

# Informatik-Bericht Nr. 2007-6

Schriftenreihe Fachbereich Informatik, Fachhochschule Trier



**FACHHOCHSCHULE TRIER**

Hochschule für Technik, Wirtschaft und Gestaltung  
University of Applied Sciences

**Informatik**

**Projektwerkstatt  
Mensch-Maschine-Interaktion  
WS 06/07**

**Untersuchung der Gebrauchstauglichkeit eines Navigationssystems für Automobile**

**Leitung:**

Rolf Linn

**Autoren:**

Dominik Borsch, Christian Becker, Oliver Gronz, Thomas Halm, Frank Hermes, Rolf Linn, Tobias Matzat, Jörg Pauken, Marcus Poppe, Miguel Rumpf, Georgi Tanmazov, Markus Schwinn, Olli Weitner

## **Inhalt:**

Vorwort.....	3
Zusammenfassung der Ergebnisse .....	4
Bedeutsame Normabweichungen.....	4
Kritisches Ereignis 1 .....	4
Kritisches Ereignis 4 .....	4
Nicht bedeutsame Normabweichungen.....	4
Kritisches Ereignis 2 .....	4
Kritisches Ereignis 3 .....	4
Kontext-Szenario .....	5
Einleitung .....	6
Voraussetzungen .....	8
Normale Durchführung .....	9
Organisatorische Rahmenbedingungen.....	16
Sonstige Bemerkungen der befragten Person zu bereits aufgetretenen Nutzungsproblemen.....	18
Use-Szenarien .....	19
Aufgabe 1:.....	20
Aufgabe 2:.....	27
Erhärtungsprüfungen.....	34
Kritisches Ereignis 1 .....	34
Kritisches Ereignis 2 .....	35
Kritisches Ereignis 3 .....	36
Kritisches Ereignis 4.....	37

## Vorwort

Die Untersuchung der Gebrauchstauglichkeit eines Navigationssystems für Automobile wurde im Rahmen der Lehrveranstaltung „Mensch-Maschine-Interaktion“ des Master-Studienganges Informatik im Wintersemester 2006/07 durchgeführt.

Eine Zusammenfassung der gefundenen Normabweichungen findet der eilige Leser auf der Seite 4.

Bei der Untersuchung wurde im Wesentlichen nach dem DATEch-Prüfhandbuch Gebrauchstauglichkeit, Version 3.4, vorgegangen, einem Leitfaden für die ergonomische Evaluierung von Software auf Grundlage von DIN EN ISO 9241, Teile 11 und 110. Das Prüfhandbuch kann unter [http://www.datech.de/share/files/Pruefhandbuch\\_ISO\\_9241.pdf](http://www.datech.de/share/files/Pruefhandbuch_ISO_9241.pdf) heruntergeladen werden.

Die vorliegende Untersuchung ist weder perfekt noch vollständig. Die Studierenden im ersten Semester des Master-Studienganges Informatik haben aber nicht nur viel gelernt, sondern mit ihrer Arbeit auch Vorgehen und Möglichkeiten einer derartigen Untersuchung beispielhaft demonstriert.

Trier, im März 2007

Rolf Linn

# Zusammenfassung der Ergebnisse

## Bedeutsame Normabweichungen

### Kritisches Ereignis 1

In Deutschland gibt es Postleitzahlen, die mehreren, eventuell kleinen Orten zugeordnet sind. Weiterhin gibt es große Orte, die in mehrere Postleitzahlengebiete aufgeteilt sind. Unabhängig von der Reihenfolge der Eingabe – zuerst PLZ und anschließend Ort oder umgekehrt – sollten die Interaktionsmöglichkeiten selbstbeschreibend sein und den Erwartungen des Benutzers entsprechen.

Während der Eingabe der Postleitzahl wird vom System nach Eingabe jeder Ziffer die angezeigte Liste aktualisiert, sodass die Liste zu der neuen Eingabe passt. Während der Ladezeit zur Aktualisierung der Liste ist der OK-Button deaktiviert. Dies wird jedoch lediglich durch eine andere Graustufe dargestellt. Drückt der Benutzer in dieser inaktiven Zeit mehrmals den OK-Button, so wird der 1. Ort in der Liste direkt übernommen. Dies ist nicht notwendigerweise der Ort, den der Benutzer eingeben wollte. Der Benutzer ist verwirrt, warum ein falscher Ort zu seiner Eingabe angezeigt wird.

Den genauen Ablauf, der zu diesem Problem führt, finden Sie im Use-Szenario Aufgabe 1 ab Seite 20, die Begründung für die Einstufung als bedeutsam in der Erhärtungsprüfung auf Seite 34.

### Kritisches Ereignis 4

Bei der Eingabe von Namen wird jeder Tastendruck durch ein Geräusch quittiert. Sporadisch tritt ein Fall auf, in dem der Tastendruck jedoch – trotz Quittungston – nicht zur Eingabe übernommen wird. Fährt der Benutzer dennoch mit seiner Eingabe fort, so steht ein Ort in der Eingabezeile, den es mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht gibt. Der Benutzer ist verwirrt, warum zu seiner Eingabe kein Ort gefunden wurde und bemerkt erst nach eingehender Betrachtung, dass ein Buchstabe fehlt.

Den genauen Ablauf, der zu diesem Problem führt, finden Sie im Use-Szenario Aufgabe 2 ab Seite 30, die Begründung für die Einstufung als bedeutsam in der Erhärtungsprüfung auf Seite 37.

## Nicht bedeutsame Normabweichungen

### Kritisches Ereignis 2

Existiert ein Ort in Deutschland mehrfach, so möchte der Benutzer die genaue Eingabe eventuell unter Verwendung der üblichen Schreibweise „PLZ Ort“ durchführen. In diesem Fall hat der Benutzer die Postleitzahl eingegeben und wechselt nach der letzten Ziffer in den Buchstabenmodus, um den Ort einzugeben. Der Dialog sieht jedoch nur die Eingabe der PLZ oder des Ortsnamens vor, nicht die Kombination von beiden. Die Liste, die nach Beendigung der Eingabe angelegt wird, ist leer. Nach der vollendeten Eingabe drückt der Benutzer den OK-Button und es wird ein anderer, nicht gewünschter Ort aus der Liste der zur Postleitzahl passenden Orte übernommen.

Den genauen Ablauf, der zu diesem Problem führt, finden Sie im Use-Szenario Aufgabe 1 ab Seite 23, die Begründung für die Einstufung als bedeutsam in der Erhärtungsprüfung auf Seite 35.

### Kritisches Ereignis 3

Da unter Umständen Navigationsgeräte selten genutzt werden, sollte die Benutzeroberfläche selbstbeschreibend gestaltet sein, um die Notwendigkeit, Handbücher zu verwenden, zu minimieren. Bei der Eingabe von mehreren Zielen, die nacheinander abgefahren werden sollen, gibt der Benutzer das 1. Ziel ein und möchte mit der Eingabe des 2. Ziels fortfahren. Er findet nicht auf Anhieb eine passende Möglichkeit, navigiert zunächst zum Menü „mehr“, in dem diese Eingabemöglichkeit vermutet wird. Zielloos wandert der Benutzer durch diverse Untermenüs, ohne die gewünschte Funktion zu finden. Erst durch Hilfestellung wird das Gewünschte erreicht.

Den genauen Ablauf, der zu diesem Problem führt, finden Sie im Use-Szenario Aufgabe 2 ab Seite 27, die Begründung für die Einstufung als bedeutsam in der Erhärtungsprüfung auf Seite 36.

