. Wenn der Proband nicht eindeutig verstanden wurde, setzte der Dialog einfach fort.

## 4.5 Empfehlungen

Usability-Problem	Empfehlung
<b>Einführung</b> "Hallo und willkommen..." ist zu lang.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Darauf hinweisen, dass man unterbrechen kann oder</li> <li>2. die Einführung kürzer machen.</li> </ol>
<b>Einführung</b> "Hallo und willkommen..." wird bei jedem Anruf angesagt.	Das Gerät sollte differenzieren, ob der Benutzer das erste Mal anruft oder schon mehrmals angerufen hat und dann ab dem xten mal nicht mehr die Einführung abspielen.
In der <b>Einführung</b> gibt es keinen Hinweis, dass man „Hilfe“ oder „zurück“ sagen kann.	In der Einführung darauf hinweisen, dass man „Hilfe“ oder „zurück“ sagen kann.
Die <b>Mehrdeutigkeit</b> mit Kreisstadt zu lösen z.B. „Leonberg bei Böblingen“ schwierig.	Direkt „Leonberg bei Stuttgart“ eingeben ist besser, da sich die Benutzer oft an die nächst größere Stadt orientieren.
Es war nicht klar, <i>wann</i> man aus der <b>Auswahlliste</b> wählen konnte.	Man könnte dieses durch <ol style="list-style-type: none"> <li>1. einen Piepton signalisieren oder</li> <li>2. darauf hinweisen, dass man "barge-in" machen kann.</li> </ol>
Schwierigkeiten beim Wählen aus der <b>Auswahlliste</b> . Die meisten hatten keine Ahnung <i>wie</i> sie auswählen sollten.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Auswahlliste <i>fragend</i> ausgeben, beispielsweise „Böblingen?, Schwandorf? Tirschenreuth?“ und</li> <li>2. die Städte in der Liste durchnummerieren oder</li> <li>3. "Barge-in" Möglichkeit geben mit „Ja“ oder „Stopp“ oder</li> <li>4. PLZ eingeben lassen</li> </ol> <p>Man sollte auf jeden Fall vermeiden, dass der Benutzer die Stadt noch einmal sagen muss.</p>
<b>Auswahlliste</b> zu schnell und undeutlich vorgelesen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Spracherkennung verbessern</li> <li>2. Über Befehl „wiederholen“ noch einmal vorlesen lassen.</li> </ol>
Erwünschte Stadt nicht in der <b>Auswahlliste</b>	Extra Möglichkeiten bieten <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buchstabieren lassen oder</li> <li>2. Postleitzahl eingeben lassen</li> </ol>
Keine Möglichkeit <b>falsche Angaben</b> zu korrigieren	Die Möglichkeit zur Korrektur durch den Befehl „zurück“
„zurück“ kein gut gewählter Begriff	In der Einführung erwähnen, dass man „zurück“ sagen kann oder „Letzten Schritt wiederholen“ bzw. „von vorne beginnen“
„ <b>Ich habe Sie nicht verstanden</b> “ klingt wie eine Aussage und fordert den Benutzer auf es nochmal zu sagen.	Eine bessere Lösung wäre <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Wie bitte?“</li> <li>2. „Sprechen Sie bitte etwas lauter“</li> <li>3. „Ich habe Sie nicht verstanden. Bitte buchstabieren Sie“</li> </ol>
„ <b>Ich habe Sie nicht verstanden</b> “ als Lösung, wenn es eine Straße nicht gibt oder nicht erkannt wurde, sehr schlecht.	Besser eine Auswahlliste für ähnlich klingende Straßen anbieten.

<p>„<b>Ich habe Sie nicht gehört</b>“ und „<b>Ich habe Sie nicht verstanden</b>“ verwirrend, da der Benutzer glaubt das zwei unterschiedliche Dinge gemeint sind</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. nicht laut genug gesprochen hat und</li> <li>2. etwas Falsches gesagt hat</li> </ol>	<p>Offensichtlich meinen beide Aussagen das Gleiche. Nicht verschiedene Prompts benutzen, um das Gleiche zu sagen.</p>
<p><b>Zieladresse</b> zum Schluss konnte nicht bestätigt werden</p>	<p>„Stimmt das?“ einbauen wie in den ersten Dialogschritten.</p>
<p>Beim Dialogschritt „<b>Kreuzung</b>“</p>	<p>Möglichkeit geben sofort beide Straßen eingeben zu können z.B. „<i>Schwabstrasse Kreuzung Bebelstrasse</i>“</p>
<p>Beim Dialogschritt „<b>Hausnummer</b>“</p>	<p>Hausnummer gleich mit Straße eingeben können, beispielsweise „<i>Daimlerstrasse 6</i>“</p>
<p>Benutzer hatte das Gefühl nicht genügend <b>Kontrolle</b> über den Dialog zu haben</p>	<p>Mehr Befehle zur Verfügung stellen wie z.B.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „zurück“</li> <li>2. „wiederholen“</li> <li>3. „weiter“</li> <li>4. „von vorne“</li> </ol>
<p>„<b>Hilfe</b>“-Begriff wird nicht benutzt.</p>	<p>„Hilfe“ an sich nicht nötig. Es ist besser den Dialog so zu gestalten, dass der Benutzer Fehler einfach korrigieren kann. Dann wird eine Hilfe-Funktion nicht gebraucht.</p>
<p>„<b>Hilfe</b>“-Begriff wird nicht benutzt.</p>	<p>„<i>Instruktionen</i>“ könnte ein Ersatzbegriff für „Hilfe“ sein.</p>
<p>Oft hilflos, weil man nichts verstanden hat oder was falsches gesagt hat</p>	<p>Mehr Befehle zur Verfügung stellen z.B.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „zurück“</li> <li>2. „wiederholen“</li> <li>3. „Wie bitte?“</li> <li>4. „Was muss ich machen?“</li> </ol>
<p>Wenn Erkennen nichts versteht, wird der Dialog einfach fortgesetzt.</p>	<p>Das sollte nicht passieren. Es ist im Grunde ein Spracherkennungproblem und sollte durch ein „Wie bitte?“ statt einem Fortfahren des Dialogs ersetzt werden.</p>
<p>Nicht genug <b>Synonyme</b> vorhanden</p>	<p>Mehr Synonyme bieten z.B. für</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Kreuzung“ auch „Ecke“ oder „Querstrasse“</li> <li>2. „Nein“ auch „Nee“ oder „Nö“</li> </ol>

## 5 Der Usability-Test für den SDS-Demonstrator

Die folgenden Unterkapitel beschreiben den Ablauf des Usability-Tests für den SDS-Demonstrator.

Wie in 4.1 beschrieben, wurden auch hier Ziele in Form von Fragestellungen (siehe folgende Fragestellungen) definiert. In 5.2 wird ein kurzer Überblick über die Testdurchführung gegeben und anschließend werden die daraus resultierenden Ergebnisse dargestellt, die in der Auswertung 5.4 diskutiert werden. Das Kapitel 5 wird mit Empfehlungen an die Entwickler des SDS-Demonstrators abgeschlossen.

### 5.1 Zielsetzung

Die Tests wurden mit folgender Zielsetzung durchgeführt:

**Fragestellung 1:**

Wie hat die Sprachbedienung dem Probanden gefallen?

**Fragestellung 2:**

Waren die Dialoge verständlich? War dem Benutzer klar was er sagen konnte?

**Fragestellung 3:**

Sollte etwas an der Sprachbedienung verändert werden? Wenn ja, was?

**Fragestellung 4:**

Ist das System konsistent?

**Fragestellung 5:**

Bekommt man genug Feedback/Rückmeldung vom System? Bzw. wo ist mehr Feedback erwünscht?

**Fragestellung 6:**

Ist das Hilfefkonzept ausreichend?

**Fragestellung 7:**

Hat der Proband stets die Kontrolle über das Gerät?

**Fragestellung 8:**

Wurde dem Benutzer immer genug Information gegeben, um seine Eingabe erfolgreich durchzuführen?

**Fragestellung 9:**

War das Gerät kompliziert zu bedienen?

**Fragestellung 10:**

Glaubt der Benutzer, dass er die Bedienung per Sprache schnell lernen kann?

## 5.2 Versuchsaufbau und Versuchsdurchführung

### 5.2.1 Testpersonen

Für dieses Experiment wurden ebenfalls 8 Versuchspersonen gewählt. Auch hier kamen die Teilnehmer aus verschiedenen Berufsgruppen. Es beteiligten sich drei Computerlinguisten, zwei Doktoranden, ein Obermonteur, ein Abwassermeister und eine Optikermeisterin, teilweise die selben aus dem ersten Test. Die Teilnehmer waren zwischen 24 und 32 Jahre alt. Das Durchschnittsalter betrug 27 Jahre. Es haben vier Männer und vier Frauen teilgenommen. Die Teilnahme war freiwillig und die Teilnehmer wurden mit einem kleinen Präsent entschädigt. Es wurde der gleiche Vorfragebogen wie beim ersten System benutzt und somit konnten auch hier die Voraussetzungen für die Teilnahme am Versuch geprüft werden. In Tabelle 4 sind das Alter, das Geschlecht und der Beruf tabellarisch zusammengefasst.

Versuchspersonen	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Alter	28	32	25	29	24	28	26	27
Geschlecht	m	m	m	w	w	w	w	w
Beruf	Student- CL	Ober- monteur	Abwasser- meister	Doktorandin- L./G.	Studentin- CL	Optiker- meisterin	Studentin- CL	Doktorand- CL

**Tabelle 4:** Alter/Geschlecht/Beruf der Versuchspersonen für den SDS-Test

Frage	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
1.Können Sie einfach mit Elektronikprodukten umgehen?	ja	nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
2.Haben Sie schon mal im Internet eine Route berechnet?	ja	nein	nein	ja	ja	nein	nein	ja
3.Haben Sie im Internet schon mal eine Adresse gesucht?	ja	nein	nein	ja	ja	nein	ja	ja
4.Haben Sie schon mal ein Navigationsgerät bedient?	ja	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein
5.Kennen Sie Sprachdialogsysteme?	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
6.Haben Sie schon mal so ein System benutzt?	ja	ja	nein	ja	nein	nein	nein	ja
7.Wie würden Sie Ihr technisches Know-how einschätzen?	gut	mitte 1	mitte 1	schlecht	gut	schlecht	mitte 1	gut

**Tabelle 5:** SDS-Demonstrator-Vorfragebogen

Alle Fragen wurden so gestellt, dass der Proband mit „ja“ oder „nein“ antworten musste, mit Ausnahme der Frage sechs, auf die mit „gut“, „mittelmäßig“ oder „schlecht“ geantwortet wurde. In Tabelle 5 sind alle Antworten auf den Vorfragebogen zusammengefasst und sollen

einen schnellen Überblick über die Erfahrung der Probanden geben. Bei Versuchsperson 2 wurde eine

Ausnahme gemacht, da er die erste Frage verneint hatte, aber trotzdem Erfahrung mit Navigationsgeräten und Dialogsystemen hatte. Die Probanden 1, 2, 3 und 6 hatten auch beim Usability-Test des Voice Portal (Kapitel 4) teilgenommen, so dass die Antworten aus dem Vorfragebogen des Voice Portals übernommen wurden. Nicht in der Tabelle aufgenommen sind das Alter und der Beruf der Testteilnehmer.

### 5.2.2 Material

Das Aufgabenblatt (siehe Anhang II) war in vier Teile (Aufgaben zu CD-Wechsler, Telefon, Radio und Nachrichten) geteilt, wobei der Fokus hauptsächlich auf der Sprachbedienung des CD-Wechslers und des Radios lag.

Der zweite Teil des Tests bestand aus einem Fragebogen, genauer dem von Brooke (1996) vorgeschlagenen ‚*System Usability Scale*‘ (SUS) [bro86], der für diesen Test übersetzt und an das System angepasst wurde. Folgende Fragen sollten durch Ankreuzen beantwortet werden:

1. Ich würde die Sprachbedienung gerne öfter benutzen.
2. Ich fand die Sprachbedienung kompliziert.
3. Es war einfach, das Gerät per Sprache zu bedienen.
4. Ich bräuchte Unterstützung, um mit der Sprachbedienung umgehen zu können.
5. Ich finde, dass die Sprachbedienung inkonsistent ist.
6. Ich kann mir vorstellen, dass die meisten Leute das Bedienen des Gerätes mit Sprache sehr schnell lernen.
7. Das Gerät war umständlich per Sprache zu bedienen.
8. Bei der Sprachbedienung habe ich mich sehr sicher gefühlt.
9. Ich musste zuerst viel lernen, bevor ich das Gerät benutzen konnte.
10. Ich hatte stets die Kontrolle über das Gerät.
11. Mir wurde immer genug Information gegeben, um meine Eingabe erfolgreich durchzuführen.
12. Die „Hilfe“-Funktion hat mir immer weitergeholfen.

**Abbildung 13:** Der SUS-Fragebogen für den SDS-Demonstrator

#### Sonstiges Material:

- Laptop mit SDS-Demonstrator
- Mikrofon für die Spracheingabe
- Digital Video Camera Recorder (Sony) für die Aufzeichnung des Tests

### 5.2.3 Testvorbereitung

In der Versuchsvorbereitung wurde wie schon in Kapitel 4.2.3 beschrieben, ein Testdurchlauf mit demselben Experten, der das Voice Portal getestet hatte, durchgeführt. Er kannte dieses System vorher nicht. Nach diesem Testdurchlauf waren nur minimale Änderungen an den Testaufgaben notwendig.

### 5.2.4 Testdurchführung

Der Testteilnehmer sollte sich vor den Laptop mit der Simulation setzen und zuerst das Informationsblatt durchlesen. Das Aufgabenblatt wurde ihm überreicht und man hat ihm gezeigt, wie die Sprachbedienung aktiviert wird. Unklarheiten wurden noch geklärt/beseitigt, denn der Proband durfte ab dem Testbeginn nichts mehr bezüglich der Bedienung per Sprache fragen. Ihm wurden aber nach jeder Aufgabe Fragen in Form von „offenen Fragen“ (4.1) vom Testleiter gestellt. Im Anschluss sollte von allen Probanden der SUS-Fragebogen (Abbildung 13) durch Ankreuzen beantwortete werden.

