

Please quote as: Nicolescu, V.; Leimeister, J. M. & Krcmar, H. (2008): Konzeption einer avaterbasierten Benutzerschnittstelle für Dienste im Fahrzeug. In: Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI 2008), München, Germany.

# Betrachtung einer avatarbasierten Benutzerschnittstelle für Dienste im Fahrzeug

Valentin Nicolescu, Jan Marco Leimeister, Helmut Krcmar

Institut für Informatik  
Technische Universität München  
Boltzmannstr.3  
85478 Garching bei München  
valentin.nicolescu@in.tum.de  
leimeister@in.tum.de  
krcmar@in.tum.de

**Abstract:** Die Implementierung neuer Services in Fahrzeugen ist meist mit der Entwicklung neuer Bedienelemente und Anzeigen verbunden. Ein vereinfachender Ansatz für die Gestaltung der Benutzerkommunikation für tertiäre Aufgaben im Fahrzeug kann dabei die Verwendung eines flexiblen Avatarsystems darstellen. Wir beschreiben welche Komponenten Teil eines solchen Systems sind, welche Besonderheiten beim Einsatz im Automotive Bereich zu berücksichtigen sind und wie sich diese Benutzerschnittstelle in bestehende Strukturen integrieren lässt. Abschließend skizzieren wir ein Anwendungsszenario dieses neuen Ansatzes.

## 1 Einführung

Die Umsetzung Services in Fahrzeugen ist in vielen Fällen mit neuen Anforderungen an Benutzeroberflächen, Bedienkonzepte sowie den Fahrer verbunden. Meist führen diese Anforderungen zur Gestaltung neuer physischer Bedienelemente und elektronischer Geräte, was zu hohen Kosten in der Fahrzeugentwicklung führen kann [DFS06]. Durch die damit verbundene Vervielfachung der Funktionenanzahl in Oberklassenfahrzeugen [Hu04] und der damit gestiegenen Anzahl an Bedienelementen, sind viele Hersteller dazu übergegangen, flexible Plattformen zu integrieren, die verschiedene Informationen auf dem gleichen Anzeigeelement anzeigen können. Als Beispiele hierfür können Head Unit-Konzepte wie das MMI von Audi, iDrive von BMW sowie weitere aufgeführt werden. Neben der gemeinsamen Darstellung auf einem Display wird diese Idee ergänzt durch die kontextsensitive Zuweisung von Softkeys zu individuellen Funktionen von Diensten. Dennoch lassen sich viele Dienste aus Sicht der Bedienbarkeit besser durch fest zugeordnete Bedienelemente verwenden, was mit einer haptischen Bedienung verbunden einhergeht. Eine Abkehr von dieser Vorstellung kann neben der Reduzierung von Entwicklungskosten auch die Konzeption und Umsetzung von neuen Ideen für Dienste fördern. So könnten ähnlich wie bei der Entwicklung von PC-Programmen bei neuen Anwendungen von einer bestehenden Infrastruktur bestehend aus (virtuellen) Ein- und Ausgabeoptionen ausgegangen werden und somit eine standardisierte Entwicklungsumgebung zum Einsatz kommen [GNS02; MFN04].

Ein Bedienkonzept, das weitestgehend ohne haptische Elemente auskommen kann, ermöglicht dem Benutzer im Idealfall eine Interaktion mit dem Fahrzeug durch Akustik in Form von Kommandos oder natürlicher Sprache, Gesten, Mimik oder ein Touchscreen, wobei derzeitige Ansätze verstärkt akustische Eingaben berücksichtigen. Während die Steuerung von Funktionen über Spracheingabe bereits in vielen Fahrzeugen der Mittel- und Oberklasse verfügbar ist, ist die Kommunikation meist von abgehackten Kommandostrukturen gekennzeichnet. Das Potenzial der Rede mit vollständigen Sätzen zur Steuerung wird bisher noch nicht voll genutzt, zumal sie für viele Menschen eine gewisse Hemmschwelle darstellt, da sie bis dato nur gewohnt sind mit menschlichen Wesen so zu kommunizieren. Reeves und Nass [RN98] haben in verschiedenen Versuchsreihen gezeigt, dass auch Maschinen durch Benutzer als soziale Akteure akzeptiert werden. Dieser Eindruck kann dabei unter Verwendung einer anthropomorphen Figur in Form eines Avatars verstärkt werden. Auch wenn diese Visualisierung aus technischer Sicht nicht notwendig ist, führt Sie dazu das Fahrzeug in gewisser Weise zu personifizieren und damit die Hemmschwelle für natürlichsprachliche Kommunikation zu senken. Wird dieser Avatar in eine virtuelle Welt eingebunden, die als Bühne fungiert, so kann er als Mentor eingesetzt werden, der ähnlich einem realen Lehrer Sachverhalte einprägsamer vermitteln kann [LCK97]. Durch solch einen neuen Ansatz kann auch die Akzeptanz von komplexen Fahrzeugfunktionen bei Fahrern erhöht werden, die als Technikavers angesehen werden können. Sie sind durch ihre Technikaversität keineswegs benachteiligt, sondern können bei entsprechend ausgeprägten sozialen Kompetenzen die zusätzlichen Funktionen u.U sogar einfacher benutzen. Die avatarbasierte Schnittstelle kann somit zum Enabler für neue flexible Dienste werden, die dann auch ohne umfangreiche Handbücher verwendet werden. Unabhängig von der Einstellung des Benutzers zur Technik kann das Avatarsystem als Single Point of Entry auch für neue Funktionen genutzt werden und erspart dem Benutzer Lernaufwand bei der Bedienung.