## **Kontext-Szenario**

Das Kontext-Szenario dient dazu, die Kernaufgaben zu erfassen und Prüfkriterien zu definieren. Aufgrund der erkannten Kernaufgaben wurden Aufgabenstellungen für die nachfolgenden Use-Szenarien entwickelt. Die aus dem Kontext-Szenario gewonnenen Prüfkriterien wurden aus Zeitgründen nicht geprüft.

Leitfragen	Antworten	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip <sup>1</sup> und Empfehlung (DIN EN ISO 9241-110)	Anforderungen an die Software - Prüfkriterien -
<b>Einleitung</b>				
1. Formulieren Sie die Tätigkeit in einem oder zwei Sätzen.	Das Navigationssystem wird zum Navigieren bei der Autofahrt vom aktuellen Standpunkt zu einem beliebigen Zielort eingesetzt.	Das Navigationssystem muss den Benutzer dabei unterstützen, von einem bestimmten Standort zu einem (oder mehreren) Zielort(en) zu navigieren.	AA 4.3: Ein interaktives System ist aufgabenangemessen, wenn es den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe zu erledigen, d. h., wenn Funktionalität und Dialog auf den charakteristischen Eigenschaften der Arbeitsaufgabe basieren, anstatt auf der zur Aufgabenerledigung eingesetzten Technologie.	Die Software muss den Benutzer dabei unterstützen, von einem bestimmten Standort zu einem (oder mehreren) Zielort(en) zu navigieren.

---

<sup>1</sup> AA = Aufgabenangemessenheit  
 SB = Selbstbeschreibungsfähigkeit  
 St = Steuerbarkeit  
 EK = Erwartungskonformität  
 FT = Fehlertoleranz  
 In = Individualisierbarkeit  
 LF = Lernförderlichkeit

<b>Leitfragen</b>	<b>Antworten</b>	<b>Aufgabenerfordernisse</b>	<b>Dialogprinzip<sup>1</sup> und Empfehlung</b> (DIN EN ISO 9241-110)	<b>Anforderungen an die Software</b> <b>- Prüfkriterien -</b>
<p>2. Aus welchen Aufgaben ist die Tätigkeit zusammengesetzt (typische Kernaufgaben auführen, d. h. wenn großer Zeitanteil oder häufig wiederkehrend oder sehr wichtig)? Welche dieser Kernaufgaben sollen durch die Software unterstützt werden?</p>	<p>-2.1 Ansteuerung eines konkreten Zieles bzw. einer Folge von Zielen.</p> <p>-2.2 Einplanung von Zwischenzielen.</p> <p>-2.3 Hinterlegung von gefahrenen Strecken in einem Fahrtenbuch. (Anmerkung: hier müssten dem Benutzer, welcher das Gerät privat nutzt, weitere Fragen gestellt werden, um herauszufinden, warum er ein Fahrtenbuch benötigt. Dies wird aus Zeitgründen nicht weiter verfolgt.)</p> <p>-2.4 Darstellung der Karte zur visuellen Unterstützung der Navigation</p> <p>2.4.1 Der Benutzer hat angegeben, dass er eine weitere große Karte benötigt, da seine Software kein grenzüberschreitendes Kartenmaterial anzeigen kann. Dies kann aber durch den Kauf von größerem digitalem Kartenmaterial behoben werden und wird daher von uns nicht betrachtet.</p>	<p>Zu 2.1) –</p> <p>Zu 2.2) –</p> <p>Zu 2.3) (siehe Antwort)</p> <p>Zu 2.4.1) -</p>	<p>Zu 2.1) –</p> <p>Zu 2.2) –</p> <p>Zu 2.3) (siehe Antwort)</p> <p>Zu 2.4.1) -</p>	<p>Zu 2.1) –</p> <p>Zu 2.2) –</p> <p>Zu 2.3) (siehe Antwort)</p>

Leitfragen	Antworten	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip <sup>1</sup> und Empfehlung (DIN EN ISO 9241-110)	Anforderungen an die Software - Prüfkriterien -
	<p>2.4.2. Der Benutzer will in unübersichtlichen Situationen (z. B. Kreuzung mit mehreren Spuren) besonders detailliert unterstützt werden.</p> <p>-2.5 Reaktionen auf unvorhergesehene Situationen wie Staus, Baustellen oder geänderte Verkehrsführung</p> <p>-2.6 Aktualisierung der zugrunde liegenden Kartendaten</p>	<p>Zu 2.4.2 (wird im Punkt 13.3 erarbeitet)</p> <p>Zu 2.5)-Der Benutzer muss auf unvorhersehbare Situationsveränderungen (Staus etc.) angemessen reagieren können.</p> <p>Zu 2.6) Der Benutzer muss aktualisierte geographische Daten eingeben können. Diese müssen in akzeptablen Intervallen zur Verfügung stehen.</p>	<p>Zu 2.4.2) (siehe 13.3)</p> <p>Zu 2.5) AA 4.3.1: Der Dialog sollte dem Benutzer solche Informationen anzeigen, die im Zusammenhang mit der erfolgreichen Erledigung der Arbeitsaufgabe stehen.</p> <p>Zu 2.6) AA 4.3.7: Die Eingabe- und Ausgabemedien des interaktiven Systems sollten aufgabenangemessen sein.</p>	<p>Zu 2.4.2) (siehe 13.3)</p> <p>Zu 2.5) Auch in diesen besonderen Situationen muss das System dem Benutzer adäquate Informationen anzeigen, die zum Erreichen des Zieles führen.</p> <p>Zu 2.6) Der Benutzer muss aktualisierte geographische Daten über einen Datenträger eingeben können. Datenträger mit aktualisierten Daten müssen in akzeptablen Intervallen zur Verfügung stehen.</p>
<p>3. Wie ist die Tätigkeit organisiert (z. B. als Mischarbeit, als Folge von Aufgaben, als monotone Einzelaufgabe)?</p>	<p>Mischarbeit</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<b>Voraussetzungen</b>				
<p>4. Welche Qualifikation ist zur Bewältigung der Aufgaben erforderlich (Aufgabenbewältigung / Softwarenutzung)? Welche Vorkenntnisse fehlen ggf.?</p>	<p>Es sind keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich (außer dem Führerschein zum Autofahren).</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>

<b>Leitfragen</b>	<b>Antworten</b>	<b>Aufgabenerfordernisse</b>	<b>Dialogprinzip<sup>1</sup> und Empfehlung</b> (DIN EN ISO 9241-110)	<b>Anforderungen an die Software</b> <b>- Prüfkriterien -</b>
5. Wer (bzw. welches Ereignis) bestimmt, was zu tun ist? (Wer trifft die Auswahl? Selbstständigkeit der Bearbeitung, Arbeitsteilung, externe Datenquellen)	Das Gerät wird privat und beruflich genutzt. Der Benutzer bestimmt sein Reiseziel eigenständig. Der Benutzer erfährt sein Ziel durch Dritte, durch verschiedene Medien wie Email, Brief oder verbale Mitteilung.	Der Benutzer muss sein Ziel eingeben können.	AA 4.3: Ein interaktives System ist aufgabenangemessen, wenn es den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe zu erledigen, d. h., wenn Funktionalität und Dialog auf den charakteristischen Eigenschaften der Arbeitsaufgabe basieren, anstatt auf der zur Aufgabenerledigung eingesetzten Technologie.	Der Benutzer muss sein Ziel eingeben können.  (Spezifischere Anforderungen können sich aus den Use-Szenarien ergeben.)
6. Welche Hilfsmittel sind erforderlich (für die Aufgabenbewältigung / zur Softwarenutzung)? Welche davon fehlen ggf., welche sind zusätzlich gewünscht?	Das Gerät mit entsprechender Halterung wird benötigt. Zusätzlich kann eine Papierkarte notwendig sein, da es Geräte gibt, die keine länderübergreifende Navigation durchführen können (siehe 2.4.1). Evtl. ist aktuelles Kartenmaterial (neue Straßen) für eine gute Planung nötig. Zur Planung von landschaftlich ansprechenden Strecken ist externes Kartenmaterial von Nöten.	Eine geeignete Halterung im Fahrzeug wird benötigt.	-	-