### 5.2.5 Datenaufnahme /Protokollieren

Es wurden wie schon beim Voice Portal Aufnahmen mit demselben *Digital Video Camera Recorder* gemacht. Der Bildschirm des Laptops mit der SDS-Demonstrator wurde aufgezeichnet, um die Bedienvorgänge nachvollziehen zu können. Zusätzlich zur Bildaufnahme wurden alle Kommentare der Probanden per Audioaufnahme festgehalten. Die vom Testleiter während des Tests gestellten Fragen wurden schriftlich protokolliert.

## 5.3 Test-Ergebnisse

In diesem Kapitel werden wie in 4.3 die Testergebnisse bezogen auf die Zielsetzung zusammengefasst dargestellt. Im Anhang können die Ergebnisse in tabellarischer Form eingesehen werden.

### Fragestellung 1

Sechs der acht Teilnehmer würden die Sprachbedienung gerne öfter benutzen, während zwei es als Spielerei und Zeitverschwendung sehen. Proband 4, ebenso Proband 7 waren erstaunt, dass man mit einem Knopfdruck alles bedienen kann und meinten, dass dadurch die Ablenkung beim Fahren reduziert wird. Gleichzeitig würde aber die Email-Applikation die Ablenkung wieder erhöhen, weil man sich darauf sehr konzentrieren müsse. Proband 5 fand

es gut, dass es so viele Möglichkeiten bei der Sprachbedienung gab, würde sich aber so ein Gerät nur kaufen, wenn die Qualität auch stimmt und bezog sich dabei auf die Spracherkennung, die sie während des Tests viel Geduld und Nerven kostete. Proband 7 bemängelte, dass es viele Befehle gab, die man nicht herausfinden konnte und somit mit der Sprachbedienung „nichts anfangen“ konnte, d.h. unbrauchbar war. Proband 8 würde vielleicht nur an der Radio-Applikation rumspielen. Es hat ihn verärgert, dass er beim Drücken der PTT-Taste nicht sofort sprechen konnte.

### **Fragestellung 2**

Fast alle Probanden fanden die Dialoge verständlich, trotzdem hatten drei der Teilnehmer nicht immer genug Information, um ihre Eingabe erfolgreich durchzuführen. Proband 6 hatte gleich zu Anfang gefragt, was Applikation bedeute und auch bei dem Begriff „Globale Sprachkommandos“ waren sich einige nicht sicher, was damit gemeint sei.

### **Fragestellung 3**

Die Fragestellung 3 befasste sich mit der Frage, ob an der Sprachbedienung etwas verbessert oder verändert werden sollte. Dazu wurden verschiedene Meinungen geäußert. Alle Probanden waren sich einig, dass die Einführung zu lang ist und es schwer ist, sich alles zu merken.

Proband 1 fand die Hilfe allgemein in Ordnung, hätte sich aber noch spezielle Hilfe zu einigen Funktionen gewünscht, beispielsweise durch den Befehl „Hilfe + Funktion“. Dies entsprach auch dem Wunsch einiger anderer Probanden, die lieber eine Hilfe mit Vertiefungsebenen haben möchten. Zusätzlich hätte Proband 1 in der Telefon-Applikation noch gerne ein Telefonbuch oder Adressbuch, um die Telefonnummer nicht eingeben zu müssen.

Drei der Probanden betonten, dass sie sprechen möchten nachdem sie die PTT-Taste gedrückt haben und nicht warten sollen, bis der "Piep"-Ton kommt, denn sonst könnten sie das Gerät auch haptisch bedienen. Die restlichen Probanden deuteten dies während des Tests nur an.

Oft wurde der Begriff „weiter“ gesagt, um das „Nächste Lied“ oder den „Nächsten Sender“ zu spielen oder um einfach die Musik wieder weiter spielen zu lassen nachdem man Pause gesagt hat. Drei der Probanden fänden es auch besser, wenn man deutsche Begriffe wählen würde, denn mit „Preset“ und „Scan“ konnten die wenigsten was anfangen. Zwei Probanden Nr. 2 und 4 würden gerne gleich die Frequenz des Senders angeben wollen. Z.B. 92,2 für SWR 3. Proband 5 meinte, dass der RDS-Sendernamen gleich erkannt werden sollte, damit man gleich den Sendernamen sagen kann wie z.B. „Antenne 1“. Derselben Meinung war auch Proband 6.

Der Befehl „Sendername vorlesen“ war für viele nicht sehr gut gewählt. Keiner der Probanden konnte ihn intuitiv erschließen. Dennoch könnte man sich arrangieren, wenn der Befehl wenigstens in der Hilfe zu hören sei. Der Begriff „Globale Sprachkommandos“ wurde von den meisten als zu technisch eingestuft. Nur wenige konnten sich etwas darunter vorstellen.

### **Fragestellung 5**

Auf die Frage, ob man genug Feedback bekäme, waren sieben Teilnehmer zufrieden damit und bejahten diese Frage. Zwei davon fanden es zum Teil zu viel. Einer meinte er würde gerne noch gefragt werden, welche CD er hören möchte, wenn der gewählte Schacht leer ist. Nur ein Proband hätte gerne eine Rückmeldung vom System, wenn er etwas Falsches sagt, denn offensichtlich hatte der Proband öfter falsche Befehle gesagt, die dann zu Frustration führten, da das Gerät nicht reagierte oder andere Befehle ausführte.

### **Fragestellung 6**

Alle Testteilnehmer bemängelten die „Hilfe“-Funktion, sie sei einfach zu wenig und bezogen sich größtenteils auf die „Hilfe“, die im „Radio“ geboten wird. Man würde von der „Hilfe“ mit den „Globalen Sprachkommandos“ "zugetextet", sagte ein Proband und erfahre nicht viel über die eigentlichen Befehle, die es in dieser Applikation noch gibt. Eine Hilfe mit Vertiefungsebenen wäre wünschenswert durch „mehr Hilfe“ oder spezielle Hilfe durch den Befehl „Hilfe zu Funktion“.

### **Fragestellung 7**

Bei der Fragestellung 7 sollte herausgefunden werden, ob der Proband immer die Kontrolle über das Gerät hatte oder zumindest das Gefühl hatte die Kontrolle darüber zu haben. Interessant war, dass drei der Teilnehmer der Meinung waren, stets die Kontrolle über das Gerät gehabt zu haben, im Gegensatz zu den vier Teilnehmern, die überhaupt nicht dieser Meinung waren, was wahrscheinlich auf die schlechten Spracherkennung zurückzuführen ist, ein Teilnehmer hatte keine Meinung dazu.

### **Fragestellung 8**

Auf die Frage, ob man denn genug Information für eine erfolgreiche Spracheingabe bekommen hatte, waren drei Probanden zufrieden damit, während vier nicht diese Meinung teilten. Sie hatten zu wenig Information bekommen, um die Aufgaben über die Radio-Applikation zu lösen.

**Fragestellung 9**

Nur ein Teilnehmer fand das Bedienen per Sprache kompliziert, alle anderen hatten keine Probleme damit. Interessanterweise fand Proband 8 die Sprachbedienung nicht kompliziert, es war für ihn aber nicht sehr einfach, das Gerät per Sprache zu bedienen.

**Fragestellung 10**

Nur Proband 1 und 2 waren der Meinung, dass sie zuerst viel lernen mussten bevor sie das Gerät per Sprache bedienen konnten. Proband 4, 5, 6 und 8, meinten, sie mussten nicht viel lernen und Proband 3 und 7 hatten dazu keine Meinung.

Dagegen vermuten fast alle Probanden, dass die meisten Leute das Bedienen des Gerätes sehr schnell lernen. Proband 3 dagegen glaubt nicht daran.

Fast alle waren der Meinung, das Gerät besser bedienen zu können nachdem sie es ein paar mal benutzt haben.

## 5.4 Test-Auswertung

Man konnte schon in der „Einführung“ des SDS-Demonstrators hören, dass der „Einführungstext“ eindeutig zu lang ist. Der Proband konnte sich am Ende immer nur zwei bis drei Dinge aus der „Einführung“ merken, oft nur die zuletzt genannten. Ein Proband, Nr. 7, hatte sich die Einführung sogar zwei mal angehört, weil er sich nicht an alles erinnern konnte. Proband 6 hatte außerdem bei dem Begriff „Applikation“ Verständnisschwierigkeiten und musste erst einmal nachfragen was das bedeute. Aus diesen eben genannten Gründen sollte sowohl die Länge der „Einführung“ verändert werden als auch über den Inhalt noch einmal nachgedacht werden.

Es gab auch oft Befehle, die die Probanden gerne gesagt hätten, wie z.B. „Random“ oder „Verkehrsfunk“, es aber nicht versucht haben, weil sie dachten, dass es diese Befehle nicht gibt und davon ausgegangen sind, dass das Gerät sie nicht verstehen würde. Die meisten Probanden reagierten sehr positiv darauf, dass man mit einem Tastendruck seine „Handlungen“ ausführen kann und dass es zu Ablenkungsreduzierung führt. Die Beobachtungen der Testpersonen haben aber gezeigt, dass die Zeitspanne zwischen dem Aktivieren der PTT-Taste und der Spracheingabe zu lang ist, was manchmal zu einem pausenlosen Drücken des PTT-Taste führte und die Ablenkung wieder erhöhen könnte. Die Observationen zeigten auch, dass fast alle Probanden bei der Radio-Applikation sehr viel denken mussten, um einige Aufgaben lösen zu können. Bei dieser Applikation sollten unbedingt Überlegungen zur „Befehlsnennung“ gemacht werden, denn offensichtlich ist die Bedienung per Sprache noch zu kompliziert und würde möglicherweise zu einer Erhöhung der Ablenkung führen.

Die „Hilfe“-Funktion war für mehr als die Hälfte der Testpersonen zu wenig. Der Vergleich von „CD-Wechsler → Hilfe“ und „CD-Spieler → Hilfe“ führte zu keinen relevanten Ergebnissen; es wurde zum Teil kein Unterschied gesehen. Das Hilfefenster vom CD-Spieler fanden viele zu unübersichtlich. Dennoch fanden sie die Unterteilung zwischen „Hilfe“ und „Allgemeine Hilfe“ gut. Die Probanden hätten gerne spezielle Hilfe zu bestimmten Themen, wie z.B. „Hilfe“ zu „Welche Funktionen kann ich im Radio per Sprache bedienen?“. Wünschenswert ohne Ausnahme ist, dass alle Befehle, die das System kennt oder erkennt, in der Hilfe aufgeführt werden sollen. Manche Probanden hörten sich mehrmals die Hilfe an, weil sie sich nicht sicher waren, ob der Befehl doch genannt wurde und sie sich ihn nur nicht merken konnten, was zur Folge hatte, dass einige frustriert waren oder keine Lust mehr hatten, das Gerät weiter zu bedienen.

Viele waren über den sehr langen „Hilfetext“ verärgert, weil sie immer die „Globalen Sprachkommandos“ gehört hatten, die ihnen bei manchen Eingaben nicht weitergeholfen haben.

Begriffe wie „Globale Sprachkommandos“ oder „Applikation“ wurden als zu technische Begriffe genannt; die Benutzer mussten zuerst darüber nachdenken, was damit gemeint ist. Vielleicht könnte man dafür bessere Ausdrücke finden. Ebenso hatten sie Probleme mit dem Befehl „Sendernamen vorlesen“. Keiner hatte diesen gesagt, weil er einfach nirgends zu finden war. Außerdem fanden die Probanden „Sendernamen“ nicht so gut gewählt und „vorlesen“ auch nicht, da das Gerät ihnen eigentlich nichts vorliest. Manche sagten nur „Speichernamen“ dazu andere wollten mit „Wie heißt mein gespeicherter Sender?“ den Namen des Senders erfahren.

Alle Probanden waren sich einig, dass sie das Gerät besser per Sprache bedienen würden, nachdem sie sich ein wenig damit befasst hätten.

Während des ganzen Tests gab es sehr viele Erkennenprobleme. Manche Befehle wurden richtig gesagt und der Erkennen hat aber einen anderen Befehl ausgeführt. Anfangs waren die Probanden noch geduldig und später hatten sie keine Lust mehr und wirkten frustriert.

### **Beobachtungen während des Tests**

Folgende Observationen zeigen, wie Probanden sich während des Tests zum Teil verhalten haben.

- ❖ Ein Proband sagte die ganze Zeit „vorheriger Sender“ (ca. 8 Mal). Als er gefragt wurde warum er denn nicht „nächster Sender“ sagt, meinte er, dass das System bei „nächster Sender“ zuvor auf Mittelwelle gesprungen wäre. Dies war aber eindeutig ein Spracherkennenproblem, welches der Benutzer nicht erkennt. Das zeigt uns, wie wichtig die Erkennung ist, und dass der Benutzer, statt es noch einmal zu versuchen, es einfach so annimmt.
- ❖ Proband 7 hatte sehr häufig die „Hilfe“-Funktion gehört und musste, um „Sender speichern“ zu machen wieder die „Hilfe“ hören. Entweder war er zu unsicher oder die „Hilfe“-Funktion war nicht so spezifisch wie erwartet.
- ❖ Proband 8 hat sich das Display sehr lange angeschaut, um den richtigen Befehl zu finden. Auf die Frage warum er denn auf das Display schaue, meinte er, er hätte sich „verloren“ gefühlt und wusste keine andere Lösung.

