

Robert Konstanzer, Thomas Memmel, Fredrik Gundelsweiler, Harald Reiterer

Visualisierungs- und Navigationskonzepte für die Darstellung komplexer Informationsräume auf dem PDA

Mobile Geräte mit kleinen Displays finden eine immer größere Verbreitung. Demzufolge wächst auch der Bedarf an Inhalten, die auf diese Display-Größe zugeschnitten sind. Die oft nur für die Desktop-Welt konzipierten Inhalte können nicht ohne weiteres mit mobilen Geräten exploriert werden. In diesem Beitrag wird daher ein neues Navigations- und Visualisierungskonzept für kleine Displays vorgestellt, das den speziellen Anforderungen mobiler Endgeräte Rechnung trägt.

1. Einleitung

Personal Digital Assistants (PDAs) erobern, nicht zuletzt aufgrund ihrer rasanten technischen Weiterentwicklung, zunehmend neue Anwendungsgebiete. Auch Webanwendungen auf den PDAs stellen dank Wireless-LAN, Bluetooth, GPRS und UMTS kein Problem mehr dar. Für viele Unternehmen ist die Internetpräsenz heute eine unabkömmliche Schnittstelle zum Kunden. Einen bestehenden Webauftritt auch für mobile Endgeräte verfügbar zu machen ist attraktiv, da Kunden dadurch überall Zugriff auf Produkte und Dienstleistungen eines Unternehmens haben.

Mit der immer weiter steigenden Komplexität angebotener Informationsräume werden auch die Anforderungen an gebrauchstaugliche UIs (User Interfaces) allgemein weiter zunehmen. Die Komplexitätssteigerung beruht zum einen in einer Zunahme der Quantität der angebotenen Inhalte und zum anderen auf deren Quantität. Eine herkömmliche, hierarchische Navigation allein ist nicht mehr in der Lage, effizienten und effektiven Zugriff auf die Vielzahl von Inhalten zu gewährleisten. Ein Gesamtüberblick scheint mit traditionellen Ansätzen kaum mehr möglich. Die Multidimensionalität der Daten (Vielzahl von Metadatenattributen), mit der z.B. Produkte online beschrieben werden verstärkt die Komplexität noch weiter. Die in den Informationsraum integrierten multimedialen Daten reichen vom PDF-Dokument bis zum Videoclip und sollen umfassender informieren oder zum Kauf verführen. Einen Webauftritt für PDAs umzusetzen, ist dabei eine noch größere Herausforderung für User Interface Designer. Spezielle Einschränkungen wie Bildschirmgröße und Bedienelemente stellen bei PDAs besondere Anforderungen an die Aufbereitung von Inhalt, Layout und Navigation. Entsprechend stellt sich die Frage, mit welchen Navigations- und Visualisierungstechniken Designer diesen Herausforderungen bei der Gestaltung benutzergerechter und ansprechender UIs für PDAs begegnen können.

Im Rahmen dieses Artikels wollen wir wichtige Charakteristiken von PDAs aufarbeiten, um daraus Gestaltungsprinzipien für das Design von PDA-Benutzeroberflächen abzuleiten. Am Beispiel des aktuellen Internetauftritts von Mercedes-Benz stellen wir im Anschluss eine Designstudie namens "Mercedes-Benz Mobile" vor. Wir haben die Webseite von Mercedes-Benz ausgewählt, weil diese einen sehr komplexen Informationsraum darstellt, wie er typisch für große Unternehmen mit großer Produktpalette ist. Unsere Studie spiegelt daher keineswegs die Vorstellungen oder Pläne von Mercedes-Benz wieder, sondern basiert ausschließlich auf unseren Forschungsarbeiten zur Darstellung von Informationen auf mobilen Endgeräten (Buering und Reiterer 2005).

2. Gestaltungsprinzipien für PDAs

2.1 Charakteristiken von PDA's

Die Forschungsarbeiten von (Shoemaker 1999) und (Kärkkäinen 2002) zeigen, dass bei der Entwicklung von Applikationen für mobile Endgeräte, insbesondere für PDA's, durch deren technische und physische Restriktionen, wesentliche Dinge zu beachten sind. PDA's arbeiten nach heutigem Stand der Technik mit einer Bildschirmauflösung von maximal 480x640 Pixel. Die Standardauflösung beträgt 240x320 Pixel. Da nicht davon auszugehen ist, dass sich die Displaygröße im Verhältnis zu heutigen PDA's wesentlich vergrößern wird, muss eine Applikation auf diese Größe optimiert werden. Die Auflösung von

480x640 Pixeln enthält gegenüber der Auflösung von 240x320 Pixeln zwar das Vierfache an Details, dies ändert aber nicht viel an der Größe der Schaltflächen und Schriftarten. Die Schaltflächen müssen in beiden Fällen noch bedienbar und die Schriften noch lesbar sein, d.h. dass diese auf beiden Auflösungen flächenmäßig ähnlich groß sein müssen.