**Normale Durchführung**

Leitfragen	Antworten	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip <sup>1</sup> und Empfehlung (DIN EN ISO 9241-110)	Anforderungen an die Software - Prüfkriterien -
7. Welche Arbeitsschritte sind durchzuführen?	<p>-7.1 Festlegung des Zieles (ortsunabhängig, da Gerät evtl. mobil)</p> <p>-7.2 Festlegung bestimmter Rahmenbedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streckenzeit</li> <li>• Streckenprofil (Autobahn, Landstraße, ...)</li> <li>• Geschwindigkeitsprofil</li> <li>• Transportmittel (z. B. Fähren)</li> </ul> <p>-7.3 (optional) Eingabe von Zwischenzielen</p> <p>-7.4 Schließlich kann die Strecke abgefahren werden.</p> <p>-7.5 evtl. Speichern des Ablaufs (z. B. im Fahrtenbuch)</p>	<p>7.1 Ein Fahrziel muss eingegeben werden können.</p> <p>7.2 Rahmenbedingungen müssen festgelegt werden können (Zeit, Streckenprofil usw.)</p> <p>7.3 Zwischenziele müssen eingegeben werden können</p> <p>7.4 Das NS muss die Route selbstständig errechnen und während der Fahrt Anweisungen (z. B. Richtungsänderungen, Abbiegen usw.) geben können. Der Benutzer muss mithilfe des Navigationssystems in der Lage sein, einen Weg zu fahren, der den festgelegten Rahmenbedingungen entspricht.</p> <p>7.5 Der Ablauf einer Navigation muss gespeichert werden können (siehe 2.3)</p>	<p>Siehe Use-Szenarien mit den jeweiligen Erhärtungsprüfungen.</p> <p>Zu 7.4: Wird nicht weiter verfolgt, da der Dialog während einer Fahrt im Rahmen dieses Projektes nicht geprüft wird.</p>	

Leitfragen	Antworten	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip <sup>1</sup> und Empfehlung (DIN EN ISO 9241-110)	Anforderungen an die Software - Prüfkriterien -
8. Welche Arbeitsschritte kehren häufig wieder? (Automatisierung gewünscht / erforderlich?)	<p>8.1 Für jede beliebige Navigation ist die Angabe von min. einem Ziel erforderlich.</p> <p>8.2 Es kann Ziele geben, die öfters angefahren werden. Hier wiederholt sich die Eingabe derselben Adresse.</p> <p>8.3 Bei einer Route mit Zwischenzielen muss, nach Erreichen eines Zwischenziels, jedes Mal die Navigation zum nächsten Ziel von Hand wieder gestartet werden.</p>	<p>8.1 Der Nutzer muss für jede Navigation ein Ziel angeben. Das Navigationssystem sollte eine effiziente Zieleingabe unterstützen.</p> <p>8.2 Das Speichern und Laden von häufig wiederkehrenden Zielen sollte unterstützt werden.</p> <p>8.3 Bei der Navigation über eine Strecke mit Zwischenzielen sollte das Navigationssystem eine Möglichkeit bieten, automatisch das nächste Zwischenziel anzufahren, sobald ein Zwischenziel erreicht wurde.</p>	<p>8.1 AA 4.3.5: Die vom interaktiven System verlangten Dialogschritte sollten zum Arbeitsablauf passen, d. h., notwendige Dialogschritte sollten enthalten sein und unnötige Dialogschritte sollten vermieden werden.</p> <p>8.2 AA 4.3.5: Siehe oben (8.1 + 8.2: zusätzliche Unterstützung um die Ausführung wiederkehrender Arbeitsaufgaben zu minimieren)</p> <p>8.3 AA 4.3.5 : Siehe oben  (Unnötige Dialogschritte enthalten Aktivitäten, die automatisch durch das System ausgeführt werden können.)</p>	<p>8.1 Die Eingabe von Zielen soll durch eine Wortvervollständigung teilweise automatisiert werden.</p> <p>8.2 Häufig wiederkehrende Ziele sollten gespeichert und vereinfacht aufgerufen werden können.</p> <p>8.3 Nach Erreichen eines Zwischenzieles soll ohne unnötigen Dialogschritt die Navigation zum nächsten Zwischenziel beginnen.</p>

Leitfragen	Antworten	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip <sup>1</sup> und Empfehlung (DIN EN ISO 9241-110)	Anforderungen an die Software - Prüfkriterien -
<p>9. Welche Arbeitsschritte werden automatisch durchgeführt? Sind bei automatisierten Arbeitsschritten Einflussmöglichkeiten des Benutzers vorhanden / erlaubt / gewünscht / erforderlich?</p>	<p>9.1 Für die Berechnung der Strecke sollte es möglich sein, bestimmte Arten von Straßen als bevorzugt oder zu vermeiden einzustellen (z. B. Städte umfahren, keine Autobahn, nur Landstraße, ...).</p> <p>9.2 Bei der Wahl der Route hat der Benutzer indirekte Einflussmöglichkeiten über die Eingabe von Zwischenzielen. Falls ein Reiseführer (o. Ä.) vorhanden ist, kann er sich mittels der Eingabe von Zwischenzielen eine 'landschaftlich schöne' Route generieren (sich z. B. an Sehenswürdigkeiten wie Burgen orientieren).</p>	<p>9.1 Für die Berechnung der Strecke sollte es möglich sein, bestimmte Arten von Straßen als bevorzugt oder zu vermeiden einzustellen.</p> <p>9.2 Zwischenziele sollten beliebig eingegeben und sortiert werden können (nach der Reihenfolge, in der die Ziele angefahren werden sollen).</p>	<p>9.1 AA 4.3: Ein interaktives System ist aufgabenangemessen, wenn es den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe zu erledigen, d. h., wenn Funktionalität und Dialog auf den charakteristischen Eigenschaften der Arbeitsaufgabe basieren, anstatt auf der zur Aufgabenerledigung eingesetzten Technologie.</p> <p>9.2 AA 4.3.3: Die Form der Eingabe und Ausgabe sollte der Arbeitsaufgabe angepasst sein.</p> <p>9.2 AA 4.3.6: Wenn bei der Arbeitsaufgabe Quelldokumente verwendet werden, sollte die Benutzungsschnittstelle kompatibel zu den charakteristischen Eigenschaften der Quelldokumente sein.</p>	<p>9.1 Für die Berechnung der Strecke sollte es möglich sein, bestimmte Arten von Straßen als bevorzugt oder zu vermeiden einzustellen (z. B. landschaftlich schöne Straße, Städte umfahren, keine Autobahn, ...).</p> <p>9.2 Das Navigationssystem sollte dem Benutzer Einflussmöglichkeiten auf die Auswahl der Route in Form von Zwischenzielen geben, wenn etwa zusätzliches Kartenmaterial (in Form von Reiseführern o. Ä.) vorhanden ist. Da der Benutzer die Zwischenziele u.U. noch nicht kennt (und die Reihenfolge eventuell aus einem vorhandenen Reiseführer übernommen hat), soll es möglich sein, die Reihenfolge dennoch später (etwa bei nochmaligem Anfahren der Route) nach Vorliebe des Benutzers ändern zu können.</p>
<p>10. Kommt es vor, dass mehrere Benutzer gleichzeitig an dem gleichen Objekt (z. B. Vorgang, Akte, Dokument, Datensatz) arbeiten müssen?</p>	<p>Nein</p>			