- ❖ Proband 6 hat die „Hilfe“-Funktion einmal gehört und wollte sie anschließend noch einmal hören, er hat „wiederholen“ gesagt, als der Piepser von Hilfe kam doch nichts passierte. „Wiederholung/Wiederholen“ gibt es noch nicht, daher wäre es zu empfehlen dem Benutzer die Möglichkeit dazu zu geben, da es darüber hinaus ein logischer Begriff ist.
- ❖ Ein Proband wollte Hilfe haben, um „Sender ändern“ herauszufinden und wurde, laut Proband „vollgetextet“ Er meinte dann nur: „Das will ich alles gar nicht hören!“ Dies zeigt, dass die „Hilfe“-Funktion nicht ausreicht und zu Frustration führt.
- ❖ Proband 6 hatte Hilfe gehört und gemeint: „Da werde ich jetzt auch nicht schlau draus. Ich überlege was ich vielleicht noch sagen könnte.“ Auch dieser Fall zeigt, dass die momentane „Hilfe“-Funktion den Benutzer nicht zufrieden stellt.
- ❖ Proband 5 hat „Sender fein stellen“ probiert und prompt kam: „Sagen sie die Speicherplatznummer“. Der Proband war erstaunt, sagte nichts und wurde aufgefordert eine Nummer zu sagen. Es blieb der Teilnehmer keine Wahl und er sagte eine Nummer, obwohl dies der Benutzer nicht wollte. Die Initiative sollte immer beim Nutzer sein und nicht beim System.

## 5.5 Empfehlungen

Usability-Problem	Empfehlung / Behebungsvorschlag
<b>"Allgemeines"</b>	
<b>Einführung</b> zu lang, zu viel Information.	Beschränken auf das Wichtigste, z.B. Globale Applikationen könnten auch über „Hilfe“ angesagt werden.
Benutzer muss sich in der <b>Einführung</b> zu viel merken. Mentale Beanspruchung sehr hoch.	Informationen bündeln, beispielsweise <ol style="list-style-type: none"> <li>1. alle Globalen Befehle in "Hilfe" ansagen lassen und</li> <li>2. allgemeine Informationen unter dem Befehl "Allgemeine Informationen" abrufen lassen können.</li> </ol>
<b>Radiobedienung</b> erfordert hohe mentale Beanspruchung. Befehle wie "Sendernamen vorlesen" zu schwer.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einfachere Befehle eingeben können, z.B. nur "gespeicherter Sender", "Speichernamen" oder nur "Name"</li> <li>2. In der „Hilfe“ alle Befehle, die man sagen kann auch finden können, "Sendernamen vorlesen" nicht vorhanden</li> <li>3. In der „Hilfe“ den ganzen Vorgang von "Sender speichern bis Sendernamen vorlesen" beschreiben.</li> </ol>
„Hilfe“ war zu allgemein	Spezielle „Hilfe“ zu jeder Applikation, z.B. „Hilfe Sendernamen“, d.h. "Hilfe + Funktion"
„Hilfe“ war zu wenig. Im Radio konnte man viele Befehle nicht finden.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alle Befehle, die die Radioapplikation betreffen sollen in der „Hilfe“ zu hören sein, beispielsweise „Sendernamen vorlesen“.</li> <li>2. „Wollen Sie mehr Hilfe zu „Radio“? Mit Prompt.</li> <li>3. Spezielle Hilfe anbieten, bzw. Abläufe. "Sie können mit "Sender speichern einen Sender abspeichern. Zusätzlich haben sie die Möglichkeit diesen Sender zu benennen."</li> </ol>
Zu erst kommt "Sender benennen" und dann "Sender speichern" in der "Hilfe"	Logische Abfolge ist, dass man zuerst einen Sender abspeichert und ihn dann benennt. Aus dem Grund sollte man die Reihenfolge vertauschen.
<b>"Hilfe"</b>	Wenn User noch einmal "Hilfe" sagt, mehr Hilfe anbieten, und zwar detailliertere.
„Globale Sprachkommandos“ überflüssig bei jedem "Hilfe"-Aufruf	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Weglassen und darauf hinweisen, dass man sie beispielsweise in der Einführung immer abrufen kann oder</li> <li>2. Mit "Allgemeine Hilfe" abrufen können.</li> </ol>
„Globale Sprachkommandos“ sehr technischer Begriff.	Ersetzen durch beispielsweise <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Allgemeine Befehle“</li> <li>2. "Grundbefehle"</li> <li>3. „jederzeit anwendbare Befehle“</li> </ol>
„Applikation“ zu technischer Begriff.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ersetzen durch einen anderen Begriff z.B. "Bereich" oder</li> <li>2. Einfach weglassen und direkt „Radio“, „CD-Spieler“ etc. sagen</li> </ol>

<b>"CD-Wechsler"</b>	
<b>"CD-Wechsler"</b> zu lang	Nur "CD" sollte reichen.
<b>"scan"</b> schwer drauf zu kommen, wenn nicht abgelesen wurde.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. "anspielen" nennen. "Scan" sollte aber dennoch vom Spracherkenner erkannt werden.</li> <li>2. "kurz anspielen" auch aufnehmen.</li> </ol>
<b>"mix an"</b> schwer darauf zu kommen.	Eventuell durch einen deutschen Begriff ersetzen z.B. "gemischt spielen".
<b>"nächstes Lied"</b> etwas zu lang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. nur „nächstes“ sagen können oder</li> <li>2. innerhalb des CD-Wechslers "weiter" sagen können</li> </ol>
<b>"vorheriges Lied"</b>	Innerhalb des CD-Wechslers "zurück" sagen können statt "vorheriges Lied"
<b>"Radio"</b>	
Benutzer verstehen nicht, dass <b>FM verschiedene Speicherebenen</b> hat.	Frequenzbandname nicht mit Speicherebenen vermischen.
Drei <b>FM Speicherebenen</b> verwirrend	Einen Oberbegriff für alle drei nehmen und in der Hilfe sagen was es mit den Speicherebenen auf sich hat.
Statt <b>"nächster Sender"</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. innerhalb der Radio-Applikation mit "weiter" zum nächsten Sender springen.</li> <li>2. Sofort gewünschte Frequenz eingeben lassen können z.B. 92,2.</li> </ol>
„ <b>Sendername</b> “ umständlich.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ersetzen durch "Name" oder „Speicherplatz2“</li> <li>2. besser, "Sendername" als Begriff in der "Hilfe" erwähnen</li> </ol>
<b>"Sendername vorlesen"</b> nicht intuitiv.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. nur "Name" sagen können</li> <li>2. "FM1 vorlesen" für alle Sendernamen, die unter FM1 gespeichert sind oder</li> <li>3. Benutzer soll die Möglichkeit "Wie heißt der Sender?" oder "Welche Sender habe ich unter FM1 gespeichert?"</li> </ol>
<b>"Alle Sendernamen vorlesen"</b>	Sollte sich nur auf die Ebene beziehen in die man sich gerade befindet, z.B. in FM 1 alle Sendernamen vorlesen lassen.
„ <b>Sendername abrufen</b> “ hat geklappt, obwohl der Befehl nirgends zu erfahren ist.	Wenn es diesen Befehl gibt, sollte er auch beispielsweise in der „Hilfe“ stehen.
Man erfährt nirgends den Begriff <b>"Speicherplatz"</b>	Den Begriff in der Hilfe erwähnen, wenn man nicht möchte, dass der Benutzer auf das Display schaut oder mehrere Synonyme anbieten.
<b>"Sendername löschen"</b>	Direkt den Sendernamen sagen können, den man löschen möchte, z.B. "SWR 3 löschen"
<b>"Sendername umbenennen"</b> führt manchmal zu Sendernamen löschen und einmal zu Sendernamen ändern.	Spracherkennung verbessern.

<b>"Sender speichern"</b> zu lang	Wenn man nur den Sender speichern kann und sonst nichts, sollte der Befehl "speichern" ausreichen.
<b>"Speicherplatz"</b> schwer zu merken und anzuwenden.	Besser direkt "Nr. 1", "Platz 1", "FM1 Nr.1" oder „Sender 1“ sagen können. (FM1 Nr.1 spart einen Zwischenschritt!)
<b>„Preset“</b> = Fremdwort	Eine Übersetzung suchen beispielsweise „Platz 3“
<b>"Messages"</b>	
<b>"Messages"</b> Begriff zu schwer.	Stattdessen vielleicht "Nachrichten" wählen.
<b>„Messages“</b> hat vier Komponenten: Emails, SMS, TMC-M. und Targa	Man sollte einen besseren Überblick über alle Komponenten geben.
<b>"Telefon"</b>	
"Telefonnummer wählen"	Adressbuch anbieten, in dem alle Nummern verwaltet werden
<b>"Sonstiges"</b>	
<b>Englische Begriffe</b> schwer vor allem für angestrebte Zielgruppe	Ersetzen durch Deutsche.
Zu „In Schacht 8 gibt es keine CD“	Man könnte noch um einen Prompt erweitern: 1. "Wollen Sie statt dessen CD7 oder CD9 hören? oder 2. „Die Nächste wird gespielt“ oder 3. „CD9 wird gespielt“.
Drücken und Piepston nicht zeitgleich	Beide "Zeichen" aufeinander abstimmen.
Nach dem PTT drücken ist die Zeitspanne bis Popup-Fenster grünes Licht zeigt zu lang.	Man sollte auf den Knopf drücken und sofort was sagen können. Zeitspanne verkürzen.
Benutzer hatte keine <b>Kontrolle</b> über das Gerät, weil Spracherkenner sehr schlecht ist.	Neuen Spracherkenner einbauen.
<b>Popup Fenster</b> öffnet beim Applikationswechsel 2 mal. Verwirrt den Benutzer.	Popup-Fenster sollte nur Befehl verlangen, wenn die PPT-Taste gedrückt wurde, auch nachdem "Hilfe" aufgerufen wurde. Der Benutzer sollte niemals aufgefordert werden etwas zu sagen. Initiative beim Benutzer lassen, vor allem im Auto.

## 6 Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Studienarbeit wurde jeweils ein Usability-Test für zwei Systeme, das Voice Portal und den SDS-Demonstrator entworfen, durchgeführt und ausgewertet. Es handelte sich hierbei um zwei sprachbedienbare Systeme, die sich noch in der Entwicklungsphase befinden und dessen Sprachdialoge getestet werden mussten. Jedes System wurde von acht Versuchspersonen getestet. Bevor der Test entwickelt wurde, wurden genaue Ziele definiert, die Antworten auf die Benutzerfreundlichkeit der Sprachdialoge liefern sollten. Der Test fand auf der Grundlage des Task-Based Testing und der Thinking-Aloud-Test Methode statt. Hierzu sollten die Testteilnehmer Aufgaben zu den Systemen durchführen und während dessen laut denken. Ihre Äußerungen und Handlungen wurden aufgenommen, kumuliert und tabellarisch dargestellt. Dazu wurden 34h Videomaterial und über 176 Fragen ausgewertet.

Die Auswertung der Tests hat ergeben, dass die Sprachdialoge beider Systeme in einigen Punkten noch einmal gründlich überarbeitet werden müssen, um die Systeme benutzerfreundlicher zu gestalten. Die Testpersonen waren häufig nicht in der Lage, Aufgaben zu lösen, da sie nicht genügend Informationen vom System bekommen hatten oder diese ihrer Vorstellung nicht entsprachen. Die Ergebnisse zeigten, dass der Benutzer gerne die Kontrolle über das Gerät hat und oft erwartet, dass es ihn „versteh“. Dies wurde in Situationen deutlich, in denen die Spracherkennung sehr schlecht war und das System andere Befehle ausgeführt hat, als die vom Testteilnehmer tatsächlich geäußerten. Auch wurde häufig mit dem System gesprochen, als wäre es ein „Mensch“. Der Test hat gezeigt, dass die Testpersonen es vorziehen intuitive sprachliche Befehle den implementierten technischen - der Computerwelt angelehnten - Befehlen vorziehen.

Ein weiteres, wichtiges Ergebnis des Usability-Tests ist die Benutzbarkeit des implementierten Hilfekonzpts. Die Aussagen der Testpersonen waren hierzu verschieden und widersprüchlich. Einerseits wurde die allgemeine Hilfe als zu lang empfunden und andererseits im Falle eines speziellen Befehls offensichtlich zu kurz.

Diese Aussagen zeigen die Schwierigkeit geeignete, kontextsensitive Hilfe zu entwickeln, die den Bedürfnissen der Benutzer entspricht. Hierzu kommen noch technische Randbedingungen heutiger Spracherkennungssysteme, die es oftmals nicht zulassen, den Benutzern im Fehlerfall detaillierte Hinweise über den Grund der fehlerhaften Benutzung ("Was mache ich falsch." Aussage Proband 6) zu geben. Die Systeme können nicht zwischen Befehlen, die nicht

existieren, Befehle die nicht erkannt werden, zu leise oder zu laut gesprochene Äußerungen differenzieren.

Auch wenn sich manche Teilnehmer mehr Interaktion gewünscht hätten, sollte an dieser Stelle noch einmal auf die Bedeutung der Sprachbedienung im Automotive-Bereich werden und unterstrichen werden, dass Sprachdialogsysteme im Fahrzeug keine Unterhalter sein dürfen, sondern nur ihren Zweck erfüllen sollen, d.h. den Benutzer von der wachsenden Funktionalität entlasten, um die Ablenkung, des Fahrers zu reduzieren.

### **Fazit:**

Auch die hier gewonnenen Ergebnisse haben die Bedeutung von Usability-Tests und die Notwendigkeit diese in jeder Entwicklungsphase durchzuführen, gezeigt. Die Umsetzung der gewonnen Erkenntnisse sollten erneut durch einen Usability-Test wiederholt werden.

Dabei wäre es empfehlenswert den Test unter realeren Bedingungen (beispielsweise in einem Fahrsimulator) durchzuführen.