Im folgenden Beitrag möchten wir zunächst die Bestandteile sowie die Konzeption einer solchen avatarbasierten Benutzerschnittstelle für moderne Fahrzeuge darlegen. Darauf aufbauend werden wir sie hinsichtlich des Einsatzes für Dienste am Beispiel eines interaktiven Hilfesystems betrachten.

## **2 Grundlagen**

Die Umsetzung einer avatarbasierten Benutzerschnittstelle impliziert im Allgemeinen die Verwendung von Komponenten zur Verarbeitung natürlichsprachlicher Sprache in Form einer Logikkomponente sowie die Darstellung und Animation eines Avatars. Während diese Kombination in Form von Avatarsystemen bereits häufig als Ergänzung von Webseiten und insbesondere Web Shops Anwendung findet, ist sie im Fahrzeugbereich bisher noch nicht zu finden. Dies kann mit den Besonderheiten des Einsatzbereiches im Fahrzeug zusammenhängen, da dort eine herkömmliche Interaktion über Tastatur und Maus nicht in der Form möglich ist. Somit sind als weitere zwingende Komponenten sprachbasierte Ein- und Ausgabekomponenten erforderlich. Diese vier Komponenten der Benutzerschnittstelle sollen im Folgenden näher betrachtet werden.

Anschließend werden wir Optionen zur Erweiterung dieser Grundelemente vorstellen, die insbesondere bei der Anwendung im Fahrzeug von Bedeutung sein können.

## **2.1 Die Logikkomponente: Chatbots**

Die Grundlage einer natürlichsprachlichen Kommunikation mit einer Maschine stellt eine Software dar, die auf prosaisch formulierte Eingaben des Benutzers reagiert und eine im Kontext passende Antwort zurückgibt. Solche Softwaresysteme werden als Chatbots bezeichnet und bewerkstelligen ihre Aufgabe mithilfe künstlicher Intelligenz (KI). Historisch geht die Idee des Chatbots auf Alan Turing der bereits 1950 bekannten Turing Test formulierte, in dem es darum geht einen realen Gesprächspartner von einer Chat-Software zu unterscheiden [Tu50]. Eine solche Chat-Software wurde jedoch erst 1966 in Form des ersten Chatbots Eliza erstellt, der sehr erfolgreich einen Psychiater simulieren konnte [We66]. Erst zu Beginn der 1990er Jahre wurden diese Systeme für den Einsatz insbesondere in web-basierten Anwendungen wiederentdeckt und haben seitdem zunehmende Verbreitung gefunden. Die meisten funktionieren auf Basis einer Datenbank mit umfangreichen Regeln für Benutzereingaben und passenden Ausgaben. Dabei können je nach Ausprägung auch Funktionen verwendet werden, welche den Einbezug des Gesprächskontextes in die Regeln erlauben.

Ein wichtiger Bestandteil solcher Chatbots ist neben der eigentlichen Laufzeitumgebung zur Interpretation der Regeln der Regeleditor, der die flexible Gestaltung von Gesprächsverläufen erlaubt [LTN05]. Erste Ansätze für den Einsatz dieses Konzeptes im Automotive Umfeld lassen sich bereits beispielsweise bei Carmeqs Dialogstudio erkennen [AO05].

## **2.2 Die Darstellungskomponente: Avatare**

Die ursprüngliche Bedeutung des Wortes stammt aus dem Hinduismus und bezeichnet dort die Inkarnation eines Gottes, der auf Erden wandelt. Diese ursprünglich mythische Bedeutung wurde durch verschiedene Verwendungen in den modernen Sprachgebrauch eingeführt [MF91; St92]. Im modernen Sinne wird der Begriff zur grafischen Repräsentation einer natürlichen oder künstlichen Intelligenz, d.h. eines Menschen oder einer Software verwendet. Bailenson und Blascovich [BB04] unterscheiden demnach zwischen Avataren als digitalen Stellvertretern realer Menschen und verkörperten Agenten als Anzeige von Softwareagenten. Badler et al. [BBA00] identifizieren darüber hinaus noch einen dritten Typ, den semi-autonomen Agenten, der auf Anweisung eines realen Benutzers hin eine bestimmte Handlung selbstständig durchführen kann.

Meist werden Avatare in Form von Agenten zusammen mit Chatbots verwendet, wobei diese Kombination als Avatarsystem oder Embodied conversational Agent bezeichnet wird [BCH00]. Die Verbindung dieser beiden Komponenten erweckt im bisher überwiegend PC-basierten Einsatz den Eindruck, sich ähnlich einer Videokonferenz mit einer realen Person zu unterhalten [DGL01; RN98]. Dieser Erfahrungen wurden durch

verschiedene Versuche bestätigt, in denen die Unterhaltung mit dem Avatarsystem nur auf Textbasis erfolgte und Aspekte der Spracheingabe und –ausgabe nicht berücksichtigt wurden.