<b>Leitfragen</b>	<b>Antworten</b>	<b>Aufgabenerfordernisse</b>	<b>Dialogprinzip<sup>1</sup> und Empfehlung</b> (DIN EN ISO 9241-110)	<b>Anforderungen an die Software</b> <b>- Prüfkriterien -</b>
11. Gibt es eine festgelegte Abfolge der Arbeitsschritte und wenn ja, wie sieht diese aus? (Ist eine Flexibilität sinnvoll / nötig?)	Die Eingabe der Zwischenziele muss in der Regel in der Reihenfolge erfolgen, in der diese im späteren Verlauf befahren werden sollen. Hier wäre es sinnvoll die Möglichkeit zu offerieren, diese Zwischenziele nach Eingabe in beliebiger Reihenfolge neu zu sortieren.	siehe 9.2		
12. Welche Ergebnisse / Teilergebnisse entstehen und wie werden diese ggf. verwertet / weitergeführt?	Keine			

Leitfragen	Antworten	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip <sup>1</sup> und Empfehlung (DIN EN ISO 9241-110)	Anforderungen an die Software - Prüfkriterien -
<p>13. Welches Feedback bekommt die befragte Person in Bezug auf die Arbeitsergebnisse und die Wirkung ihrer Arbeit?</p>	<p>13.1 Das Erreichen des Zieles sollte kenntlich gemacht werden.</p> <p>13.2 Bei schwierigen Verkehrssituationen oder bei anderer Ablenkung kann es vorkommen, dass die Route unbeabsichtigt verlassen wird. Ein Hinweis wäre dann sinnvoll und die Route muss neu berechnet werden.</p> <p>13.3 Zur besseren Orientierung während schwer einsehbarer Verkehrssituationen ist die Anzeige des augenblicklichen Standpunktes sinnvoll.</p> <p>13.4 Um die Ankunftszeit in etwa abschätzen zu können (z. B. bei Termindruck), wäre es sinnvoll, die verbleibende Fahrzeit oder Fahrstrecke mitgeteilt zu bekommen.</p>	<p>13.1 Dem Benutzer sollte kenntlich gemacht werden, dass er sein Ziel erreicht hat.</p> <p>13.2 Bei unbeabsichtigtem Verlassen der Route muss es dem Benutzer weiterhin möglich sein, sein Ziel, vom System unterstützt, zu erreichen.</p> <p>13.3 Dem Benutzer muss auch während komplizierter Verkehrsführung eindeutig klar sein, welche Route er nehmen muss.</p> <p>13.4 Der Benutzer sollte die Möglichkeit haben, sich über die verbleibende Fahrstrecke und –zeit zu informieren.</p>	<p>13.1 SB 4.4.3: Der Benutzer sollte über Änderungen des Zustandes des interaktiven Systems informiert werden.</p> <p>13.2 FT 4.8.5: Wenn das interaktive System Fehler automatisch korrigieren kann, sollte es den Benutzer über die Ausführung der Korrekturen informieren und ihm Gelegenheit geben, zu korrigieren.</p> <p>13.3 AA 4.3.1: Der Dialog sollte dem Benutzer solche Informationen anzeigen, die im Zusammenhang mit der erfolgreichen Erledigung der Arbeitsaufgabe stehen.</p> <p>13.4 AA 4.3.1: Der Dialog sollte dem Benutzer solche Informationen anzeigen, die im Zusammenhang mit der erfolgreichen Erledigung der Arbeitsaufgabe stehen.</p>	<p>13.1 Wird das eingegebene Ziel erreicht, muss der Benutzer informiert werden.</p> <p>13.2 Wird die vorgesehene Route verlassen, muss der Benutzer informiert werden und die Zielführung die neuen Gegebenheiten berücksichtigen.</p> <p>13.3 Während komplizierter Verkehrsführung müssen dem Benutzer eindeutige Informationen angezeigt werden, die erkennen lassen, wohin die Route verläuft.</p> <p>13.4 Zur zeitlichen Abschätzung der Ankunftszeit sollte der Benutzer die Möglichkeit haben, sich die verbleibende Fahrzeit und –strecke anzeigen zu lassen.</p>

Leitfragen	Antworten	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip <sup>1</sup> und Empfehlung (DIN EN ISO 9241-110)	Anforderungen an die Software - Prüfkriterien -
<p>14. Welche Unterbrechungen gibt es und warum? Welche Störungen treten auf (organisatorisch / sozial / technisch)?</p>	<p>14.1 Auf der berechneten Route kommt es zu einem Verkehrsstau.</p> <p>14.2 Aufgrund einer Baustelle oder veralteten Kartenmaterials kann eine Straße nicht befahren werden (unpassierbar).</p> <p>14.3 Alle zwei Stunden oder nach Erreichen eines Zwischenziels wird eine Fahrpause eingelegt.</p> <p>14.4 GPS-Verbindungsunterbrechung (Tunnel, Schluchten / dichter Wald)</p>	<p>14.1 Das System sollte wenn möglich eine Stauumfahrt berechnen.</p> <p>14.2 Das System sollte eine Alternativroute ohne Nutzung unpassierbarer Straßen berechnen.</p> <p>14.3 Das System sollte nach einer Fahrtunterbrechung die Zielführung automatisch fortsetzen.</p> <p>14.4 Der Fahrer muss benachrichtigt werden, dass momentan keine Zielführung möglich ist.</p>	<p>14.1 AA 4.3.3: Die Form der Eingabe und Ausgabe sollte der Arbeitsaufgabe angepasst sein.</p> <p>14.2 AA 4.3.3: Die Form der Eingabe und Ausgabe sollte der Arbeitsaufgabe angepasst sein.</p> <p>14.3 EK 4.5.2: Auf Handlungen des Benutzers sollte eine unmittelbare und passende Rückmeldung folgen, soweit dies den Erwartungen des Benutzers entspricht.</p> <p>14.4 SB 4.4.3: Der Benutzer sollte über Änderungen des Zustandes des interaktiven Systems informiert werden, z. B.</p> <p>- wann Eingaben erwartet werden,</p> <p>- durch Bereitstellung eines Überblickes über die nächsten Dialogschritte.</p>	<p>14.1 TMC-Daten sollten automatisch verarbeitet werden, der Benutzer sollte überdies die Möglichkeit haben, einen Streckenabschnitt als unpassierbar zu kennzeichnen.</p> <p>14.2 Der Benutzer sollte die Möglichkeit haben, einen Abschnitt als unpassierbar zu kennzeichnen.</p> <p>14.3 Nach Ausschalten des Gerätes sollte die letzte Zielführung wieder aktiviert werden.</p> <p>14.4. Der Benutzer muss optisch wie akustisch darüber informiert werden, dass er nur eingeschränkte Informationen zur Zielführung erhält.</p>