## 7 Literaturverzeichnis

- [bar01] S. Bartz. *Gestaltungsvarianten des Usability – Testing*.  
Dipl.-Arb. Fak. Wirtschaftsinformatik, Uni Köln, 2001
- [bro86] J. Brooke. *SUS - A "quick and dirty" usability scale*  
In: <http://www.cee.hw.ac.uk/~ph/sus.html>, 1986
- [com99] Compaq. *Employees Get "It" Out Of Their Systems*.  
In: Compact UK Press Release,  
<http://www.compaq.co.uk/press/releases/1999/41.asp>, 1999
- [euc99] European Commission Recommendation Nr. C(1999)4786 (1999). *Commission recommendation on safe and efficient in-vehicle information and communication systems*  
A European statement of the principles of human machine interface, 21.12.1999
- [fic01] D. Fichter. *Testing the Web Site Usability Waters*.  
Online (25)2: S.78-80, 2001
- [gei98] G. Geiser. *Mensch-Mschine-Kommunikation: Warum entstehen "benutzerfeindliche" Geräte?*.  
ITG-Fachbericht: Technik für den Menschen - Gestaltung und Einsatz  
benutzerfreundlicher Produkte, 154:7-14, 1998
- [ham01] N. Hamacher, M. Hähnel. *Konzept für die automatische Generierung von Komplexitätsmaßen zur Evaluierung interaktiver Geräte*  
In: Human Factors bei der Entwicklung von Fahrzeugen, DGLR-Bericht S.117-127,  
06-2001
- [har98] R. Hartwig, T. Geis. *Auf die Finger geschaut - Neue ISO-Norm für benutzergerechte interaktive Systeme*.  
c't - Computer und Technik, 14:168-171, 1998

- [hom01] J. Hom. *The Usability Methods Toolbox*  
In: <http://jthom.best.vwh.net/usability/usahome.htm>, 2001
- [jon95] T.O. Jones, W. Sasser. *Why satisfied customers defect?*.  
Harvard Business Report, 6[1]:88-99, 1995
- [kra99] K.-F. Kraiss. *Vorlesungsskript Mensch-Maschine Systeme I WS1999/2000*  
Lehrstuhl für Technische Informatik, RWTH Aachen, 1999
- [kar01] V. Karavezyris, R. Marzi, K.-P. Timpe. *Bedienen und Verstehen*.  
4. Berliner Werkstatt Mensch-Maschine-Systeme, 10. bis 12. Okt. 2001  
In: Fortschritt- Berichte VDI, ZMMS Spektrum, Reihe 22 Nr. 8, 2001
- [man01] M. Manhartsberger, S. Musil. *Web Usability. Das Prinzip des Vertrauens*.  
In: Bonn: Galileo Design, 2001
- [mck98] Mensch Computer Kommunikation 4. *Prototypen benutzergerechter  
Computersysteme*  
Hrsg. R. Gunzenhäuser, H. D. Böcker.  
Berlin: Walter de Gruyter, 1998
- [mar01] J. R. Marrenbach. *Werkzeug-basierte Evaluierung der Benutzerfreundlichkeit  
interaktiver Endgeräte mit normativen Benutzermodellen*.  
Aachen: Shaker Verlag, 2001
- [nie00] J. Nielsen. *Why you only need to test with 5 users*  
In: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>, 2000
- [nie01] J. Nielsen. *Designing Web Usability*  
Markt & Technik, S.336-340, 2001
- [pus01] F. Puscher. *Das Usability Prinzip. Wege zur benutzerfreundlichen Website*.  
Heidelberg: dpunkt-Verlag, 2001

- [pfl92] James P. Pflüger. *Usability Engineering: Organisation der Kreativität im EDV-Projektmanagement*.  
Software-Ergonomie in der Praxis. Winterthur: Projecta-Verl., 1992
- [roß02] N. Roßmann. *Website – Usability. Landtag NRW*.  
Dipl.-Arb. Fachbereich Informationswissenschaften, FH Köln, 2002
- [rub94] J. Rubin. *Handbook of Usability Testing. How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*  
New York: Wiley, 1994
- [sae00] Society of Automotive Engineers. *Recommendation Practice Navigation and Route Guidance Function Accessibility While Driving*  
SAE 2364, Society of Automotive Engineers, 2000
- [sys97] SYSTEM CONCEPTS LTD. *When GUI fail*.  
In: <http://www.system-concepts.com/articles/gui.html>, 1997
- [usi98] Usinacts Consortium. *Usinacts Tutorial*  
In: <http://www.hhi.de/USINACTS/tutorial/index.html>, 1998
- [wei00] M. Weil, L. Rosen. *Results of Our 49-Month Study of Business Attitudes Show Clerical/Support Staff, Managers, and Executives Using More Technology at Work and at Home and Becoming More Hesitant Toward New Technology*.  
In: <http://www.technostress.com/busstudy2000.htm>, 2000
- [wil01] M. Wild. *Usability – Evaluationsmethoden im Vergleich: Prüfung der Gebrauchstauglichkeit von Lernsystemen durch Benutzerbeurteilung und User Testing*  
Dipl.-Arb. Fachbereich Psychologie, Uni Gießen, 2001
- [zim01] Zimmer. *Usability – Definition*.  
In: <http://pcptpp030.psychologie.uni-regensburg.de/student2001/Skripten/Zimmer/u-definition.html>, 2001

## **Anhang I - Usability-Test Voice Portal**

### **Informationsblatt**

#### **Blaupunkt Forschung**

**Blaupunkt Forschung entwickelt verschiedene Prototypen, zur Sprachbedienung.**

**Während man Auto fährt ist es oft schwer das Radio zu bedienen.**

**Aus diesem Grund soll durch Sprachbedienung die Ablenkung beim Fahren reduziert werden.**

**Der heutige Test soll die Benutzerfreundlichkeit zweier solcher Systeme bewerten.**

**Es wird ein neuartiger Navigationsdienst getestet.**

**Mit diesem Dienst kann man über ein im Autoradio eingebautes Telefon ein Navigationsziel (Adresse) per Sprache eingeben.**

**Die Ergebnisse des heutigen Tests ermöglicht uns qualitativ hochwertige und benutzerfreundliche Sprachbedienung anzubieten.**

#### **Einführung**

**Sie haben sich ein Autoradio mit eingebautem Telefon gekauft.**

**Stellen Sie sich vor Sie sitzen am Steuer und möchten über den Navigationsdienst eine Zieladresse eingeben.**

**Ihre Aufgabe ist es durch den automatischen Navigationsdienst verschiedene (vorgegebene) Adressen einzugeben.**

**Jede Aufgabe wird durch eine Bestätigungs-SMS beendet.**

**Lesen Sie sich jede Aufgabe genau durch.**

**WICHTIG: Sie könne nichts falsch machen!**

**Vorfragebogen**

Datum \_\_\_\_\_

Proband Lfd. Nr. \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

Beruf: \_\_\_\_\_

Können Sie einfach mit Elektronik-Produkten bspw. Radio, CD-Player etc. umgehen?

Ja Nein 

Haben Sie schon mal in Internet eine Route berechnen lassen oder eine Adresse gesucht?

Route berechnet Ja  Nein Adresse gesucht Ja  Nein 

Haben Sie schon mal ein Navigationsgerät bedient?

Ja Nein 

Kennen Sie Sprachdialogsysteme z.B. der Deutschen Bahn?

Ja Nein 

Schon mal benutzt?

Ja Nein 

Wie würden Sie Ihr technisches Know-how einschätzen?

Gut Mittelmäßig Schlecht

## Aufgabenblatt zum Navigationsdienst

Datum \_\_\_\_\_

Proband Lfd. Nr. \_\_\_\_\_

1. Es ist Wochenende und Sie haben beschlossen einen Freund zu besuchen.  
Sie erfahren nun, dass ihr Freund den Wohnort gewechselt hat.  
Er wohnt jetzt in **Eppelheim bei Heidelberg in der Albert-Lortzingstr. 26**

Da Sie sich dort nicht auskennen werden Sie sich über den telefonischen Navigationsdienst eine Route berechnen lassen.

2. Das Wochenende ist vorbei und Sie haben gleich Montag früh ein Vorstellungsgespräch bei

	<b>Robert Bosch GmbH</b>
Bernd Friedrich	
Dipl. Ing.	Robert Bosch GmbH
	Entwicklung
	Postfach 224598
	Daimlerstr. 6
	71229 Leonberg
e-mail: <a href="mailto:bernd.friedrich@Bosch.com">bernd.friedrich@Bosch.com</a>	Phone:+49(0)711-814-8476

Sie lassen sich wieder telefonisch eine Route berechnen, da Sie nicht zu spät kommen wollen.

3. Sie wurden eingestellt! Doch jeder Anfang ist schwer und in der ersten Woche müssen Sie schon ein Seminar besuchen.  
Es ist auf dem Land und der Ort heißt **Ditzingen**.  
Im Hotel in der **Mörikeweg 105** soll es stattfinden.
4. Sie wollen noch ihre Oma besuchen. Leider ist sie nicht daheim und sie beschließen ins „Café Latte“ in die **Schwabstrasse Ecke Bebelstrasse in Stuttgart (West)** zu gehen.
5. Auf der Rückfahrt passiert Ihnen ein kleiner Fehler und Sie verfahren sich. Überall nur Sackgassen! Das Einzige was Ihnen jetzt hilft ist ihre Adresse über das Telefon einzugeben, um sicher **nach Hause** zu kommen.



## Ergebnisse des Usability-Test für das Voice Portals

Fragestellung 1:

<b>Wie hat der Dienst dem Probanden gefallen?</b>	
<b>Proband 1</b>	Würde das Internet Radio vielleicht nicht nutzen, aber generell so einen Dienst schon.
<b>Proband 2</b>	Fand ihn gut. Würde ihn öfter nutzen, wenn er kostengünstig wäre.
<b>Proband 3</b>	War nicht so begeistert. Würde den Dienst nicht nutzen.
<b>Proband 4</b>	Fand den Dienst gut und würde ihn nutzen. Würde sich aber nicht immer drauf verlassen.
<b>Proband 5</b>	Würde ihn eher nutzen, wenn die Erkennung besser wäre.
<b>Proband 6</b>	Würde ihn nicht so oft benutzen und fand die Sprachausgabe schlecht.
<b>Proband 7</b>	Würde ihn nutzen, wenn genug Zeit zum Bedienen da wäre.
<b>Proband 8</b>	Fand ihn gut. Müsste kostengünstig sein. Würde aber eher dazu neigen im Internet zu schauen.

## Fragestellung 2:

**Waren die Dialoge verständlich bzw. war dem Benutzer klar was er sagen konnte?**

<b>Proband 1</b>	Eigentlich ja. War nur verwirrt, dass beim „Nein“ manchmal der Dialog trotzdem fortgeführt wurde.
<b>Proband 2</b>	Hatte absolut Probleme mit der TTS. Konnte anfangs nichts verstehen. Als der Dialogablauf klar war, wusste er was zu tun ist.
<b>Proband 3</b>	Eigentlich ja. Aber es war nicht immer klar was man sagen konnte, wenn man nicht verstanden wurde.
<b>Proband 4</b>	Ja. Fand die Abfolge logisch und gut. Wusste aber nicht genau <i>wann</i> sie was sagen sollte, speziell bei der Auswahlliste.
<b>Proband 5</b>	Es war nicht klar was man sagen musste, wenn man nicht verstanden wurde.
<b>Proband 6</b>	Ja
<b>Proband 7</b>	Ja
<b>Proband 8</b>	Ja.

## Fragestellung 3:

**Sollte etwas am Sprachdialog verbessert werden? Wenn ja, was?**

<b>Proband 1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Man sollte die Postleitzahl eingeben können oder sogar das Postfach.</li> <li>2. Die Auswahlliste sollte durchnummeriert sein, um dann direkt mit der Nummer auf die gewünschte Stadt zuzugreifen.</li> <li>3. Man sollte die Stadt auch buchstabieren können, wenn sie nicht erkannt wird.</li> <li>4. Man sollte auch Hotels, Cafés und Sehenswürdigkeiten eingeben können.</li> </ol>
<b>Proband 2</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Man sollte die Postleitzahl eingeben können</li> <li>2. Man sollte, Beispiel „Leonberg bei Stuttgart“ sagen können.</li> </ol>
<b>Proband 3</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Auswahlliste sollte durchnummeriert sein, um dann direkt mit der Nummer auf die gewünschte Stadt zuzugreifen.</li> <li>2. Man sollte die Einführung auch unterbrechen können, z.B. mit „weiter“</li> <li>3. Man sollte aus der Auswahlliste auch mit einem „Ja“ oder „Stopp“ auf die</li> </ol>

	Stadt zugreifen können.
<b>Proband 4</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Statt „Ich habe Sie nicht verstanden“ sollte eine Meldung kommen <i>was</i> nicht verstanden wurde.</li><li>2. Man sollte am Anfang eine Option haben die lautet: „Möchten Sie Instruktionen haben?“</li><li>3. Man sollte die Stadt auch buchstabieren können.</li><li>4. Man sollte die Möglichkeit haben die Liste noch mal zu hören. Beispielsweise über den Befehl „Wiederholen“.</li></ol>
<b>Proband 5</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Man sollte, Beispiel „Leonberg bei Stuttgart“ sagen können.</li><li>2. Man sollte die Stadt auch buchstabieren können.</li><li>3. Man sollte über den Dialog hinaus noch andere Befehle sagen können, Beispiel „zurück“</li></ol>
<b>Proband 6</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Man sollte, Beispiel „Leonberg bei Stuttgart“ sagen können.</li><li>2. Nach zwei Mal nicht erkannt, sollte automatisch aufgelegt werden.</li><li>3. Man sollte die Möglichkeit haben die Liste noch mal zu hören. Beispielsweise über den Befehl „Wiederholen“.</li></ol>
<b>Proband 7</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Man sollte die Stadt auch buchstabieren können.</li><li>2. Am Ende sollte man die Möglichkeit haben die Zieladresse zu bestätigen.</li><li>3. Die Einführung muss nicht so lang sein.</li></ol>
<b>Proband 8</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Man sollte mehr Kontrolle über den Dialog haben, indem man beispielsweise zu jeder Zeit „Abbruch“ sagen kann, um dann von vorne zu beginnen.</li><li>2. Am Ende sollte man die Möglichkeit haben die Zieladresse zu bestätigen.</li></ol>