### **2.3 Spracheingabe**

Da der Fahrer meist mit der Bedienung der primären und sekundären Funktionen im Fahrzeug ausgelastet ist, kann die Bedienung komplexer Funktionen nach dem derzeitigen Technologiestand mit einer Spracherkennung bewerkstelligt werden. Nachdem bereits 1980 erste Ansätze zur Steuerung von Softwaresystemen mit Sprache vielversprechende Ergebnisse lieferten [Bo80], wird der Bereich der Spracherkennung verstärkt beforscht [JC97]. Bei der akustischen Spracheingabe lässt sich zwischen sprecherunabhängiger und sprecherabhängiger Eingabe unterscheiden, wobei letztere aufgrund des Trainingsaufwands im Automotive Bereich unpraktikabel ist. Beide Eingabeverfahren können dabei entweder im freien Diktat oder auf Basis einer Sprachgrammatik erfolgen. Beim freien Diktat wird der Versuch unternommen, die gesprochenen Worte so gut wie möglich zu erkennen, wobei einzelne Teile eines Satzes u.U. nicht korrekt erkannt werden. Die grammatikbasierte basierter Erkennung kann nur Worte und Phrasen erkennen, die zuvor explizit in einer Sprachgrammatik hinterlegt wurden. Dadurch wird i.d.R. zwar ein geringerer Wortschatz erkannt, jedoch ist die Erkennungsqualität besser. Bei derzeitigen Anwendungen wird meist der letztgenannte Ansatz gewählt, wobei der Wortschatz meist auf wenige Kommandos beschränkt ist, um die Erkennungsrate zu verbessern und der begrenzten Verarbeitungsgeschwindigkeit Rechnung zu tragen.

### **2.4 Sprachausgabe**

Neben der Darstellung eines Avatars im Fahrzeug, die zur Ablenkung des Fahrers führen kann, muss eine Ausgabemodalität angeboten werden, die dem Fahrer auch in kritischen Situationen die gewünschten Informationen liefern kann. Eine solche Technologie, die bereits in vielen Geräten Anwendung findet ist die Sprachausgabe, die bisher über voraufgenommene Sprachteile bedient wird. Eine neue Methode, um unabhängiger von menschlichen Sprechern zu werden ist die Sprachsynthese, die auch als Text-to-Speech (TTS) bekannt ist. Dabei werden zuvor aufgenommene Sprachfetzen, so genannte Phoneme, zu Worten und Phrasen zusammengesetzt. Moderne TTS-Systeme verfügen inzwischen auch über die Möglichkeit, den gesprochenen Text durch entsprechende Betonung von Silben, Pausen und Variationen der Geschwindigkeit und Lautstärke menschlicher klingen zu lassen [SSH04]. Schenkt man einer aktuellen Studie der Gartner Group zu aufkommenden Technologien Glauben, so werden jedoch noch 5 bis 10 Jahre bis zur produktiven Nutzung von Avataren, mehr als 10 Jahre bis zur Verwendung intelligenter Agenten und weniger als 2 Jahre bis zur Nutzung von Sprachein- und ausgabesystemen vergehen [FRD07].

### 3 Zusammenspiel und Erweiterung der Basiskomponenten

Auf der Grundlage dieser vorgestellten Basiskomponenten wollen wir uns zunächst mit ihrem Zusammenspiel befassen, bevor wir Erweiterungsmöglichkeiten der daraus entstehenden Architektur im Automotive Bereich betrachten.

#### 3.1 Zusammenstellung zu einer Basisarchitektur

Die zuvor dargestellten Einzeltechnologien stellen erst in ihrer Kombination zu einer Architektur eine verwertbare Lösung zum Einsatz im Fahrzeug dar. Die Anordnung der Komponenten kann dabei grob nach dem EVA-Konzept in die Phasen Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe aufgeteilt werden. Die Spracheingabe stellt die einzige Modalität der Eingabe in der Basisarchitektur dar. Ihr Ergebnis wird direkt dem Chatbot zur Ermittlung der passenden Reaktionen übermittelt. Diese Reaktionen teilen sich einerseits in den Text, der über die Sprachausgabe ausgegeben wird und Steuerdaten für die Darstellung des Avatars. Um eine lippensynchrone Sprachausgabe zu erreichen, muss dabei eine Synchronisation zwischen den beiden Ausgabekomponenten stattfinden. Dies kann dermaßen bewerkstelligt werden, dass eine der beiden Komponenten die Steuerung der anderen übernimmt. Dadurch fällt die Übermittlung der durch den Chatbot ermittelten Reaktion an beide Ausgabekomponenten weg; es erfolgt lediglich das Senden der gesamten Steuer- und Ausgabedaten an eine der beiden Ausgabekomponenten. In Abbildung 1 ist das Zusammenspiel der bisher vorgestellten Komponenten in einer Basisarchitektur dargestellt.