Bezüglich Rechen- und Grafikleistung sind handelsübliche Desktop Computer PDA's weit überlegen. Die rasante Entwicklung der letzten Jahre hat jedoch gezeigt, dass die Leistungsgrenze noch nicht erreicht ist. Derzeit verfügen die schnellsten PDA's über 600 bis 800 MHz Rechenleistung. Durch die zunehmende Integration von separaten Grafikchips ist hier ein Steigerungspotential gegeben.

PDA's werden typischerweise über ein drucksensitives Display (Touch-Screen), mittels eines so genannten Stylus, oder Hard-Keys (vor allem bei Mobiltelefonen) bedient. Die Texteingabe erfolgt demnach über Handschrifterkennung, Onscreen-Tastatur oder Hard-Keys. Onscreen-Tastaturen sind auf dem Display eingeblendete Computer-Tastaturen (auch QWERTZ-Tastaturen genannt), welche mittels Stylus bedient werden. Bei der Entwicklung eines Interfaces und dessen Widgets ist der Affordance-Aspekt (Norman 1988) sehr wichtig. Auf dem PDA werden jegliche Interaktionselemente unmittelbar über den Stylus betätigt. Im Gegensatz zu einer Desktop-Applikation gibt es keinen Mauszeiger, demnach auch keine Rollover-Effekte. Die Interaktionselemente müssen daher dem Benutzer auf den ersten Blick suggerieren, dass sie durch Anklicken eine Interaktion auslösen. In der ISO 9241-10 ist dieser Aspekt unter „Selbstbeschreibungsfähigkeit“ erwähnt.

Der Nutzungskontext von Desktop-Computern lässt sich relativ eindeutig beschreiben. Der Computer-Bildschirm steht meist auf einem Tisch, der Benutzer sitzt davor und bearbeitet eine Vielzahl an meist zeitaufwendigen Aufgaben. Bei einem PDA ist der Kontext nicht so einfach vorherzusagen. Aufgrund ihrer Größe können und sollen PDAs überall hin mitgenommen und jederzeit verwendet werden. Es kann daher nicht davon ausgegangen werden, dass der PDA immer die volle Aufmerksamkeit des Benutzers erfährt. Ebenso weisen die am PDA durchgeführten Aufgaben andere Charakteristiken auf (Kärkkäinen 2002). Desktop-Computer werden über einen langen, zusammenhängenden Zeitraum von mehreren Stunden benutzt. Die mittels eines PDAs ausgeführten Arbeiten beschränken sich üblicherweise auf einige, wenige Minuten. Dafür wird ein PDA wesentlich häufiger zur Bearbeitung solcher kurzer Aufgaben herangezogen.

Die aus der Web-Welt bekannten Gestaltungsrichtlinien werden aufgrund der aufgezeigten Charakteristiken noch wichtiger. Schriften müssen gut lesbar sein, d.h. ausreichend groß und kontrastreich dargestellt werden. Auch Bilder müssen dem kleinen Display angepasst werden. Die dargebotenen Informationen müssen kurzgefasst und informativ sein, die wichtigsten Informationen sollten prominent am Seitenanfang stehen. Weiterhin muss der Benutzer aufgrund der komplexen Texteingabe bei dieser unterstützt werden. Die Darstellung der visuellen Elemente, sowie der Interaktionskomponenten, muss über den gesamten Informationsraum konsistent sein (Microsoft 2006).

2.2 Aufgabencharakteristik und Benutzergruppen

Für eine mobile und portable automotive Website gibt es zahlreiche Nutzungsszenarien. Benutzer können Service-Dienstleistungen abrufen oder die Adresse des nächsten Vertragshändlers ausfindig machen. Vor allem aber die jederzeit mögliche Anzeige von Fahrzeuginformationen wie Preis, Motorleistung oder Sonderausstattungen halten wir für attraktiv. So kann sich ein Benutzer überall und zu jedem denkbaren Zeitpunkt – zum Beispiel am Strassenrand beim Anblick eines attraktiven Modells oder als zusätzliche Informationsquelle beim Händler - über die Produkte eines Herstellers informieren. Allen Szenarien ist gemein, dass ein Informationsbedürfnis schnell und einfach gestillt werden soll. Wir unterstellen, dass Benutzer sich auch bei mobilen Anwendungen - ungeachtet der Komplexität - keine komplizierten Navigationspfade entlang hangeln möchten. Der Zugriff auf gesuchte Informationsobjekte soll gut geführt sein und hauptsächlich durch visuell ansprechende Elemente eingeleitet werden. Einfache textuelle Verknüpfungen sind angesichts der Eigenschaften von PDAs (siehe Kapitel 2.1.) ohnehin sehr schwierig.