## Fragestellung 4:

<b>Bekommt man genug Feedback?</b>	
<b>Wenn nicht: Wo ist noch mehr Feedback erwünscht?</b>	
<b>Proband 1</b>	Nein. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Ich habe Sie nicht verstanden“ ist keine gute Lösung. Es sollte eine Meldung kommen <i>was</i> nicht verstanden wurde.</li> <li>2. Am Ende des Dialogs konnte man die Zieladresse nicht bestätigen.</li> <li>3. Nach dem ersten Prompt fehlt ein Feedback. Wenn man nichts gesagt hat, wird der Dialog einfach fortgesetzt.</li> </ol>
<b>Proband 2</b>	Ja.
<b>Proband 3</b>	Nein. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Am Ende des Dialogs konnte man die Zieladresse nicht bestätigen.</li> <li>2. „Ich habe Sie nicht verstanden“ ist keine gute Lösung. Es sollte eine Meldung kommen <i>was</i> nicht verstanden wurde.</li> </ol>
<b>Proband 4</b>	Nein. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hatte keine Ahnung wie man aus der Liste wählt.</li> <li>2. Es sollte gesagt werden welche Möglichkeiten man hat.</li> <li>3. „Die Straße existiert nicht“ oder „Ich kenne die Straße nicht“</li> </ol>
<b>Proband 5</b>	Nein. Es sollte eine Meldung kommen <i>was</i> nicht verstanden wurde.
<b>Proband 6</b>	Nein. Wenn's nicht klappt sollte das System „Probieren Sie es nochmal!“ sagen.
<b>Proband 7</b>	Nein. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Buchstabieren Sie es bitte.“</li> <li>2. „Wollen Sie eine Stadt aus der Liste wählen oder andere Stadt?“</li> <li>3. Am Ende des Dialogs konnte man die Zieladresse nicht bestätigen.</li> </ol>
<b>Proband 8</b>	Nein. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Am Ende des Dialogs konnte man die Zieladresse nicht bestätigen</li> <li>2. Man weiß nicht, auf welche Befehle das System reagiert und bekommt es auch nicht heraus.</li> <li>3. Man hat keine Möglichkeit sich zu korrigieren, wenn man sich versprochen hat.</li> </ol>

Fragestellung 5:

<b>Ist ein Hilfskonzept erwünscht?</b>	
<b>Proband 1</b>	Eher nicht. 1. Es wäre nicht schlecht, wenn man direkt mit jemanden verbunden werden würde (Hotline) 2. „Hilfe“ hat für mich eher was mit PC-Hilfe zu tun.
<b>Proband 2</b>	Hätte „Hilfe“ nicht gesagt.
<b>Proband 3</b>	Hätte „Hilfe“ nicht gesagt.
<b>Proband 4</b>	Man sollte den ganzen Dialogfluss irgendwie unterbrechen können.
<b>Proband 5</b>	Hätte „Hilfe“ nicht gesagt.
<b>Proband 6</b>	Ja. In Form eines Menüs in dem drinsteht, was gesagt werden kann.
<b>Proband 7</b>	Nein.
<b>Proband 8</b>	Fand die momentane „Hilfe“ ausreichend.

Fragestellung 6:

<b>Werden auch andere Begriffe / Synonyme gebraucht?</b>	
<b>Proband 1</b>	Ja. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Ich habe Sie nicht verstanden“ → sollte erkannt werden</li> <li>2. „Ecke“</li> <li>3. „Neue Eingabe“</li> <li>4. Direkt „Straße Kreuzung Straße“ sagen können.</li> </ol>
<b>Proband 2</b>	Ja. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Wiederholen“ → um Liste noch einmal zu hören</li> <li>2. „Stop“ → um auf ein Element in der Liste zu greifen</li> <li>3. „Wie bitte?“</li> </ol>
<b>Proband 3</b>	Ja. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Ecke“</li> <li>2. „Stop“</li> </ol>
<b>Proband 4</b>	Ja. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Wiederholen Sie bitte“</li> <li>2. „Möchten Sie Instruktionen haben?“ → Ja / Nein</li> <li>3. „Soll ich die Liste wiederholen?“ → Ja / Nein</li> </ol>
<b>Proband 5</b>	Ja. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Nee“ statt „Nein“ auch erkennen.</li> <li>2. „Hallo? Was soll ich denn jetzt machen?“</li> <li>3. „Wie? Ich habe Sie nicht verstanden?“</li> <li>4. „Können Sie wiederholen?“</li> <li>5. „Stop, noch einmal bitte“ → Von Anfang an anfangen können</li> </ol>
<b>Proband 6</b>	Ja. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Wiederholen.“</li> <li>2. „Wiederhole Liste.“</li> <li>3. „Stop“ / „Halt“</li> <li>4. „Nochmal“</li> </ol>
<b>Proband 7</b>	Ja. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Wiederholen Sie es.“</li> </ol>
<b>Proband 8</b>	Ja. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Einen Schritt zurück.“</li> </ol>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"><li>2. „Ich möchte von vorne beginnen.“</li><li>3. „Stop“</li></ol> |
|--|---|

## Testergebnisse des SUS-Fragebogens für das Voice Portal

Skalierung: 3 bedeutet stimme voll und ganz zu, -3 stimme überhaupt nicht zu.

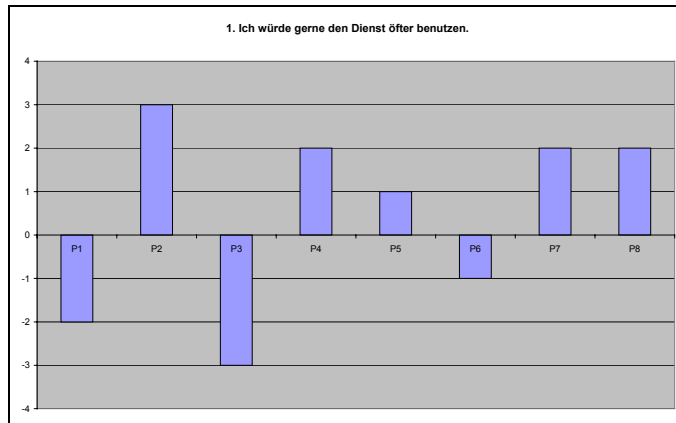


Abbildung 14: Fragebogenergebnis VP/1

Fünf der Probanden waren der Meinung, dass sie das Voice Portal gerne öfter anrufen würden, wohingegen drei Probanden den Dienst eher nicht anrufen würden.

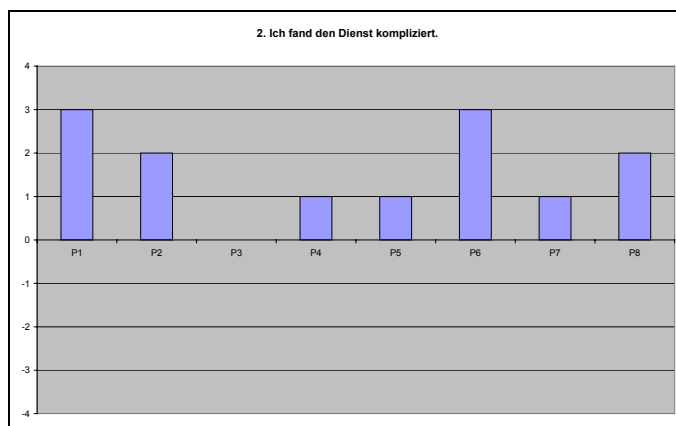


Abbildung 15: Fragebogenergebnis VP/2

Alle Probanden fanden den Dienst unkompliziert.

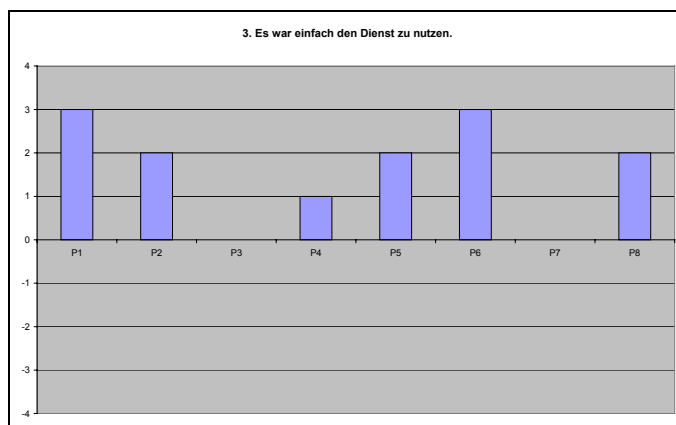
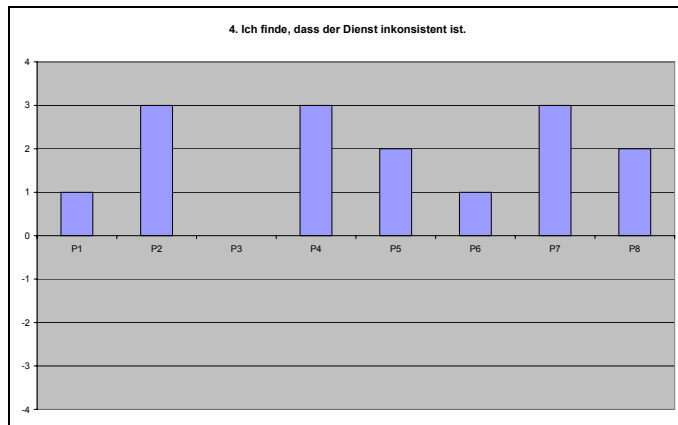


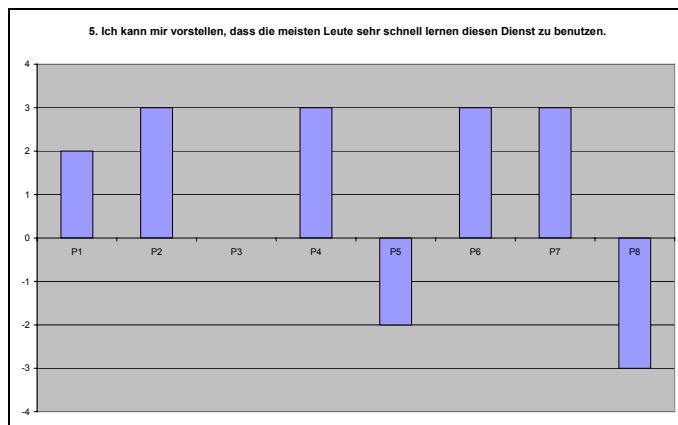
Abbildung 16: Fragebogenergebnis VP/3

Außer zwei Probanden, die keine Meinung hatten, fanden alle anderen ihn einfach zu nutzen.



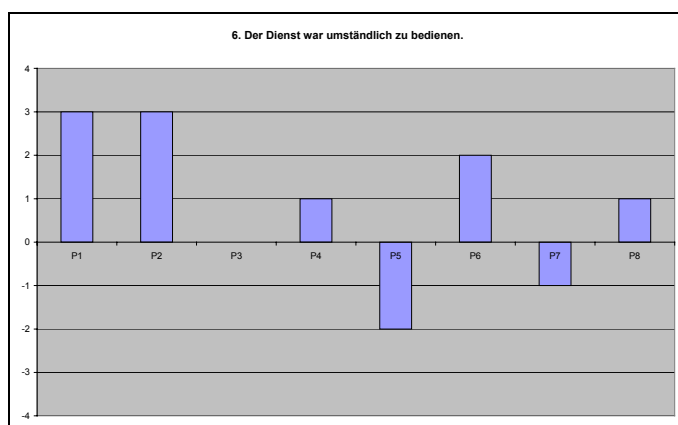
**Abbildung 17: Fragebogenergebnis VP/4**

Auch hier waren sich die Probanden einig, dass das Gerät konsistent ist



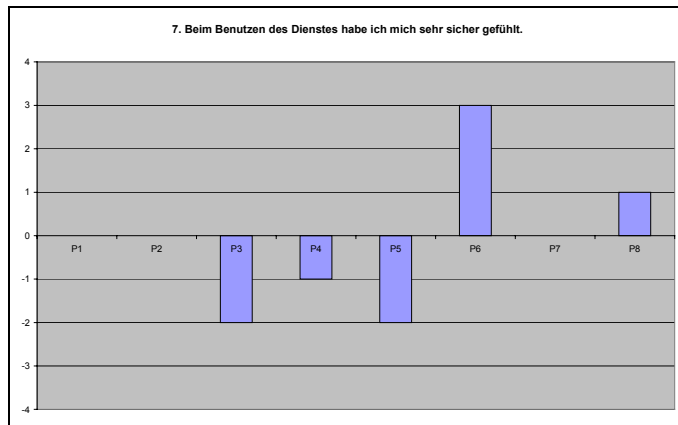
**Abbildung 18: Fragebogenergebnis VP/5**

Fünf der Teilnehmer können sich vorstellen, dass die Leute sehr schnell lernen den Dienst zu benutzen.



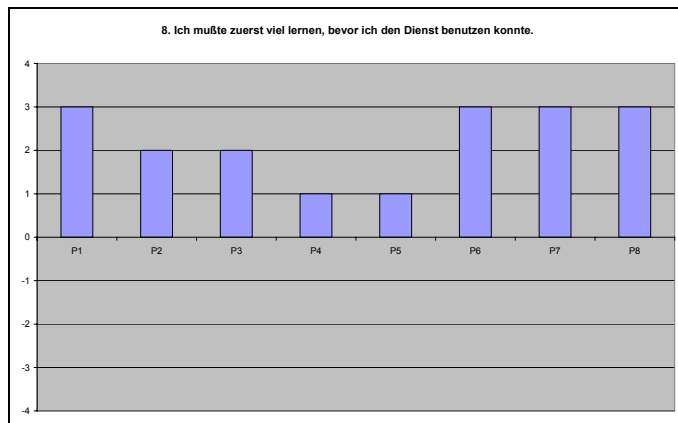
**Abbildung 19: Fragebogenergebnis VP/6**

Zwei der Teilnehmer fanden den Dienst umständlich zu bedienen, fünf dagegen nicht.



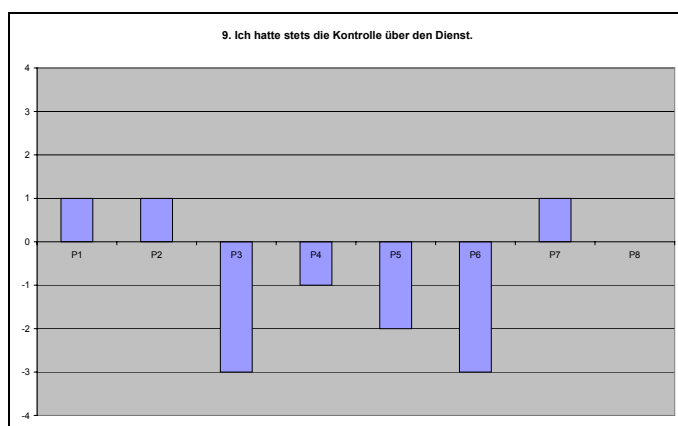
**Abbildung 20: Fragebogenergebnis VP/7**

Nur zwei der Testpersonen hatten sich bei der Benutzung des Dienstes sehr sicher gefühlt, drei waren eher unsicher und drei hatten dazu keine eindeutige Aussage gemacht.