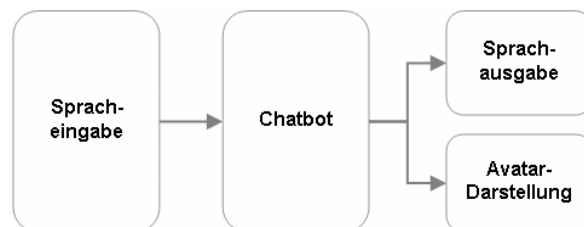


Abbildung 1: Zusammenstellung der Basisarchitektur

Während die dargestellte Architektur sich auf die Komponenten der Anwendungsebene fokussiert, sind bei den meisten Elementen auch entsprechende Gegenstücke auf der Datenebene zu erkennen. So kann die Spracheingabe bei der Verwendung der grammatikbasierten Erkennung eine Datenbasis mit der passenden Sprachgrammatik erforderlich machen. Die Regeln des Chatbots, welche die Logik der Verarbeitung darstellen, müssen ebenfalls in einer gesonderten Datenbank enthalten sein. Dabei liegen meist großflächige Überschneidungen zwischen den Inhalten der Sprachgrammatik und den Regeln des Chatbots. Dies lässt sich dadurch erklären, dass die Eingaben, welche der Chatbot verarbeiten kann, zuvor von der grammatikbasierten Spracherkennung erkannt werden müssen. Die dritte Datenbasis stellt schließlich die Speicherung der verschiedenen Avatardarstellungen und Bewegungsabläufe dar.

### **3.2 Fahrzeugspezifische Architekturerweiterungen**

Diese Architektur kann bei genauerer Betrachtung jedoch nur als Grundlage für den Einsatz im Fahrzeug verwendet werden. Die Funktionen des so zusammengestellten Avatarsystems können je nach konkretem Einsatz die Erweiterung um zusätzliche Komponenten notwendig werden lassen. So können auf der Eingabeseite neben der Spracherkennung weitere Technologien wie Gestik- und Mimikerkennung mithilfe von Kameras erfolgen oder auf die Bedienung von Bedienelementen durch den Fahrer reagiert werden. Die Integration bestehender Bedienelemente auf der Eingabeseite erfordert die Einbindung der Bordsysteme. Dabei kann beispielsweise durch die Bedienung eines Knopfes ein Ereignis ausgelöst werden, das in eine Spracheingabe mit einem bestimmten Schema konvertiert wird. So kann diese haptische Eingabe gleich einer akustischen Eingabe durch den Chatbot verarbeitet werden.

Neben der Einspeisung von Signalen der Bordinformationssysteme in das Avatarsystem, kann auch die aktive Anforderung von aktuellen Informationen durch die Logik des Chatbots erfolgen. Wenn z.B. die aktuelle Geschwindigkeit in einer Regel des Chatbots verwendet werden soll, so kann diese von Bordinformationssystemen abgerufen und in die Antwort des Chatbots integriert werden. Zur Umsetzung der Kommunikation mit den Bordsystemen ist dabei sowohl für Verarbeitung von Ereignissen als auch für das Abfragen von Informationen eine weitere Komponente notwendig, welche die technischen Signale in Text umwandelt, der durch den Chatbot verarbeitet werden kann.

Auch auf der Ausgabeseite sind Ergänzungen denkbar, die beispielsweise den Avatar im Rahmen einer virtuellen Welt mit anderen Objekten zur Veranschaulichung von Sachverhalten interagieren lässt. Dies kann beispielsweise dazu genutzt werden, um die Bedienung und die Funktion von Teilen des Fahrzeugs zu veranschaulichen. Darüber hinaus können gegebenenfalls auch andere Geräte als nur die Anzeige des Avatars im Fahrzeug durch die Regeln des Chatbots gesteuert werden. So sind auch Aspekte von Dual- oder Triple-Screen, die je nach Blickwinkel gleichzeitig verschiedene Anzeigen darstellen, oder die Anzeige auf einem Head-Up Display integrierbar. Je nach gewählter Umsetzungsplattform des Avatarsystems (z.B. AutoSAR [FBH06] oder OSGi [BGL07]) kann die obige Aufzählung einfach durch weitere Komponenten erweitert werden.

## **4 Avatarbasierte Benutzerschnittstellen zur Serviceunterstützung**

Nach dem wir Avatarsysteme als losgelöste Anwendungen betrachtet haben, wollen wir uns nun mit ihrer Einbettung in größere Systeme im Automobilbereich befassen. Dazu werden wir zunächst zwei verbreitete Paradigmen zur Kommunikation von Teilkomponenten betrachten. Auf Basis dieser Ansätze werden wir den Begriff des Automotive Service definieren, differenzieren und Avatarsysteme danach klassifizieren. Abschließend werden wir ein mögliches Einsatzszenario von Avatarsystemen im Automotive Umfeld vorstellen.

## 4.1 Servicestrukturen

Bevor wir uns mit Services befassen, müssen wir uns den beiden Verständnisweisen dieses Begriffs im Deutschen widmen. Ein Service kann zum einen ein technisches Modul sein, welches in ein größeres eingebunden werden kann. Ein Beispiel dafür ist ein Web Service. Dieses Verständnis wird bei den Anwendungs- und Basisdiensten im folgenden Strukturierungsansatz zum Tragen kommen. Ein Service kann zum anderen jedoch auch als Mehrwertdienst für einen Anwender verstanden werden, was hier später als Szenario bezeichnet wird.

Sobald von einem Dienst oder Service gesprochen wird, klingt implizit die Annahme mit, dass eine grundlegende Plattform bzw. Servicestruktur definiert wurde und bei der Entwicklung neuer Services zum Einsatz kommt. Baresi und Ghezzi [BG04] identifizieren den Publish/Subscribe- und den serviceorientierten Ansatz als bedeutende Paradigmen der Servicegestaltung im Fahrzeug (vgl. Abbildung 2).