Leitfragen	Antworten	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip <sup>1</sup> und Empfehlung (DIN EN ISO 9241-110)	Anforderungen an die Software - Prüfkriterien -
15. Wie werden Fehler zurückgemeldet und behoben (organisatorisch / sozial / technisch)?	Eingabe eines falschen Ziels: Wird vom System gar nicht erkannt.	Bei Rechtschreibfehlern während der Eingabe eines Fahrziels sollte das System den Benutzer darauf aufmerksam machen, falls diese erkannt werden können (Anmerkung: z.B., wenn man einen Buchstaben vergisst oder es den Ortsnamen nicht gibt).	FT 4.8.1: Das interaktive System sollte den Benutzer dabei unterstützen, Eingabefehler zu entdecken und zu vermeiden.	Sobald das System einen Tippfehler bemerkt, sollte dies dem Benutzer deutlich gezeigt werden und ihm die Möglichkeit zur Korrektur gegeben werden.
16. Welche wichtigen Sonderfälle müssen berücksichtigt werden (bzw. fallen dem Benutzer spontan ein; z. B. zur Arbeitsteilung / Zusammenarbeit)?	Keine			
<b>Organisatorische Rahmenbedingungen</b>				
17. Welche Ziele haben Sie im Hinblick auf die Tätigkeit?	Durch die Benutzung soll eine optimale Wegführung erreicht werden, wodurch das Ziel bequemer erreicht wird. Daraus entstehen evtl. auch eine Zeitersparnis und eine gewisse Sicherheit, das Ziel (überhaupt) zu erreichen.	Siehe unter 7.4	Siehe unter 7.4	Siehe unter 7.4
18. Gibt es Mechanismen zur Leistungssteuerung / Leistungskontrolle? (Wenn ja, welche? Sind diese erforderlich?)	Nein.			

Leitfragen	Antworten	Aufgabenerfordernisse	Dialogprinzip <sup>1</sup> und Empfehlung (DIN EN ISO 9241-110)	Anforderungen an die Software - Prüfkriterien -
19. Welchen Überblick hat der Benutzer im Hinblick auf die Gesamttätigkeit?	Der Benutzer hat zu jeder Zeit einen vollständigen Überblick im Hinblick auf seine Gesamttätigkeit.	19.1. (Wird nicht weiter verfolgt, da der Dialog während einer Fahrt im Rahmen dieses Projektes nicht geprüft wird.)		
20. Welche Änderungen, die die Aufgabenbearbeitung beeinflussen, sind zu erwarten oder werden gewünscht? Welche Vorschläge hat der/die Befragte dazu?	20.1 Gewünscht ist eine genauere Interpretation der Straßenlage bzw. -beschilderung (z. B. bei abknickenden Vorfahrtsstraßen kommt es gelegentlich zu irreführenden, evtl. gefährlichen Abbiegehinweisen). 20.2 Kontrastreiche Darstellung, die auch bei Sonneneinstrahlung das Ablesen ermöglicht.	20.1. Die Ausgaben des Systems müssen auch bei komplexer Straßenführung (z. B. bei abknickenden Vorfahrtsstraßen) erkennen lassen, welchen Weg der Benutzer fahren muss. 20.2. Die Eingabe und Navigation müssen bei allen Lichtverhältnissen möglich sein.	20.1. (Wird nicht weiter verfolgt, da der Dialog während einer Fahrt im Rahmen dieses Projektes nicht geprüft wird.) 20.2. (Wird nicht weiter verfolgt, da Hardwareeigenschaften sowie der Dialog während einer Fahrt im Rahmen dieses Projektes nicht geprüft werden.)	
21. Von welchen Arbeitsergebnissen / Arbeitsschritten sind Dritte (z. B. Kunden) direkt betroffen? Und was folgt daraus?	21.1 Fahrtzeiten werden, unter Umständen, nicht sehr genau berechnet, was zu Verspätungen bei Terminen oder Verabredungen führen könnte. 21.2 Die Anweisungen des Systems sind in manchen Situationen unpassend und könnten zu gefährlichen Fahrmanövern führen, durch die evtl. Dritte betroffen bzw. gefährdet werden.	21.1. Das System muss die verbleibenden und allgemeinen Fahrtzeiten berechnen und dem Benutzer die Möglichkeit geben, sich jederzeit darüber zu informieren. 21.2. Siehe 2.6 und 20.1	21.1 AA 4.3.1: Der Dialog sollte dem Benutzer solche Informationen anzeigen, die im Zusammenhang mit der erfolgreichen Erledigung der Arbeitsaufgabe stehen.	21.1 Der Benutzer kann sich jederzeit vom Navigationssystem die voraussichtliche gesamte bzw. restliche Fahrzeit und die voraussichtliche Ankunftszeit anzeigen lassen. Die Berechnung dieser Zeiten durch das Navigationssystem muss so genau wie möglich erfolgen.

<b>Leitfragen</b>	<b>Antworten</b>	<b>Aufgabenerfordernisse</b>	<b>Dialogprinzip<sup>1</sup> und Empfehlung</b> (DIN EN ISO 9241-110)	<b>Anforderungen an die Software</b> <b>- Prüfkriterien -</b>
22. Welche Stressfaktoren gibt es und wie wird damit umgegangen?	Es kann zu einer Informationsüberflutung für den Benutzer kommen, da er das KFZ fahren muss und gleichzeitig vom Navigationsgerät Anweisungen erhält.	22.1 Der Benutzer soll auch bei hoher Beanspruchung in der Lage sein, soweit möglich zusätzlich die Anweisungen des Navigationssystems aufzunehmen.	22.1 AA 4.3.2: Der Dialog sollte dem Benutzer keine Informationen anzeigen, die nicht für die erfolgreiche Erledigung relevanter Arbeitsaufgaben benötigt werden.	(Wird nicht weiter verfolgt, da der Dialog während einer Fahrt im Rahmen dieses Projektes nicht geprüft wird.)
<b>Sonstige Bemerkungen der befragten Person zu bereits aufgetretenen Nutzungsproblemen</b>				
Hier Beispiele sammeln, falls die befragte Person bereits während des Interviews etwas über aufgetretene Nutzungsprobleme berichtet. Im Allgemeinen werden solche Probleme besser anhand von Use-Szenarien analysiert.	Gerät macht unter Umständen (nicht völlig nachvollziehbar) keine Unterscheidung zwischen Straßen / Wegen, die befahren werden dürfen, und solchen, für die Verbote bestehen.	Der Benutzer darf nicht über Straßen geleitet werden, deren Benutzung für sein Fahrzeug verboten ist.	AA 4.3: Ein interaktives System ist aufgabenangemessen, wenn es den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe zu erledigen, d. h., wenn Funktionalität und Dialog auf den charakteristischen Eigenschaften der Arbeitsaufgabe basieren, anstatt auf der zur Aufgabenerledigung eingesetzten Technologie.	Der Benutzer darf nicht über Straßen geleitet werden, deren Benutzung für sein Fahrzeug verboten ist.

## **Use-Szenarien**

Im Kontext-Szenario wurden Kernaufgaben identifiziert. Zu diesen Kernaufgaben wurden Aufgabenstellungen entwickelt, die von Versuchspersonen mit dem im Fahrzeug installierten Navigationssystem gelöst werden mussten.

Die dabei gemachten Videoaufnahmen wurden analysiert und in Form von Use-Szenarien beschrieben.

### Aufgabe 1:

Fahren sie nach Hüttingen (54636) in den Mühlenweg. Es gibt zwei Hüttingen. Finden sie den Ort durch Eingabe der Postleitzahl.

#### Teilaufgabe

Zieleingabe beginnen

#### Benutzeraktion

(Startpunkt „Navigation“) Benutzer wählt „Zieleingabe“

#### Reaktion des interaktiven Systems

System öffnet das Menü „Zieleingabe“.

#### Nutzungsanforderung



Benutzer wählt „Adresse“.

Benutzer klickt auf Stadt (Ortssymbol).

System öffnet Eingabemaske „Adresse“.

System öffnet Bildschirmtastatur (für die Ortseingabe) im Buchstabenmodus.

**Teilaufgabe**

**Benutzeraktion**

**Reaktion des interaktiven Systems**

**Nutzungsanforderung**

Postleitzahl eingeben  
(1.)