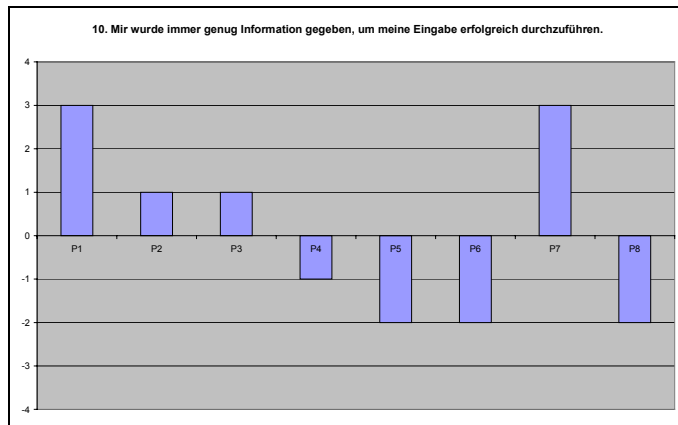
**Abbildung 21: Fragebogenergebnis VP/8**

Keiner der Teilnehmer hatte das Gefühl viel lernen zu müssen, bevor er den Dienst benutzen konnte.



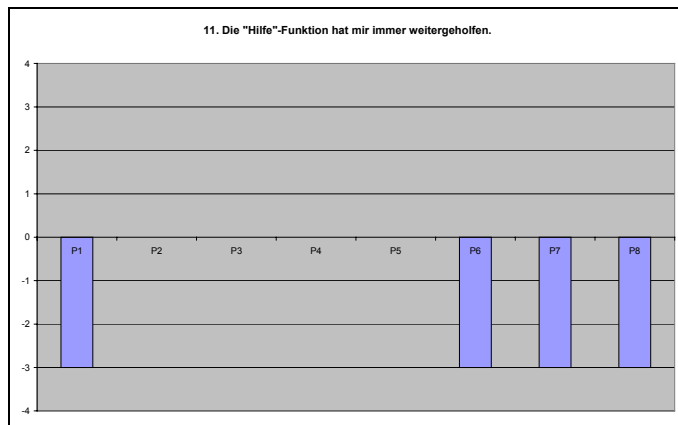
**Abbildung 22: Fragebogenergebnis VP/9**

Vier Probanden hatten keine Kontrolle über den Dienst, wobei drei anderer Meinung waren.



**Abbildung 23: Fragebogenergebnis VP/10**

Hier hatte die Hälfte der Teilnehmer immer genug Information für eine erfolgreiche Eingabe bekommen, wobei die andere Hälfte nicht diese Meinung bestätigen konnte.



**Abbildung 24: Fragebogenergebnis VP/11**

Vier Probanden stimmten zu der Aussage, die „Hilfe“-Funktion hätte ihnen immer weitergeholfen überhaupt nicht zu, während die restlichen vier keine Aussage dazu machten, da sie die „Hilfe“-Funktion nicht getestet hatten.

## Anhang II - Usability-Test SDS-Demonstrator

### Informationsblatt

#### **Blaupunkt Forschung**

**Blaupunkt Forschung entwickelt verschiedene Prototypen, zur Sprachbedienung.**

**Während man Auto fährt ist es oft schwer das Radio zu bedienen.**

**Aus diesem Grund soll durch Sprachbedienung die Ablenkung beim Fahren reduziert werden.**

**Der heutige Test soll die Benutzerfreundlichkeit eines solchen Systems bewerten.**

**Es soll die Sprachbedienung eines Autoradios getestet werden, bei dem man nicht nur per Knopfdruck, sondern auch per Sprache wichtige Funktionen steuern kann.**

**Die Ergebnisse des heutigen Tests ermöglicht uns qualitativ hochwertige und benutzerfreundliche Sprachbedienung anzubieten.**

#### **Einführung**

**Sie haben sich ein sprachbedienbares Radionavigationsgerät für das Auto gekauft.**

**Stellen Sie sich vor Sie sitzen am Steuer und Sie können nur über Sprache ihr Gerät bedienen.**

**Ihre Aufgabe ist es folgende Aufgaben nur durch Sprachbefehle zu erfüllen.**

**Die Funktionen des Gerätes sind wie bei einem gewöhnlichen Gerät. Also funktioniert das Radio so wie ein normales Autoradio.**

**WICHTIG: Sie könne nichts falsch machen!**

**Hören Sie sich die Einführung erstmals genau an und testen Sie die Applikationen.**

**Vorfragebogen**

Datum \_\_\_\_\_

Proband Lfd. Nr. \_\_\_\_\_

Alter: \_\_\_\_\_

Beruf: \_\_\_\_\_

Können Sie einfach mit Elektronik-Produkten bspw. Radio, CD-Player etc. umgehen?

Ja Nein 

Haben Sie schon mal in Internet eine Route berechnen lassen oder eine Adresse gesucht?

Route berechnet Ja  Nein Adresse gesucht Ja  Nein 

Haben Sie schon mal ein Navigationsgerät bedient?

Ja Nein 

Kennen Sie Sprachdialogsysteme z.B. der Deutschen Bahn?

Ja Nein 

Schon mal benutzt?

Ja Nein 

Wie würden Sie Ihr technisches Know-how einschätzen?

Gut Mittelmäßig Schlecht

**Aufgabenblatt zur Sprachbedienung**

Datum \_\_\_\_\_

Proband Lfd. Nr. \_\_\_\_\_

**Teil I****Aufgabe 1:**

Sie fahren wie gewohnt zur Arbeit und möchten auf ihrer Lieblings-CD Nr. 5 ihr Lieblingslied Nr. 6 hören.

Führen Sie die Aufgabe aus.

**Aufgabe 2:**

Anschließend wollen Sie CD Nr. 6 hören.

Das Lied, das Sie gerade hören, mögen Sie nicht. Überspringen Sie es.

**Aufgabe 3:**

Sie wollen die CD 8 hören und die in gemischter Reihenfolge.

Führen Sie die Aktion aus.

**Aufgabe 4:**

Sie merken, dass es keine CD im Fach 8 des CD-Wechslers gibt.

Hören Sie sich deshalb die Nächste an, und die auch in gemischter Reihenfolge.

**Aufgabe 5:**

Sie haben sich eine neue CD (CD Nr.3) gekauft und wollen hören, ob das Ihnen bekannte Lied auch drauf ist.

Benutzen Sie die Funktion, bei der die Lieder nur kurz angespielt werden.

**Aufgabe 6:**

Sie halten kurz an, um einen Bekannten zu grüßen. Sie möchten ihr Gerät aber nicht ausschalten.

Wie gehen Sie vor? Was machen Sie?

**Aufgabe 7:**

Versuchen Sie über „Hilfe“ herauszufinden was Sie noch sagen können und probieren Sie es unter Umständen aus.

**Teil II**

Sie möchten einen Zahnarzttermin vereinbaren und rufen deshalb direkt an.

Wechseln Sie nur in die entsprechende Applikation.

Welche Befehle erfährt man noch über „Hilfe“?

**Teil III****Aufgabe 1:**

Sie wollen Radio hören.

**Aufgabe 2:**

Stellen Sie den Verkehrsinformationsmodus ein und wieder aus.

**Aufgabe 3:**

Sie können insgesamt auf dem UKW-Band (FM) 18 Sender auf verschiedenen Speicherebenen speichern, dazu gibt es FM1, FM2 und FM3.

Suchen Sie sich drei Lieblingssender und geben Sie ihnen einen Namen, um später direkt darauf zugreifen zu können.

**Aufgabe 4:**

Sie wissen nicht mehr genau wie Sie ihre Sender genannt haben.

Finden Sie es heraus.

**Aufgabe 5:**

Der zuletzt gespeicherte Name ist nicht mehr aktuell. Entfernen Sie ihn.

**Aufgabe 6:**

Auf der Ebene FM3 haben Sie noch einen Namen, den Sie gern ändern würden.

**Aufgabe 7:**

Sie sind in einer anderen Region und ihre gespeicherten Sender sind nicht empfangbar.

Lassen Sie sich die regionalen Sender abspeichern ohne ihre eigenen zu löschen.

**Aufgabe 8:**

Die gespeicherten Sender möchten Sie sich jetzt der Reihe nach anhören.

**Aufgabe 9:**

Auch hier...versuchen Sie über „Hilfe“ herauszufinden welche Befehle es noch gibt.

**Teil IV**

Da ihr Gerät noch neu ist, haben Sie noch keine Nachrichten bekommen. Wechseln Sie trotzdem in diese Applikation und schauen Sie sich die Funktionen an.

Was können Sie alles machen bzw. sagen?

Probieren Sie es einfach mal aus.





## Ergebnisse des Usability-Test für den SDS-Demonstrator

Fragestellung 1:

<b>Wie hat die Sprachbedienung dem Probanden gefallen?</b>	
<b>Proband 1</b>	Anfangs etwas gewöhnungsbedürftig. Fand sie aber generell gut.
<b>Proband 2</b>	Fand sie gut.
<b>Proband 3</b>	Fand sie nicht kompliziert. Würde sie aber überhaupt nicht benutzen.
<b>Proband 4</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Würde es vielleicht nicht kaufen, aber es wäre ganz lustig zu benutzen.</li> <li>2. Fand die Bedienung durch einen Knopfdruck super. Ablenkung beim Fahren wird dadurch reduziert.</li> <li>3. Fand, dass E-Mail-Applikation und SMS-Applikation eine große Ablenkung sind.</li> </ol>
<b>Proband 5</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Das Kaufen wäre eine Qualitätsfrage. Würde es trotzdem benutzen.</li> <li>2. Fand es gut, dass es relativ viele Möglichkeiten per Sprache gab.</li> </ol>
<b>Proband 6</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Würde es eher nicht benutzen, weil es „nicht nötig“ ist.</li> <li>2. Fand die Sprachbedienung gut, wenn die Spracherkennung auch gut funktioniert hat.</li> </ol>
<b>Proband 7</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Würde sie schon benutzen.</li> <li>2. Fand die Bedienung durch einen Knopfdruck super. Ablenkung beim Fahren wird dadurch reduziert.</li> <li>3. Viele Befehle haben gefehlt. Oder man wusste nicht, dass es sie gibt.</li> </ol>
<b>Proband 8</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Würde den Radioteil benutzen und sonst rumspielen.</li> <li>2. Piepser war nicht so gut eingestellt. Wollte sprechen, sobald der Knopf gedrückt wird.</li> </ol>

## Fragestellung 2:

<b>Waren die Dialoge verständlich bzw. war dem Benutzer klar was er sagen konnte?</b>	
<b>Proband 1</b>	Eigentlich schon. Würde das Gerät erst einmal ausprobieren bevor er es richtig benutzt. Manche Befehle konnte er nicht finden, da sie nicht einmal in der Hilfe zu finden waren (Bsp. A4 „Radio“).
<b>Proband 2</b>	Nein. Er hat sehr lange gebraucht, um einige Befehle zu verstehen und sie auch richtig anzuwenden. Manche Befehle konnte er nicht finden, da sie nicht einmal in der Hilfe zu finden waren (Bsp. A4 „Radio“).
<b>Proband 3</b>	Ja. Außer ein paar Befehle, die es zwar gibt, die man aber nicht finden kann (Bsp. A4 „Radio“)
<b>Proband 4</b>	Ja. Außer ein paar Befehle, die es zwar gibt, die man aber nicht finden kann (Bsp. A4 „Radio“). Die meisten Befehle kamen ihrer Intuition nah.
<b>Proband 5</b>	Ja. Außer ein paar Befehle, die es zwar gibt, die man aber nicht finden kann (Bsp. A4 „Radio“).
<b>Proband 6</b>	Hat gleich gefragt was Applikation ist. Alles weitere problemlos verstanden.
<b>Proband 7</b>	Ja. Die Befehle, die man sagen konnte waren nicht alle zu finden. Und die restlichen warn nicht alle intuitiv.
<b>Proband 8</b>	Ja.