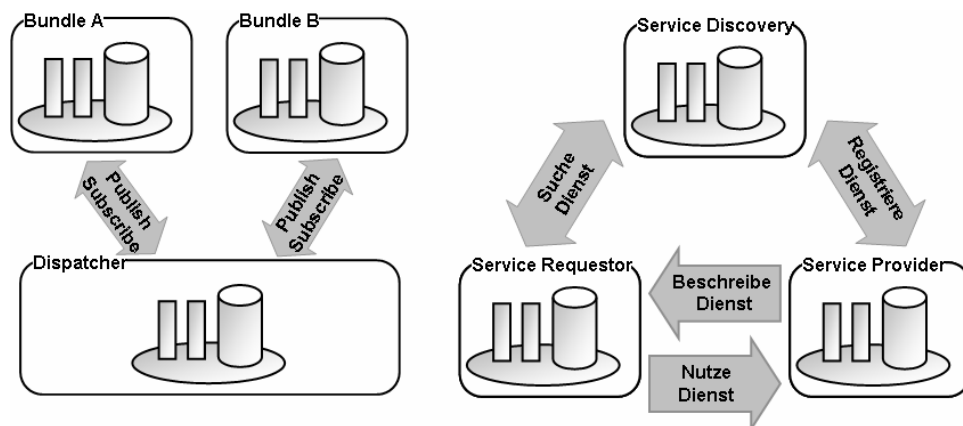


Abbildung 2: Gegenüberstellung von Publish/Subscribe - und serviceorientierten Systemen

Publish/Subscribe-Systeme sind dadurch gekennzeichnet, dass sie aus klar unterscheidbaren Einzelkomponenten bestehen, die ihre Existenz einem Dispatcher mitteilen können. Dieser Publish-Prozess kann auch während der Laufzeit des Systems erfolgen und wird an alle weiteren bereits bekannten Teilkomponenten weitergemeldet. Darüber hinaus können sich einzelne Teilkomponenten als Empfänger bestimmter Ereignisse von anderen Teilkomponenten registrieren (Subscribe). Dadurch werden alle für ein Ereignis registrierten Teilkomponente benachrichtigt, sobald das Ereignis eingetreten ist [FEG03]. Diese Art der Plattform eignet sich besonders für Systeme, die in der gleichen Laufzeitumgebung arbeiten und dadurch Zugriff auf den Dispatcher haben. Als Beispiele für solche Plattformen sind OSGi, welches die Teilkomponenten als so genannte Bundles einbindet [BGL07], und AUTOSAR zu nennen, welches die Kommunikation zwischen den Teilkomponenten über einen Virtual Function Bus bewerkstelligt [FBH06].



Serviceorientierte Architekturen differenzieren in Teilkomponenten, die Dienste bereitstellen (Service Provider) und solchen, die Dienste verwenden (Requestor). Die Kopplung dieser beiden Elemente erfolgt lose über einen Discovery Service, der als Broker zwischen Anbieter und Konsument dient. Provider registrieren sich beim Broker sobald sie ansprechbar sind und können von diesem auf Basis einer einheitlich gestalteten Servicebeschreibung an einen suchenden Requestor vermittelt werden. Sobald die Vermittlung erfolgt ist, läuft der Datenaustausch direkt zwischen dem Provider und Requestor ab. Diese Art der Plattform ermöglicht eine flexiblere Kombination von Services, die auch in verschiedenen Laufzeitumgebungen ablaufen können. Darüber hinaus kann mithilfe der einheitlich strukturierten Servicebeschreibung auch nach Services mit bestimmten Eigenschaften gesucht werden [KBS04].

#### 4.2 Automotive Services und Avatarsysteme

Unabhängig davon, welcher Strukturierungsansatz gewählt wird, bleibt nach wie vor die Frage nach der Abgrenzung des Begriffes „Automotive Service“ offen. Allgemein beschreibt dieser Begriff alle Dienste rund um Fahrzeuge, wobei wir uns an dieser Stelle nur mit softwarebasierten Diensten im Sinne von Software beschäftigen. Eine weitere Einschränkung besteht darin, dass der Softwaredienst hauptsächlich im Fahrzeug erbracht wird. Diese Eigenschaften eines solchen softwarebasierter, mobilen Dienstes entsprechen somit weitestgehend denen eines mobilen Dienstes an sich. Mobile Dienste lassen sich als „über ortsflexible, datenbasierte und interaktive Informations- und Kommunikationstechnologien abgewickelte Matchingprozesse zur Überbrückung von Informationsasymmetrien zwischen Informationsanbietern und Informationsnachfragern“ spezifizieren [RWR07].

Während diese Aufteilung Automotive Services auf Basis ihrer Eigenschaften abgrenzt, lässt sich innerhalb dieser Definition weiter differenzieren, wobei die Anwendung eines Dienstes anstelle seiner Eigenschaften zum Tragen kommt. Wie bereits im Rahmen serviceorientierter Architekturen beschrieben, lassen sich Requestor und Provider Services unterscheiden. Der Provider Service entspricht der Verwendung eines Services als reiner Basisdienst zur Unterstützung anderer Services wobei der Basisdienst selbst nicht direkt vom Endanwender wahrgenommen wird. Der Requestor Service hingegen ist meist ein Dienst, der vom Endanwender wahrgenommen werden kann und damit z.B. über eine grafische oder akustische Repräsentation verfügt. Hoffmann/Leimeister/Krcmar [HLK07] beschreiben darüber hinaus in der Diensteebene des MACS Design Frameworks die Möglichkeit der Kombination mehrerer Dienste zu einem Szenario.