Benutzer wählt den „123“ Button.

Benutzer gibt Postleitzahl lt. Aufgabenstellung ein.

Nutzer möchte seine Eingabe durch Drücken des OK-Buttons bestätigen (mehrfach).

System zeigt Nummerntastatur.

Das System reagiert träge auf die Eingabe (Verzögerung).

Der OK-Button ist aufgrund einer Verzögerung deaktiviert. Keine Reaktion des Systems



OK-Button wird wieder aktiviert, das System zeigt einen Ortsvorschlag (passend zur Plz, aber falscher Ort) und akzeptiert im gleichen Moment

**Teilaufgabe**

**Benutzeraktion**

**Reaktion des interaktiven Systems**

**Nutzungsanforderung**

das Drücken des OK-Buttons

Das System zeigt die Adressmaske an mit Zielort 54636 Wolfsfeld (gesucht ist 54636 Hüttingen).



Teilaufgabe	Benutzeraktion	Reaktion des interaktiven Systems	Nutzungsanforderung
Postleitzahl eingeben (2.)	<p data-bbox="472 256 999 320">Kritisches Ereignis 1: (Der Benutzer ist verwirrt, dass der Plz ein anderer Ort zugeordnet wurde.)</p> <p data-bbox="472 1166 999 1198"><i>Lösungsversuch:</i></p> <p data-bbox="472 1209 999 1241">Benutzer klickt auf Stadt (Ortssymbol).</p> <p data-bbox="472 1267 999 1299">Benutzer wählt erneut den „123“ Button.</p> <p data-bbox="472 1321 999 1378">Benutzer gibt Postleitzahl lt. Aufgabenstellung erneut ein.</p>	<p data-bbox="1059 1166 1543 1225">System öffnet Bildschirmtastatur (für die Ortseingabe) im Buchstabenmodus.</p> <p data-bbox="1059 1267 1543 1299">System zeigt Nummerntastatur.</p> <p data-bbox="1059 1321 1543 1378">Das System reagiert träge auf die Eingabe (Verzögerung).</p>	<p data-bbox="1641 256 2011 533">Schon bei der Eingabe der Postleitzahl reagierte das System träge, ohne das dem Benutzer das „Nachladen“ der zur PLZ passenden Orte angezeigt wurde. Daraus resultierte das wiederholte Drücken auf den OK-Button ohne eine Reaktion des Systems.</p> <p data-bbox="1641 555 2011 587"><b>Erwartungskonformität 4.5.3:</b></p> <p data-bbox="1641 603 2011 783">Kann vorhergesehen werden, dass erhebliche Abweichungen von der vom Benutzer erwarteten Antwortzeit entstehen, sollte der Benutzer hiervon unterrichtet werden.</p> <p data-bbox="1641 804 2011 858"><b>Selbstbeschreibungsfähigkeit 4.4.5:</b></p> <p data-bbox="1641 879 2011 970">Dialoge sollten so gestaltet sein, dass die Interaktion für den Benutzer offensichtlich ist.</p> <p data-bbox="1641 991 2011 1139">Dem Nutzer wurde nicht angezeigt, dass zu dieser PLZ mehrere Orte passen, es wurde scheinbar willkürlich ein Ort ausgewählt.</p>

### Teilaufgabe

### Benutzeraktion

Der Benutzer wechselt durch „ABC“-Button in den Buchstabenmodus.

Benutzer ergänzt die Eingabe um den Namen des Ortes „Huettingen“.

### Reaktion des interaktiven Systems

Das System zeigt die Buchstabentastatur, im Eingabefeld steht die zuvor eingegebene PLZ.

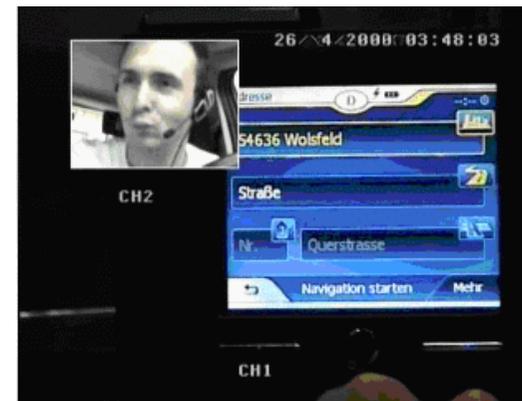
Das System zeigt die Eingabe „54656 Huettingen“ an. Es gibt aber wird aber kein Vorschlag angezeigt.

### Nutzungsanforderung

Der Benutzer bestätigt die Eingabe mit „OK“.

**Kritisches Ereignis 2: Trotz Eingabe von „Huettingen“ steht „Wolfsfeld“ in der Maske. Nutzer ist verwirrt.**

Das System zeigt wieder die Adressmaske an, allerdings immer noch mit Ort „Wolfsfeld“.



### Erwartungskonformität 4.5.2:

Auf Handlungen des Benutzers sollte eine unmittelbare und **passende** Rückmeldung erfolgen, soweit dies den Erwartungen des Benutzers entspricht.

Trotz vollständiger Eingabe von PLZ und Ort übernimmt das System den gesuchten Ort nicht als Zielort, obwohl das System die Eingabe akzeptiert.

**Teilaufgabe**

Postleitzahl eingeben  
(3.)

**Benutzeraktion**

*(-Wiederholung, abgekürzt-)*

Benutzer wechselt wieder in den Tastaturmodus und gibt erneut die Postleitzahl ein.

**Reaktion des interaktiven Systems**

**Nutzungsanforderung**



Benutzer drückt den Button „Liste“.

Nach einer Verzögerung zeigt das System eine Liste mit Orten passend zur Plz.



**Teilaufgabe**

**Benutzeraktion**

Nutzer scrollt durch Liste und wählt den gewünschten Ort „Hüttingen“.

**Reaktion des interaktiven Systems**

Das System übernimmt den Ort in die Adressmaske.

**Nutzungsanforderung**



## Aufgabe 2:

Fahren Sie von Trier nach Koblenz. Geben Sie als Zwischenziele Hintertiefenbach und Bad Kreuznach ein.

### Teilaufgabe

### Benutzeraktion

Benutzer drückt „Adresse“ im Menü „Zieleingabe“.

### Reaktion des interaktiven Systems



### Nutzungsanforderung

Benutzer drückt „Ort oder PLZ“ und gibt das Endziel ein.



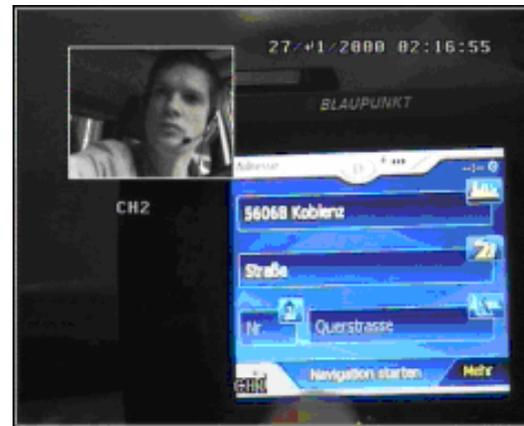
**Teilaufgabe**

**Benutzeraktion**

Benutzer drückt „mehr“ und anschließend „Routenoptionen“. Wird dort nicht fündig und kehrt zum vorherigen Bildschirm zurück.

Benutzer drückt „Navigation starten“, bricht diese jedoch wieder ab und kehrt zum Menü „Zieleingabe“ zurück.