Fragestellung 3:

**Sollte etwas an der Sprachbedienung verbessert werden?****Wenn ja, wo oder was?**

<b>Proband 1</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Einführung war zu lang, konnte mir nicht alles merken. Zum Glück kann man sie noch einmal hören.</li> <li>2. Die „Hilfe“ ist im Allgemeinen O.k., aber zu wenig.</li> <li>3. Ich bräuchte konkrete „Hilfe“ beispielsweise „Hilfe anspielen“.</li> <li>4. In „Telefon“ sollte es noch ein „Telefonbuch“ geben, in dem alle Telefonnummern gespeichert sind.</li> <li>5. Statt „Speicherplatz 5“ auch „Programm Nr. 5“ sagen können.</li> <li>6. Ich möchte den PTT-Knopf drücken und dann gleich sprechen. Das Drücken und der Piepser haben mich irgendwann genervt.</li> </ol>
<b>Proband 2</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. „Lieder gemischt spielen“ sollte er auch erkennen.</li> <li>2. Die „Hilfe“ war beim „Radio“ zu wenig. Man hat nicht erfahren was man sagen konnte.</li> <li>3. „Weiter“ statt „Nächstes Lied“ sagen können.</li> <li>4. „Messages“ finde ich nicht so gut, weil ich nicht viel damit anfangen könnte.</li> <li>5. Es sollten deutsche Begriffe benutzt werden, keine Englischen.</li> <li>6. Ich würde gerne sofort die Frequenz eingeben wollen Bsp. 92,2.</li> <li>7. Wenn ich noch einmal „Hilfe“ sage, möchte ich detaillierte „Hilfe“ haben.</li> </ol>
<b>Proband 3</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hatte keine Ahnung was „Globale Sprachkommandos“ sind, vielleicht könnte man etwas anderes dafür finden.</li> <li>2. Ich war tierisch genervt von der Spracherkennung, das Gerät würde ich so nicht benutzen.</li> <li>3. Würde direkt „FM1 Platz1“ sagen wollen, ohne die Zwischenschritte.</li> <li>4. Die „Hilfe“ war im Radio zu wenig.</li> </ol>
<b>Proband 4</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statt „nächstes Lied“ auch „Weiter“ sagen können, wäre nicht schlecht.</li> <li>2. Die englischen Begriffe fand ich nicht so gut. Vielleicht sollte man deutsche dafür finden.</li> <li>3. Die Hilfe fand ich im CD-Wechsler o.k. beim Radio war sie einfach zu wenig.</li> <li>4. „Scan“ heißt für mich etwas einscannen, hat eine andere Bedeutung, finde „anspielen“ besser.</li> <li>5. Statt „Start“ würde ich intuitiv „Weiterspielen“ sagen</li> <li>6. Die „Hilfe,, war an einigen Stellen eindeutig zu lang, dass ich die Lust</li> </ol>

	<p>verloren hatte mir alles zu merken.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Statt „Globale Sprachkommandos“ würde ich einfach nur „Grundbefehle“ sagen.</li> <li>8. Es ist überflüssig, dass die „Globalen Sprachkommandos“ bei jedem „Hilfe“-Aufruf kommen.</li> <li>9. Ich würde gerne sofort die Frequenz eingeben wollen Bsp. 92,2.</li> <li>10. Die drei Speicherebenen finde ich total irritierend.</li> <li>11. Ich hätte gerne, dass er mir unter FM1 alle die von mir benannten Sender vorliest und nicht alle von allen Ebenen.</li> <li>12. In der Hilfe sollten alle Befehle die es gibt drinstehen.</li> <li>13. Direkt den Sendernamen sagen, wenn man ihn löschen möchte. Bsp. SWR 3 löschen.</li> <li>14. Es war irritierend, dass ich „Sendernamen umbenennen“ gesagt habe und das System mich gefragt hat, ob ich den Sendernamen ändern möchte.</li> </ol>
<b>Proband 5</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die TTS-Stimme ist sehr seltsam und sollte auf jeden Fall geändert werden.</li> <li>2. Die Einführung war zu lang, konnte mir nicht alles merken.</li> <li>3. Wenn man im Auto sitzt und die Spracherkennung ewig nicht funktioniert bzw. das Falsche macht, dann wäre es besser das Gerät haptisch zu bedienen.</li> <li>4. Wenn die Stimme flüssiger und angenehmer wäre, müsste man sich nicht so darauf konzentrieren. Beim Auto fahren würde es problematisch werden.</li> <li>5. Kritisch ist, dass man beim konzentrierten Fahren gar nicht richtig auf die Hilfe hören kann.</li> <li>6. An den Begriff anspielen könnte man sich gewöhnen. „Scan“ hat für mich eine andere Bedeutung, deshalb wäre es hier irreführend.</li> <li>7. Bei CD würde ich „weiter“ sagen statt „Start“</li> <li>8. Man sollte die Globalen Sprachkommandos auch abschalten können.</li> <li>9. Vielleicht statt „Globale Sprachkommandos“ auch „Allgemein abrufbare Befehle“ sagen können.</li> <li>10. Wenn ich „Scan“ sage, dann möchte ich, dass er mir die lokalen Sender zusammensucht, die er gerade findet.</li> <li>11. Hätte keine Ahnung was „Preset“ ist, wenn ich's nicht abgelesen hätte.</li> <li>12. Wenn ich den PTT-Knopf drücke, dann will ich auch sprechen und nicht erst warten. In der Zeit könnte ich es sonst haptisch bedienen.</li> <li>13. Statt „Sender vorlesen“ vielleicht „Sender abspielen“ zusätzlich sagen können.</li> <li>14. „Alle Sender“ statt „Alle Sendernamen vorlesen“ müsste reichen.</li> </ol>

	<p>15. RDS sollte synthetisiert werden.</p> <p>16. Ich hätte gern „Verzweigungshilfe“ nur auf Anfrage und ohne dass ich vollgestopft werde damit.</p>
<b>Proband 6</b>	<p>1. Die Einführung war deutlich zu lang, da vergißt man schon die Hälfte.</p> <p>2. Statt „vorheriges Lied“ auch „zurück“ sagen können.</p> <p>3. Statt „Mix“ auch „gemischte Reihenfolge“, weil nicht jeder auf das englische Wort kommt.</p> <p>4. Direkt „CD3 kurz anspielen“ sagen können, statt zuerst „CD3“ und dann „kurz anspielen“. Auch beim Benennen direkt „Sender 2 benennen“ sagen können.</p> <p>5. Die Hilfe in den einzelnen Applikationen ist einfach zu wenig, sobald die Globalen Sprachkommandos kommen ist sie einfach zu lang.</p> <p>6. Wenn man dasteht und alles ausprobieren muss, ist das ziemlich schlecht. Man sollte dann lieber konkrete Hilfe bekommen z.B. „Hilfe zu speichern“.</p> <p>7. Bei „Sender ändern“ auch „Sender neu benennen“ sagen können.</p> <p>8. Wenn ich ständig etwas sage was falsch ist, dann sollte das System mir sagen: „Befehl nicht vorhanden“.</p> <p>9. Statt „Sendername vorlesen“ nur „Name“ sagen. Wenn der Befehl in Hilfe aber drin wäre, ist es auch O.k. so.</p>
<b>Proband 7</b>	<p>1. Die Einführung war zu lang. Man konnte sich nicht alles merken und musste sehr konzentriert zuhören.</p> <p>2. Mir war nicht immer klar wann ich reden muss. Ich wollte drücken und dann sprechen, ging aber immer schief. Der Piepser war eher irritierend.</p> <p>3. Finde „scan“ nicht so gut, weil ich den Befehl auch nicht kannte. Scannen hat für mich eine andere Bedeutung.</p> <p>4. Die Hilfe war eindeutig zu wenig. Er hätte mir vorher sagen können wo er sich befindet, also „Sie hören die Hilfe, wichtige Befehle...“ bevor er mich zutextet.</p> <p>5. Wenn man „abgespeicherte Namen vorlesen“ sagen kann, dann sollte man den Befehl auch irgendwo wiederfinden.</p> <p>6. „FM1 Namen vorlesen“ wäre besser als „Sendernamen vorlesen“ wo er mir irgendwas vorliest. Oder vielleicht: „Welche Sender sind unter FM1 gespeichert?“</p> <p>7. Wenn es Befehl gibt dann sollen sie auch in der Hilfe drin sein.</p> <p>8. Statt „Sendername löschen“ direkt den Namen sagen, der gelöscht werden soll. Z.B. „SWR 3 löschen“</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Die „Hilfe“ sollte noch einmal in Unterpunkte geteilt sein, um spezielle Hilfe zu speziellen Themen zu erhalten. Bsp. alles zu Speicherplatz</li> <li>10. Bei Messages sollte gefragt werden was für eine Form von Nachrichten man hören möchte und nicht gleich zu Email gelangt, das ist irritierend.</li> </ol>
<b>Proband 8</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Einführung war eindeutig zu lang. Man konnte sich beim besten Willen nicht alles merken.</li> <li>2. „Track“ gefällt mir nicht, „Lied“ oder „Titel“ besser</li> <li>3. „CD“ sagen können statt „CD-Wechsler“, ist einfach zu lang</li> <li>4. Sobald ich den PTT-Knopf drücke, möchte ich auch sprechen. Hier musste ich erst auf den Piepser noch warten (nicht gut)</li> <li>5. Wenn ich „CD“ sage, möchte ich die letzte, die ich gehört habe hören oder die erste, die im Schacht ist.</li> <li>6. Nachdem gesagt wurde, dass es in Schacht 8 keine CD gibt, sollte auch gleich gefragt werden, ob man dann stattdessen CD7 oder CD9 hören will.</li> <li>7. „Mix“ war nicht so gut. „Random“ wäre besser.</li> <li>8. Man sollte ins Telefon gehen und dann gleich „Herr Müller anrufen“ sagen können.</li> <li>9. Wenn man das zweite Mal Hilfe sagt, sollte detailliertere Hilfe kommen.</li> <li>10. Statt „Sendername vorlesen“ → „Wie heißt der Sender?“</li> <li>11. Wenn ich in FM1 bin und „Alle Sendernamen vorlesen“ sage, dann will ich, dass er mir alle Sendernamen, die es in FM1 gibt, sagt.</li> <li>12. Wenn man aus dem CD-Wechsler den „scan“-Befehl kennt, dann sollte er im Radio auch so heißen und nicht „Gespeicherte Sender anspielen“.</li> <li>13. Ich habe mir gedacht, dass mit Email Nachrichten gemeint sind, finde es aber überhaupt nicht logisch.</li> <li>14. Es sollte ein anderer Oberbegriff für Messages gefunden werden und es sollte sich merken was ich am häufigsten höre. Vielleicht mit „Voice Mail“.</li> </ol>

Fragestellung 4:

<b>Ist das System konsistent?</b>	
<b>Proband 1</b>	Ja.
<b>Proband 2</b>	Denke schon.
<b>Proband 3</b>	Weiß nicht.
<b>Proband 4</b>	Eher nicht. Man kann nur „FM1“ sagen muss aber zum speichern „Sender speichern“ sagen.
<b>Proband 5</b>	Eher nicht. Zum Teil kann man verschiedene Begriffe für eine Funktion sagen und zum Teil muss man strikt den genauen Befehl sagen, wie bei „Sendername vorlesen“
<b>Proband 6</b>	Weiß nicht.
<b>Proband 7</b>	Im Großen und Ganzen schon. „Nachricht“ führte zu SMS und „Messages“ zu Email, obwohl Messages das Gleiche ist wie Nachrichten, nur auf englisch.
<b>Proband 8</b>	Ja, denke schon.

Fragestellung 5:

<b>Bekommt man genug Feedback?</b>	
<b>Wenn nicht:</b>	
<b>Wo ist noch mehr Feedback erwünscht?</b>	
<b>Proband 1</b>	Ja.
<b>Proband 2</b>	Ja.
<b>Proband 3</b>	Ja.
<b>Proband 4</b>	Ja.
<b>Proband 5</b>	War zum Teil zuviel.
<b>Proband 6</b>	Nein. Er soll mir sagen was falsch ist oder weiterhelfen, wenn ich nicht weiterkomme.
<b>Proband 7</b>	War zum Teil zuviel.
<b>Proband 8</b>	Ja schon, aber wenn es in Schacht 8 keine CD gibt, dann soll er mich fragen was ich statt dessen hören möchte.

## Fragestellung 6:

<b>Ist das Hilfekonzept ausreichend?</b>	
<b>Proband 1</b>	Nein. 1. Ich möchte spezielle Hilfe haben. Bsp. „Hilfe anspielen“ und alles wird mir rund um den Befehl gesagt. 2. Die Hilfe war manchmal zu lang und zu allgemein.
<b>Proband 2</b>	Nein. 1. Es waren nicht alle Befehle drin, die man sagen konnte. 2. Wollte konkrete Hilfe haben.
<b>Proband 3</b>	Nein. 1. Die Hilfe war zu wenig. Die Befehle waren nicht alle drin.
<b>Proband 4</b>	Nein. Bzw. beim CD-Wechsler hat die Hilfe gereicht, beim Radio überhaupt nicht.
<b>Proband 5</b>	Basically ja. Es sollte aber auch Vertiefungsebenen geben, um zu manchen Funktionen mehr Hilfe zu bekommen.
<b>Proband 6</b>	Nein. Ich wollte konkrete Hilfe haben und nicht ständig die Globalen Sprachkommandos hören.
<b>Proband 7</b>	Nein. Hilfe war zu kurz. Es sollte mehr Hilfe geben, wenn es erwünscht ist.
<b>Proband 8</b>	Nein. Ich möchte zu erst eine kurze Hilfe haben und wenn ich noch einmal Hilfe sage, dann möchte ich mehr bzw. detaillierte Hilfe bekommen.

Fragestellung 7:

<b>Hatte der Proband stets die Kontrolle über das Gerät?</b>	
<b>Proband 1</b>	Ja schon.
<b>Proband 2</b>	Ja schon.
<b>Proband 3</b>	Na ja, es geht.
<b>Proband 4</b>	Überhaupt nicht.
<b>Proband 5</b>	Nein.
<b>Proband 6</b>	Ja eher schon.
<b>Proband 7</b>	Nein eher nicht.
<b>Proband 8</b>	Nein eher nicht.

Fragestellung 8:

<b>Wurde dem Benutzer immer genug Information gegeben, um seine Eingabe erfolgreich durchzuführen?</b>	
<b>Proband 1</b>	Ja absolut.
<b>Proband 2</b>	Ja schon.
<b>Proband 3</b>	Es geht.
<b>Proband 4</b>	Eher nicht.
<b>Proband 5</b>	Ja schon.
<b>Proband 6</b>	Eher nicht.
<b>Proband 7</b>	Eher nicht.
<b>Proband 8</b>	Eher nicht.

Fragestellung 9:

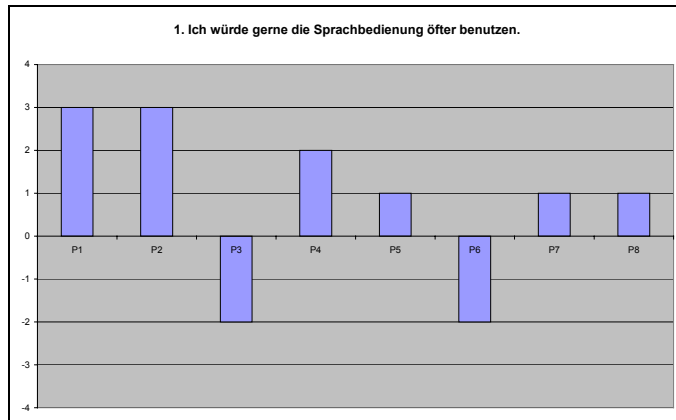
<b>War das Gerät kompliziert zu bedienen?</b>	
<b>Proband 1</b>	Eher schon.
<b>Proband 2</b>	Nein, überhaupt nicht.
<b>Proband 3</b>	Nein, überhaupt nicht.
<b>Proband 4</b>	Eher nicht.
<b>Proband 5</b>	Nein, eher nicht.
<b>Proband 6</b>	Ja schon.
<b>Proband 7</b>	Weder noch.
<b>Proband 8</b>	Eher schon.