Abbildung 3 zeigt anhand des stark vereinfachten Beispiels eines Navigationssystems, wie die Einteilung in die drei genannten Bereiche erfolgen kann. Basisdienste sind dabei Module, die keine Benutzerschnittstelle aufweisen, während Anwendungsdienste zumindest einen Teil der Benutzerschnittstelle stellen müssen. Sowohl Basisdienste als auch Anwendungsdienste, die durch den Endanwender wahrgenommen werden, können in mehreren Stufen hierarchisch voneinander abhängen. Basisdienste können Funktionen anderer Basisdienste aufrufen und integrieren während Anwendungsdienste

beispielsweise durch eine entsprechende Menüführung zusammengestellt werden. So ist die Erweiterung des gezeigten Szenarios um eine Dienstesequenz zur Einstellung der Optionen des Navigationssystems denkbar. Die Zusammenstellung von Diensten zu einem Szenario muss dabei nicht sequentiell erfolgen.

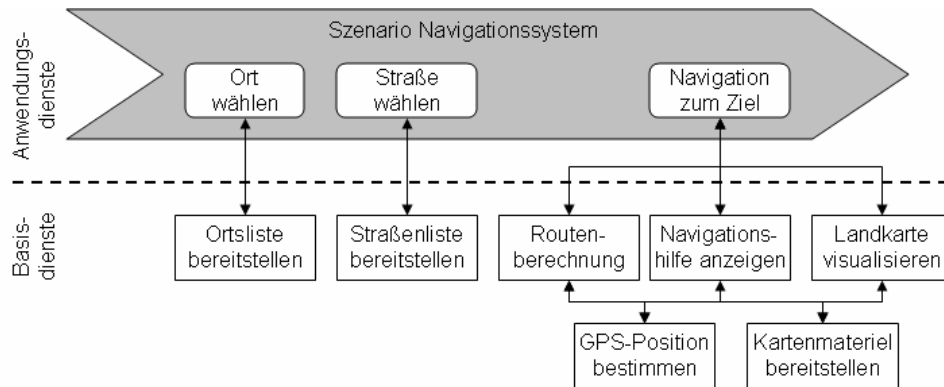


Abbildung 3: Unterteilung von Automotive Services nach ihrem Einsatz

Nach dieser Einteilung von Automotive Services könnte eine Avatarsystem mit den drei Anwendungsdiensten Spracheingabe, Sprachausgabe und Avatardarstellung sowie dem Basisdienst Chatbot umgesetzt werden. Alle fahrzeugspezifischen Erweiterungen erfolgen demnach überwiegend auf Ebene der Basisdienste.

#### 4.3 Möglicher Einsatz von Avatarsystemen im Fahrzeug

Avatarsysteme im Fahrzeug können sinnvoll immer dann eingesetzt, wenn die Anwesenheit eines virtuellen Beifahrers einen Mehrwert für den Fahrer darstellt. Dies kann beispielsweise das Beschreiben des Weges, das Vorlesen von Informationen zu Sehenswürdigkeiten oder Nachrichten umfassen. Darüber hinaus kann ein Avatarsystem dazu genutzt werden, als Benutzerschnittstelle zu Funktionen und Informationen zu dienen, die nicht physisch repräsentiert sind oder schwer zugreifbar sind.

Ein vielversprechender Ansatz in diesem Rahmen ist die Umsetzung eines interaktiven, multimedialen Handbuchs. Dabei kann die Informationsanzeige sowohl vom Benutzer als auch durch Ereignisse der Bordinformationssysteme ausgehen. Der Fahrer kann beispielsweise nach der Bedienung der Klimaanlage fragen und sich im Dialog mit dem Avatarsystem zu dem gewünschten Aspekt der Bedienung heranzutasten. Dies ermöglicht es insbesondere Benutzern, die unerfahren in der Bedienung des spezifischen Fahrzeugs sind, ohne aufwändige Einarbeitung Informationen abzufragen. Dies kann auch während der Fahrt erfolgen, so dass mehr Funktionen des Fahrzeugs erkundet werden und zum Einsatz kommen können. Neben dem proaktiven Informationsabruf durch den Fahrer kann auch auf ein Ereignis eines Bordinformationssystems reagiert werden. So kann beispielsweise eine detaillierte Erklärung eines Warn- oder Fehlerhinweises erfolgen und Konsequenzen und Verhaltensempfehlungen für den Fahrer ausgegeben werden. Eine konzeptionelle Visualisierung, welche die Integration

eines Avatarsystems in ein bestehendes Bedienkonzept zeigt, ist in Abbildung 4 zu sehen.