**Reaktion des interaktiven Systems**



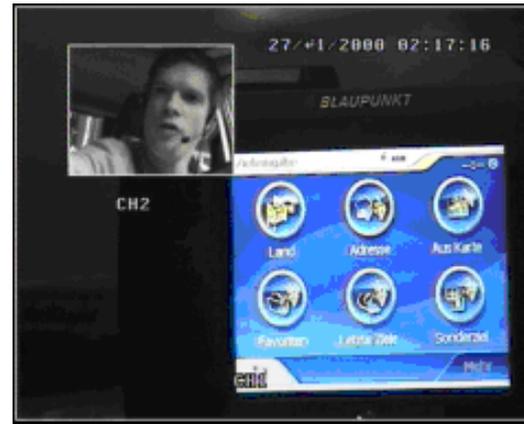
**Nutzungsanforderung**

**Teilaufgabe**

**Benutzeraktion**

Benutzer drückt erneut „Adresse“ und navigiert ziellos durch die Menüpunkte.

**Reaktion des interaktiven Systems**



**Nutzungsanforderung**

**Teilaufgabe**

**Benutzeraktion**

Benutzer gibt auf und bittet um Hilfe.  
**Kritisches Ereignis 3: Benutzer erkennt nicht, dass er sich im falschen Untermenü befindet**

Richtiger Menüpunkt „Navigation“ dort auf die Option „mehr“ und anschließend auf „Routenplanung“.

**Reaktion des interaktiven Systems**



Benutzer möchte eine Zieleingabe vornehmen und befindet sich im Menü „Adresse eingeben“

Benutzer drückt auf „Ort und PLZ“ eingeben und die Bildschirmtastatur erscheint.

**Nutzungsanforderung**

**Selbstbeschreibungsfähigkeit 4.4.2:** Während der Interaktion mit dem System sollte die Notwendigkeit, Benutzerhandbücher und andere externe Informationen heranzuziehen, minimiert sein.

**Teilaufgabe**

**Benutzeraktion**

Benutzer möchte „Hintertiefenbach“ über die Bildschirmtastatur eingeben und hat bereits „Hintert“ eingegeben.

Benutzer drückt Buchstabe „i“ → **Kritisches Ereignis 4: Benutzer merkt nicht, dass die Eingabe nicht erkannt wurde.**

**Anmerkung:** Dieses Fehlverhalten der Bildschirmtastatur tritt sporadisch auf und hat nichts mit dem Buchstaben „i“ oder dem Wort „Hintertiefenbach“ zu tun.

**Reaktion des interaktiven Systems**



Navi markiert den Buchstaben „i“ auf der Bildschirmtastatur, was vermuten lässt, dass die Taste erfolgreich gedrückt wurde und erzeugt einen Signalton.

Der Buchstabe wird jedoch nicht in der oberen Zeile eingetragen.



**Nutzungsanforderung**

**Erwartungskonformität 4.5:**

Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er den aus dem Nutzungskontext heraus vorhersehbaren Benutzerbelangen, sowie allgemein anerkannten Konventionen entspricht.

**Fehlertoleranz 4.8.1:**

Das interaktive System sollte den Benutzer dabei unterstützen, Eingabefehler zu entdecken und zu vermeiden.

**Teilaufgabe**

**Benutzeraktion**

Benutzer setzt seine Eingabe fort und drückt auf „OK“.

**Kritisches Ereignis 5:** Benutzer merkt nicht, dass der eingegebene Ort nicht existiert.

Benutzer gelangt zum vorherigen Bildschirm und erkennt, dass seine Eingaben nicht übernommen wurden, weiß jedoch nicht warum.

**Kritisches Ereignis 6:** Benutzer erkennt die Fehlerursache nicht.

**Reaktion des interaktiven Systems**



**Nutzungsanforderung**

**Fehlertoleranz 4.8.3:**

Wenn sich ein Fehler ereignet, sollte dem Benutzer eine Erläuterung zu Verfügung gestellt werden, ...

**Teilaufgabe**

**Benutzeraktion**

Benutzer kehrt zur Adresseingabe zurück und gibt den Ort erneut von vorne ein und hat diesmal damit Erfolg.

**Reaktion des interaktiven Systems**



**Nutzungsanforderung**

## Erhärungsprüfungen

### Kritisches Ereignis 1

#### Empfehlung der Norm:

4.5.3: Kann vorhergesehen werden, dass erhebliche Abweichungen von der vom Benutzer erwarteten Antwortzeit entstehen, sollte der Benutzer hiervon unterrichtet werden.

#### Dialogprinzip:

Erwartungskonformität

#### Verifikation:

Es liegt ein klarer Verstoß gegen die Norm vor, da das System den Benutzer nicht über den Ladevorgang / die Wartezeit informiert.

#### Beurteilung der Wirkung der Abweichung:

A: Effektivitätsminderung: **Niedrig**. Trotz des Fehlers kann dennoch der gewünschte Ort nach Abwarten der Ladezeit über die Listenfunktion ausgewählt werden.

B: Effizienz-minderung: **Niedrig**.

- Schwere der Auswirkung: **Niedrig**. Der Zeitaufwand für das Warten ist akzeptabel und in Relation zur Gesamtzeit für die Zieleingabe niedrig.
- Betroffener Benutzeranteil: **Niedrig**. Die meisten Benutzer werden den Ort direkt eingeben, dabei entsteht weniger Wartezeit. Darüber hinaus sind sich erfahrene Benutzer der Wartezeit bei Eingabe einer Postleitzahl bewusst und beachten den ausgegrauten Button.
- Umgehbarkeit: **Leicht**. Einfach, durch längeres Abwarten und beobachten des OK-Buttons.

C: Minderung der Zufriedenstellung: **Hoch**. Der befragte Nutzer stufte die Minderung der Zufriedenstellung als hoch ein.

**Abweichung bedeutsam!**

## Kritisches Ereignis 2

### Empfehlung der Norm:

4.5.2: Auf Handlungen des Benutzers sollte eine unmittelbare und passende Rückmeldung erfolgen, soweit dies den Erwartungen des Benutzers entspricht.

### Dialogprinzip:

Erwartungskonformität

### Verifikation:

Es liegt ein klarer Verstoß gegen die Norm vor, da sich das System nicht so verhält, wie es der Nutzer erwartet.

### Beurteilung der Wirkung der Abweichung:

A: Effektivitätsminderung: **Niedrig**. Trotz des Fehlers kann dennoch der gewünschte Ort über die Listenfunktion ausgewählt werden.

B: Effizienzminderung: **Niedrig**.

- Schwere der Auswirkung: Niedrig. Mit wenigen Dialogschritten gelangt der Nutzer in die Liste, aus der er den gewünschten Ort auswählen kann. Der Zeitaufwand ist akzeptabel und in Relation zur Gesamtzeit für die Zieleingabe niedrig.
- Betroffener Benutzeranteil: Niedrig. Die meisten Benutzer werden den Ort direkt eingeben, dabei entsteht weniger Wartezeit. Darüber hinaus sind sich erfahrene Benutzer der Wartezeit bei Eingabe einer Postleitzahl bewusst und beachten den ausgegrauten Button.
- Umgehbarkeit: Leicht. Einfach durch Nutzen der Liste.

C: Minderung der Zufriedenstellung: **Niedrig**. Befragte Nutzer stufen die Minderung der Zufriedenstellung auf Grund der leichten Umgehbarkeit als niedrig ein.

**Abweichung nicht bedeutsam!**

### **Kritisches Ereignis 3**

#### **Empfehlung der Norm:**

4.4.2: Während der Interaktion mit dem System sollte die Notwendigkeit, Benutzerhandbücher und andere externe Informationen heranzuziehen, minimiert sein.