Fragestellung 10:

Glaubt der Benutzer, dass er die Bedienung per Sprache schnell lernen kann?	
Proband 1	Ja.
Proband 2	Ja.
Proband 3	Eher nicht.
Proband 4	Ja.
Proband 5	Ja.
Proband 6	Ja.
Proband 7	Weiß nicht.
Proband 8	Eher ja.

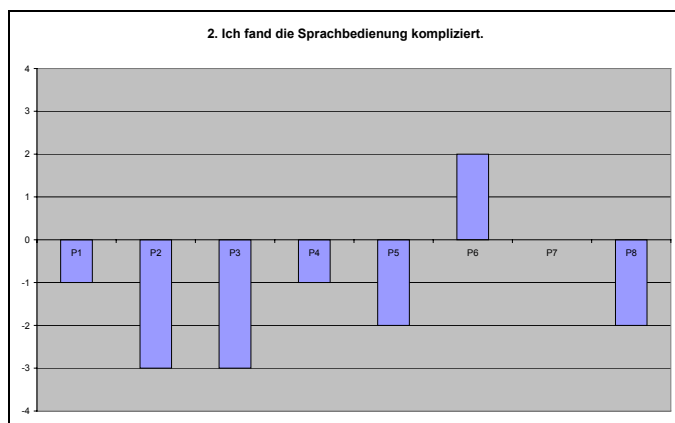
## Testergebnisse des SUS-Fragebogens für den SDS-Demonstrator

Skalierung: 3 bedeutet stimme voll und ganz zu, -3 stimme überhaupt nicht zu.



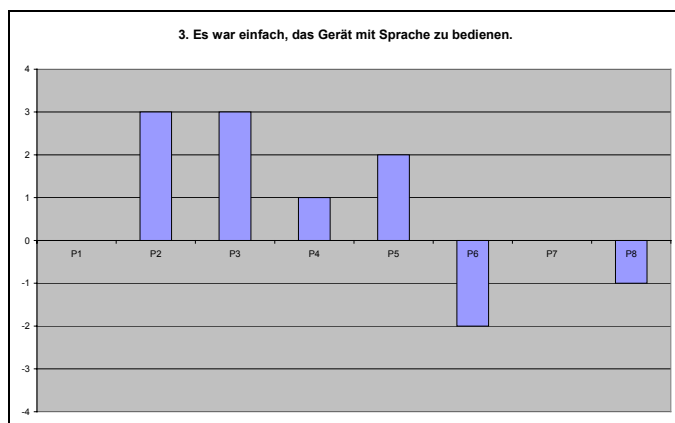
**Abbildung 25: Fragebogenergebnis SDS/1**

Sechs der acht Probanden würden den Dienst gerne öfter benutzen und zwei stimmen der Aussage weniger zu.



**Abbildung 26: Fragebogenergebnis SDS/2**

Außer Proband 6 sind alle anderen der Meinung die Sprachbedienung wäre nicht kompliziert.



**Abbildung 27: Fragebogenergebnis SDS/3**

Nur vier Teilnehmer fanden die Bedienung per Sprache einfach.

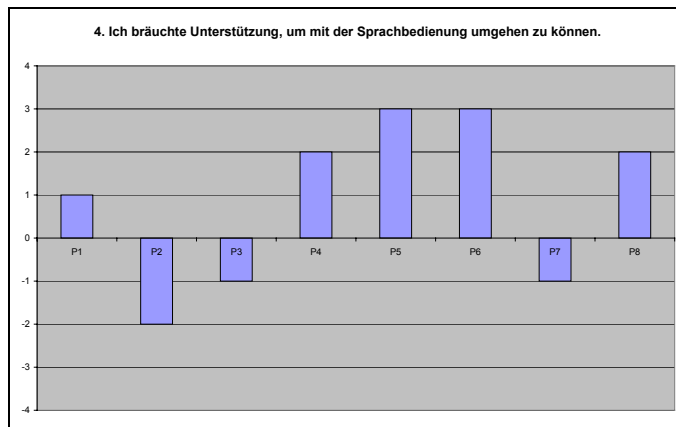


Abbildung 28: Fragebogenergebnis SDS/4

Fünf Testpersonen bräuchten Unterstützung bei der Sprachbedienung, drei kommen ohne zurecht.

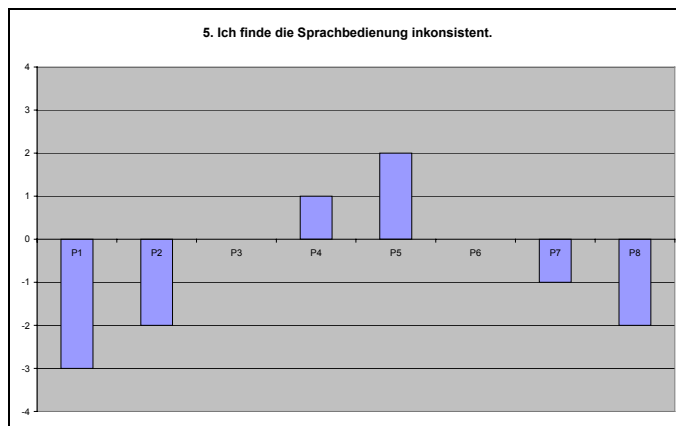


Abbildung 29: Fragebogenergebnis SDS/5

Nur zwei Probanden stimmten dieser Aussage zu.

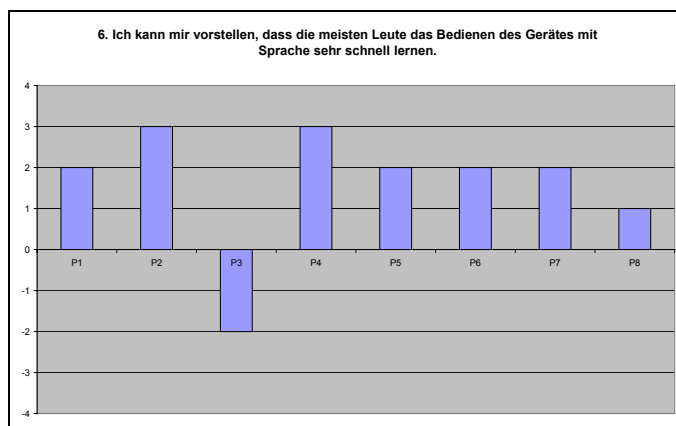
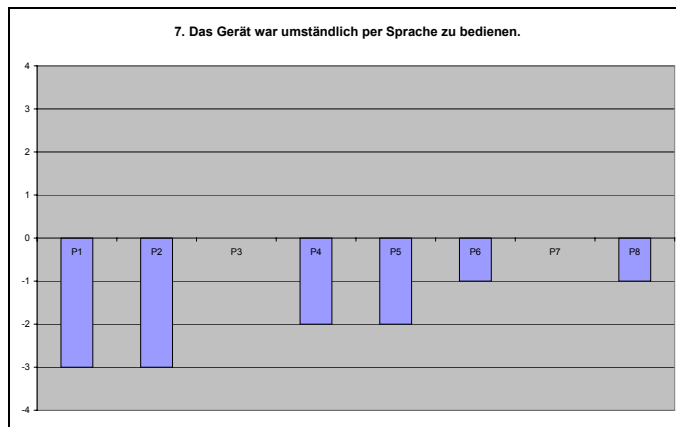


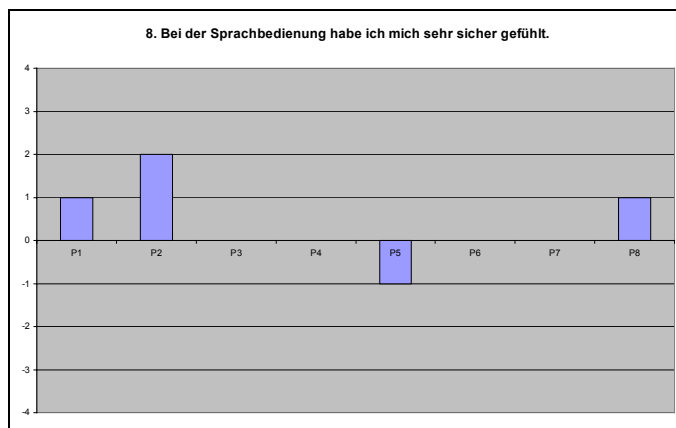
Abbildung 30: Fragebogenergebnis SDS/6

Nur eine Person kann sich nicht vorstellen, dass die meisten Leute das Bedienen des Gerätes sehr schnell lernen.



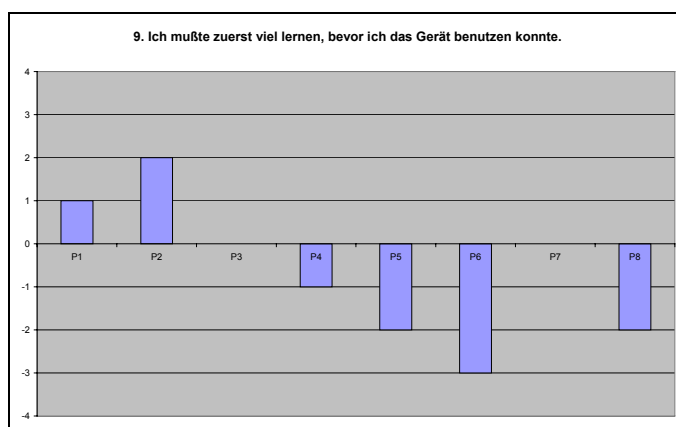
**Abbildung 31: Fragebogenergebnis SDS/7**

Sechs Testpersonen waren der Meinung, dass Gerät per Sprache zu bedienen sei nicht umständlich, zwei hatten keine Meinung dazu.



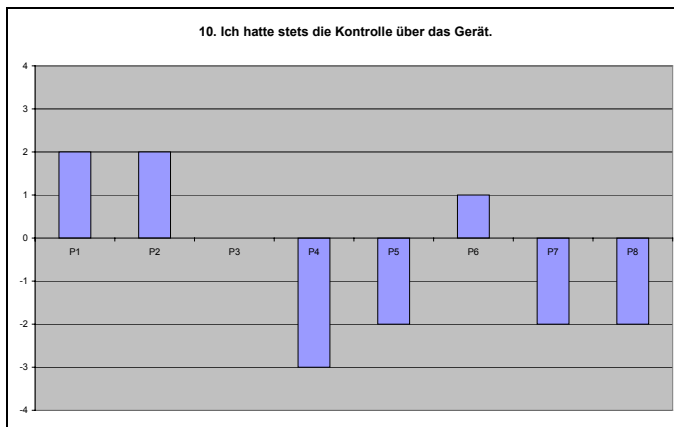
**Abbildung 32: Fragebogenergebnis SDS/8**

Vier der Probanden hatten zu dieser Aussage keine Meinung, drei hatten sich bei der Sprachbedienung sicher gefühlt, einer weniger.



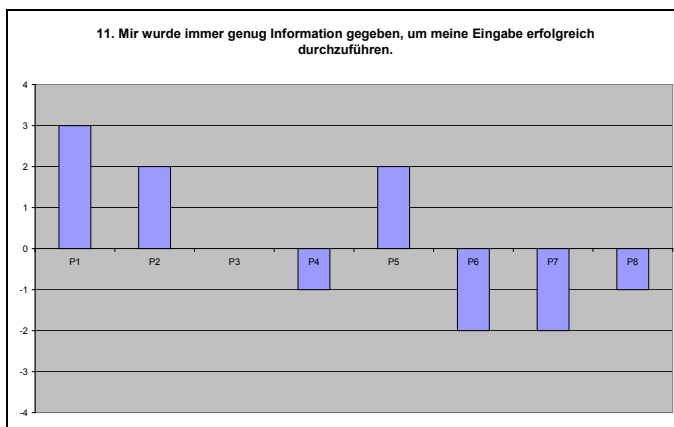
**Abbildung 33: Fragebogenergebnis SDS/9**

Nur zwei meinten sie müssten zuerst viel lernen, um das Gerät bedienen zu können.



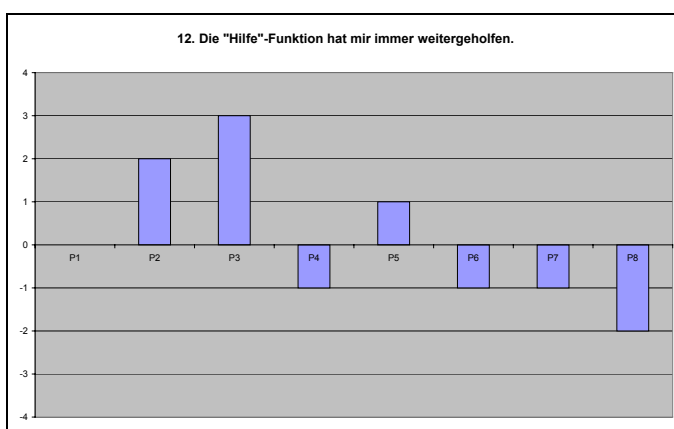
**Abbildung 34: Fragebogenergebnis SDS/10**

Vier der Probanden hatten keine Kontrolle über das Gerät. Drei Personen hatten wiederum stets die Kontrolle darüber, einer hatte keine Meinung dazu.



**Abbildung 35: Fragebogenergebnis SDS/11**

Auch hier teilten sich die Meinungen. Drei Testpersonen bekamen genug Information für eine erfolgreiche Eingabe, vier Personen waren damit nicht einverstanden.



**Abbildung 36: Fragebogenergebnis SDS/12**

Hier sind sich die Probanden uneinig. Drei waren mit der „Hilfe“ Funktion zufrieden, vier eher nicht.