Abbildung 4: Konzeptionelle Visualisierung eines Avatarsystem im Fahrzeug

## 5 Fazit und Ausblick

Der Einsatz eines Avatarsystems im Fahrzeug zur Flexibilisierung der Benutzerschnittstelle scheint ein vielversprechender Ansatz zu sein vor dem Hintergrund der immer schneller zunehmenden Anzahl neuer Funktionalitäten, zumal sich damit bereits in der Vorserienentwicklung neue Funktionen einfach einbinden und erproben lassen können. Dennoch ist dieses Konzept kritisch zu betrachten. Auf der einen Seite muss berücksichtigt werden, dass solch umfangreiche Avatarsysteme, wie sie hier beschrieben wurden bisher noch in keinem Bereich im Einsatz sind. Dies kann jedoch auch damit zusammenhängen, dass in den meisten bisher erschlossenen Einsatzbereichen die Eingabe über eine Tastatur oder andere haptische Bedienelemente erfolgen kann. Auf der anderen Seite spielt die Domäne Automotive eine entscheidende Rolle. Sie stellt neue Anforderungen an Avatarsysteme, die dort bisher unberücksichtigt blieben. So stellt sich die Frage nach der Sicherheit solcher Systeme im Einsatz: wie sehr wird der Fahrer durch Dialoge und die Darstellung eines Avatars mit seiner virtuellen Umwelt beeinträchtigt? Ein weiterer sicherheitstechnischer Aspekt ergibt sich im Rahmen der Funktionalität eines Avatarsystems: kann es nur lesend auf Daten der Bordinformationssysteme (CAN, MOST) zugreifen oder selbst eingreifen und beispielsweise Geräte selbstständig aktivieren? Diese Fragen, die sich beim Einsatz im Automotive Bereich neu stellen, können nur durch die Umsetzung und die Evaluierung von Avatarsystemen im Fahrzeug beantwortet werden. Erste Ansätze für den Einsatz von Avatarsystemen im Automobil haben VW und Daimler auf der IAA 2007 bereits vorgestellt. VW hat mit Carla einen Avatar geschaffen, der in interaktiven Filmsequenzen die Funktionen der neuen Radionavigation erklärt [He07]. Daimler geht dabei noch einen Schritt weiter indem sie im Konzeptcar F 700 ein Avatarsystem vorstellen, das bei der Erledigung von Kommunikationstätigkeiten per Sprachein- und -ausgabe assistiert [Me07].

## Literaturverzeichnis

- [AO05] Ahlers, J.; P. Oel: Design von Sprachbediensystemen, in: automotive, (2005), NumMer 07-08, pp. 36-38.
- [BBA00] Badler, N. I.; R. Bindiganavale; J. Allbeck; W. Schuler; L. Zhao; M. Palmer: Parameterized Action Representation for Virtual Human Agents. In: (Cassell, J.; J. Sullivan; S. Prevost; E. Churchill, Hrsg.):Embodied conversational agents, MIT Press, Cambridge, MA, 2000; S. 256-286.
- [BB04] Bailenson, J. N.; J. Blascovich: Avatars. Hrsg.):Encyclopedia of Human-Computer Interaction, Berkshire Publishing Group, 2004; S. 64-68.
- [BG04] Baresi, L.; C. Ghezzi: Validation of Component and Service Federations in Automotive Software Applications. In: (Broy, M.; I. H. Krüger; M. Meisinger, Hrsg.):Proceedings of the Automotive Software: Connected Services in Mobile Networks - First Automotive Software Workshop ASWSD 2004, San Diego, CA, USA 2004, Springer-Verlag, City, 2004; S. 57-73.
- [Bo80] Bolt, R. A.: "Put-That-There": Voice and Gesture at the Graphics Interface, in: ACM SIGGRAPH Computer Graphics, Vol. 14 (1980), NumMer 3, pp. 262-270.
- [BGL07] Bottaro, A.; A. Gérodolle; P. Lalanda: Pervasive Service Composition in the Home Network. Hrsg.):Proceedings of the 21st International IEEE Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-07), Niagara Falls, Canada 2007, City, 2007.
- [BCH00] Churchill, E. F.; L. Cook; P. Hodgson; S. Prevost; J. W. Sullivan: "May I Help You?": Designing Embodied Conversational Agent Allies. In: (Cassell, J.; J. Sullivan; S. Prevost; E. Churchill, Hrsg.):Embodied conversational agents, MIT Press, Cambridge, MA, 2000; S. 64-94.
- [DGL01] de Angeli, A.; G. I. Johnson; L. Coventry: The unfriendly user: exploring social reactions to chatterbots. Hrsg.):The International Conference on Affective Human Factors Design, Asean Academic Press, 2001.
- [DFS06] Drews, P.; W. Frees; J. Schellhase: Entwicklungstendenzen im Bereich der Fahrzeugelektronik - Generische Plattform für Automotive und Automation, in: Wirtschaftsinformatik, Vol. 48 (2006), NumMer 2, pp. 128-132.
- [FEG03] Felber, P. A.; P. T. Eugster; R. Guerraoui; A. M. Kermarrec: The Many Faces of Publish/Subscribe, in: ACM Computing Surveys, Vol. 35 (2003), NumMer 2, pp. 114-131.
- [FRD07] Fenn, J.; M. Raskino; J. Davies; P. O'Donovan; L. Fiering; K. Schlegel; W. Andrews; S. Cramoysan; S. Morrison; R. Costello; E. Jopling; M. Williams; E. Kolsky; M. Kitagawa; J. Tully; R. J. G. Ball; T. Bell; W. A. De Azevedo Filho; S. Prentice: Hype Cycle for Human-Computer Interaction, Gartner Inc., Stamford, 2007.
- [FBH06] Fennel, H.; S. Bunzel; H. Heinecke; J. Bielefeld; S. Fürst; K.-P. Schnelle; W. Grote; N. Maldener; T. Weber; F. Wohlgemuth; J. Ruh; L. Lundh; T. Sandén; P. Heitkämper; R. Rimkus; J. Leflour; A. Gilberg; U. Virnich; S. Voget; K. Nishikawa; K. Kajio; K. Lange; T. Scharnhorst; B. Kunkel: Achievements and exploitation of the AUTOSAR development partnership. In: [http://www.autosar.org/download/AUTOSAR Paper Convergence 2006.pdf](http://www.autosar.org/download/AUTOSAR_Paper_Convergence_2006.pdf), zugegriffen am:10.09.2007.
- [GNS02] Genßler, T.; O. Nierstrasz; B. Schönhage: Components for Embedded Software: The PECOS Approach. In: (Bhattacharyya, S. S.; T. N. Mudge; W. Wayne; A. A. Jerraya, Hrsg.):Proceedings of the International Conference on Compilers, Architectures and Synthesis for Embedded Systems, Grenoble 2002, ACM Press, City, 2002; S. 19-26.
- [He07] Heise Autos: VW: Avatar „Carla“ hilft bei Bedienung der Radionavigation. In: <http://www.heise.de/autos/artikel/s/4590>, zugegriffen am:15.11.2007.