#### **Dialogprinzip:**

Selbstbeschreibungsfähigkeit

#### **Verifikation:**

Selbstbeschreibungsfähigkeit ist verletzt.

#### **Beurteilung der Wirkung der Abweichung:**

A: Effektivitätsminderung: **Niedrig**. Die benutzte Funktion wird eher selten benötigt. Die benutzte Funktion ist von tendenziell geringer Bedeutung.

B: Effizienzerminderung: **Niedrig**.

- Schwere der Auswirkung: **Niedrig**. Beim ersten Mal vergeblichen Suchen wird man sich wohl drüber ärgern.
- Betroffener Benutzeranteil: **Niedrig**. Normale Benutzer und Anfänger werden in der Regel nur ein Ziel eingeben wollen.
- Umgehbarkeit: **Leicht**. Einfach. Man muss einmal im Handbuch nachschauen und weiß es dann für die Zukunft.

C: Minderung der Zufriedenstellung: -. Keine Befragung durchgeführt.

**Abweichung nicht bedeutsam!**

## Kritisches Ereignis 4

### Empfehlung der Norm:

- 4.5.2: Auf Handlungen des Benutzers sollte eine unmittelbare und passende Rückmeldung folgen.
- 4.8.1: Das interaktive System sollte den Benutzer dabei unterstützen, Eingabefehler zu entdecken und zu vermeiden.
- 4.8.3: Wenn sich ein Fehler ereignet, sollte dem Benutzer eine Erläuterung zur Verfügung gestellt werden.

### Dialogprinzip:

Erwartungskonformität und Fehlertoleranz.

### Verifikation:

Die beiden Prinzipien werden verletzt.

### Beurteilung der Wirkung der Abweichung:

A: Effektivitätsminderung: -

B: Effizienzminderung: **Hoch**.

- Schwere der Auswirkung: Niedrig. Der Ort muss unter Umständen lediglich erneut eingegeben werden.
- Betroffener Benutzeranteil: Hoch. Jeder Benutzer ist davon betroffen.
- Umgehbarkeit: Schwierig. Das Problem lässt sich nicht direkt umgehen. Eventuell durch langsames Tippen.

C: Minderung der Zufriedenstellung: -. Keine Befragung durchgeführt.

**Abweichung bedeutsam!**

**Ergänzung zur Untersuchung der Gebrauchstauglichkeit eines Navigationssystems für Automobile (Gerät B)**

**Aufgabe:**

Die Route Trier (aktueller Standort) – Aach unter beliebiger Bezeichnung speichern.

**Ausgangssituation:**

Aach wurde in den Zieleingabe-Dialog eingegeben und vom System gefunden.

Teilaufgabe:	Benutzeraktion	Reaktion des interaktiven Systems	Nutzungsanforderung
<p>Teilaufgabe 1: Route anlegen</p>	<p>Momentan angezeigt wird der Zieleingabe-Dialog. Der Benutzer drückt auf „Navigation starten“.</p>  <p>Kritisches Ereignis 1: (Benutzerführung unklar, weil nicht direkt ersichtlich wie eine Route anzulegen ist und der nun eingeschlagene Weg im Bezug auf unsere Aufgabe in eine Sackgasse führt.):</p>	<p>Die Route wird berechnet und in der Kartenansicht angezeigt.</p> 	<p>Es soll ersichtlich sein, wie eine Route erstellt und gespeichert werden kann.</p> <p><b>Dialogprinzip:</b> Selbstbeschreibungsfähigkeit</p> <p><b>Empfehlung: SB 4.4.5:</b> Dialoge sollten so gestaltet sein, dass die Interaktion für den Benutzer offensichtlich ist.</p> <p><b>Prüfkriterium:</b> Ist für den Benutzer offensichtlich, wie eine Route erstellt und gespeichert wird?</p>

Anhang B: Use-Szenarien

<p>Teilaufgabe2: Route speichern</p>	<p>Der Benutzer drückt auf Optionen.</p>	<p>Optionsdialog wird angezeigt:</p> 	
	<p>Der Benutzer drückt auf „Ziel speichern“.</p>  <p>Kritisches Ereignis 2: (Benutzerführung unklar. Es wird zwar grafisch eine Route mit Start und Ende angezeigt, jedoch kann man in diesem Kontext nur das Ziel speichern):</p>	<p>Dialog: Ziel speichern</p>  <p>Der Benutzer bemerkt danach, dass man mit dieser Vorgehensweise nicht die komplette Route abspeichern kann, und kehrt zur Kartenansicht zurück.</p>	<p>Wie Kritisches Ereignis 1 (s.o.)</p>

Anhang B: Use-Szenarien

<p>Teilaufgabe3: Fehlerursache finden.</p>	<p>Der Benutzer verlässt die Kartenansicht (Navigationsdialog).</p> 	<p>Dialog „Zieleingabe“ wird angezeigt.</p>	
	<p>Benutzer drückt Optionen und dann „Zur Route hinzufügen“.</p> 	<p>Route wird in Textform angezeigt (Aktueller Standort – Aach):</p> 	

Anhang B: Use-Szenarien

	<p>Der Benutzer drückt Optionen und dann auf „Route speichern“</p> 	<p>Der Dialog „Route speichern“ wird angezeigt.</p>	
	<p>Der Benutzer speichert die Route unter einem selbst gewählten Namen.</p> 	<p>Gerät zeigt an, dass die Route korrekt gespeichert wurde.</p>	

### **Erhärtungsprüfung: Kritisches Ereignis 1**

#### **Empfehlung der Norm:**

4.4.5: Dialoge sollten so gestaltet sein, dass die Interaktion für den Benutzer offensichtlich ist.

#### **Dialogprinzip:**

Selbstbeschreibungsfähigkeit

#### **Verifikation:**

Der Benutzer kann mithilfe der vom Dialog bereitgestellten Informationen und dessen Gestaltung, den korrekten Lösungsweg nicht ermitteln. Es liegt demnach ein Verstoß gegen die Empfehlung und die Norm vor!

#### **Beurteilung der Wirkung der Abweichung:**

A: Effektivitätsminderung: **Niedrig**. Da der Benutzer im weiteren Verlauf zum Ziel kommt, ist die erwünschte Funktionalität vorhanden, daher ist die Abweichung nicht bedeutsam in Bezug auf die Effektivität.

B: Effizienz-minderung: **Niedrig**, da

- Schwere der Auswirkung: -
- Betroffener Benutzeranteil: -
- Umgehbarkeit: Leicht. Jede Benutzergruppe macht diesen Fehler wahrscheinlich nur bei der ersten Verwendung des Gerätes.

C: Minderung der Zufriedenstellung: **Niedrig**. Die Abweichung tritt nur bei der ersten Verwendung des Systems auf. Danach weiß der Benutzer, wie er vorzugehen hat (*keine explizite Nachfrage bei der Testperson*)

**Abweichung nicht bedeutsam!**

### **Erhärungsprüfung: Kritisches Ereignis 2**

#### **Empfehlung der Norm:**

4.4.5: Dialoge sollten so gestaltet sein, dass die Interaktion für den Benutzer offensichtlich ist.

#### **Dialogprinzip:**

Selbstbeschreibungsfähigkeit

#### **Verifikation:**

Der Benutzer kann mithilfe der vom Dialog bereitgestellten Informationen und dessen Gestaltung, den korrekten Lösungsweg nicht ermitteln. Es liegt demnach ein Verstoß gegen die Empfehlung und die Norm vor!

Das zweite Ereignis läuft analog zum *Kritischen Ereignis 1* ab. Die erste Erhärungsprüfung trifft ebenso auf dieses fast identische Problem zu!

**Abweichung nicht bedeutsam!**