- [HLK07] Hoffmann, H.; J. M. Leimeister; H. Krcmar: Pilotierung mobiler Dienste im Automobilsektor. In: (Reichwald, R.; H. Krcmar; S. Reindl, Hrsg.): Mobile Dienste im Auto der Zukunft, Eul Verlag, Lohmar, 2007; S. 125-205.
- [Hu04] Huber, R.: Vom einfachen Bussystem zum anspruchsvollen Datennetz, in: Automotive, (2004), NumMer 05-06, pp. 47-49.
- [JC97] Julia, L. E.; A. J. Cheyer: Speech: A Privileged Modality. Hrsg.): Proceedings of Eurospeech '97, 1997; S. 1843-1846.
- [KBS04] Krafzig, D.; K. Blanke; D. Slama: Enterprise SOA - Service-Oriented Architecture Best Practise, 1. 1, Prentice Hall, Upper Saddle River New Jersey, 2004.
- [LTN05] Laufer, L.; G. Tatai; B. Nemeth: Dialogue Modeling in Embodied Communicational Agents. In: (Kühnlein, P.; P. Piwek; C. Sassen, Hrsg.): Proceedings of the Symposium on Dialogue Modelling and Generation, Dortmund, Germany 2005, Society for Text and Discourse, City, 2005.
- [LCK97] Lester, J. C.; S. A. Converse; S. E. Kahler; S. T. Barlow; B. A. Stone; R. S. Bhogal: The Persona Effect: Affective Impact of Animated Pedagogical Agents. In: (Pemberton, S., Hrsg.): Proceedings of the Human factors in computing systems – CHI '97, Atlanta, Georgia, USA 1997, ACM Press, City, 1997; S. 359-366.
- [Me07] Mercedes Scene: IAA: F 700. In: [http://www.mercedes-scene.de/html/de/content/Websites/TOP\\_THEMA/IAA\\_F\\_700](http://www.mercedes-scene.de/html/de/content/Websites/TOP_THEMA/IAA_F_700), zugegriffen am: 15.11.2007.
- [MFN04] Möller, A.; J. Fröberg; M. Nolin: Industrial Requirements on Component Technologies for Embedded Systems. In: (Crnkovic, I.; J. A. Stafford; H. W. Schmidt, Hrsg.): Proceedings of the Component-Based Software Engineering: 7th International Symposium, Edinburgh 2004, Springer Verlag, City, 2004; S. 146-161.
- [MF91] Morningstar, C.; F. R. Farmer: The lessons of Lucasfilm's habitat. In: (Benedikt, M., Hrsg.): Cyberspace: first steps, MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1991; S. 273-302.
- [RWR07] Rackensperger, D.; C. Weese; R. Reichwald: Anwendungsszenarien und Geschäftsmodelle. In: (Reichwald, R.; H. Krcmar; S. Reindl, Hrsg.): Mobile Dienste im Auto der Zukunft, Eul Verlag, Lohmar, 2007; S. 9-50.
- [RN98] Reeves, B.; C. Nass: The Media Equation - How People Treat computers, Television, and New media Like Real People and Places, CSLI Publications, Stanford, California, 1998.
- [St92] Stephenson, N.: Snowcrash, Bantam Books, New York, 1992.
- [SSH04] Stöber, K.; B. Schröder; W. Hess: Vom Text zur gesprochenen Sprache. In: (Lobin, H.; L. Lemnitzer, Hrsg.): Texttechnologie - Perspektiven und Anwendungen, Stauffenburg, Tübingen, 2004; S. 295-325.
- [Tu50] Turing, A.: Computing machinery and intelligence. In: <http://www.abelard.org/turpap/turpap.htm>, zugegriffen am: 02.09.2006.
- [We66] Weizenbaum, J.: Eliza – A computer program for the study of natural language communication between man and machine, in: Communication of the ACM, Vol. 9 (1966), NumMer 1, pp. 36-45.