Bei möglichen Benutzern unterscheiden wir zwischen Experten und Novizen. Der Experte ist mit der Benutzung von PDAs ebenso vertraut wie mit dem Zugriff auf die Inhalte des Informationsraums. Der Novize hingegen kennt weder den Informationsraum noch das Gerät. Auf feinere Unterscheidung der Benutzergruppen haben wir verzichtet, da für uns die hauptsächliche Herausforderung war, für beiden Extreme einen möglichst effizienten und effektiven Zugriff zu ermöglichen. Dem Experten muss ein möglichst direkter Einstieg zu den gewünschten Informationen ermöglicht werden. Für den Novizen bedarf der Navigationsprozess aufgrund seiner Unkenntnis über den Informationsraum zusätzlicher Entscheidungshilfen, zum Beispiel in Form von Bildern, eines Vorschlagssystems oder einer Suche. Daher werden für die beiden Benutzergruppen unterschiedliche Zugriffsarten benötigt, die aber trotzdem den einfachen Wechsel zwischen ihren jeweiligen Sichten auf den Informationsraum erlauben.

2.3 Aufbau des Informationsraumes

Angesichts der Unterschiede in der Datenübertragung und der Einschränkungen von PDAs, können Informationsräume für Desktop Computer nicht eins zu eins für PDAs übernommen werden. Hinzu kommt, dass viele Bereiche eines Informationsraums, je nach Benutzergruppe und -aufgabe, für die Anwendung unterwegs entweder nicht geeignet oder nicht erwünscht sind. Der Informationsraum kann daher mit allen zu berücksichtigenden Aufgabencharakteristika abgeglichen werden. Informationen, die nicht auf das mobile Informationsbedürfnis ausgerichtet sind, werden nicht berücksichtigt.

Beim Beispiel der Mercedes-Benz Webseite haben wir uns daher auf den Bereich der Personenwagen konzentriert. Angebote wie Sonderfahrzeuge für Taxis, Krankenwagen etc. sowie der LKW-Bereich wurden nicht für die Umsetzung auf einem PDA berücksichtigt. Diese Sparten halten wir für sehr speziell und für einen mobilen Zugriff eher uninteressant. Ebenfalls aus dem Informationsraum der Desktop Internetseite entfernt wurden Informationsbereiche zum Mercedes-Benz Sport-sponsoring und die Historie von Mercedes-Benz.

Die Struktur des Informationsraums muss kritisch überprüft werden. Eine zu große Anzahl an Navigationsmöglichkeiten kann für Benutzer zu einem Navigation Overload - angelehnt an das Prinzip des Information Overload (Milgram 1970, Knight 2005) - führen. Die hierarchische Struktur eines Internetauftritts muss daher neu modelliert werden, so dass Inhalte mit inhaltlicher Nähe sich selbstständig als Navigationsmöglichkeiten anbieten, auch wenn diese in der Hierarchie der Webseite eigentlich noch sehr weit entfernt sind (Vgl. Abbildung 4). Dennoch bleibt die Gesamtstruktur eine Hierarchie von Informationseinheiten und -bereichen, jedoch mit einer kontextsensitiven Benutzerführung. So können Benutzer bei Ihren Aufgaben leichter unterstützt werden und mühsame Navigationsschritte per Stifteingabe, die der Aufgabenerfüllung nicht dienlich sind, werden vermieden. Eine solche dynamische Hierarchie eignet sich sehr gut zur Exploration von Informationsräumen, da die Annäherung an das Benutzerziel mit jedem Schritt verfeinert wird. Dadurch muss zum Beispiel der Novize nicht gleich zu Beginn wissen, wo im Informationsraum für ihn interessante Inhalte zu finden sind. Er kann Schritt für Schritt, geführt durch Navigationshinweise und kontextsensitive Inhalte, in einzelne Bereiche navigieren.

2.4 Usability Ziele

Neben wichtigen User Experience und User Performance Ziele nach (Preece, Rogers und Sharp 2002), können aus den Rahmenbedingungen für PDAs zusätzlich auf den mobilen Einsatz zugeschnittene Usability Ziele definiert werden. Diese haben unserer Meinung nach Allgemeingültigkeit und sind nicht speziell auf das Anwendungsbeispiel Mercedes-Benz Mobile zugeschnitten.

Usability Ziel	Mögliche Umsetzung
Die W-Fragen der Navigation jederzeit beantworten können	Breadcrumbs, sowie eine einheitliche Navigationsleiste.
Der Informationsraum ist für den Benutzer logisch aufgebaut	Durch Card-Sessions werden Benutzer gebeten, den Informationsraum anhand von Karteikarten zu organisieren.
Die Navigation unterstützt die beiden Benutzergruppen Novize und Experte	Zwei den Bedürfnissen der Benutzergruppe angepasste Zugänge zum Informationsraum
Das Interface ist einfach, klar strukturiert und nicht überladen um eine Informationsüberflutung zu vermeiden	Inhalt und Navigation trennen. Alle Navigationselemente sind auf einen Blick ersichtlich. Vermeidung von Redundanz
Bedienelemente suggerieren dem Benutzer aufgrund ihres Aussehens bereits ihre Funktionalität.	Bedienelemente sollten wie Knöpfe aussehen. Anwendung von Webstandards.
Der Informationsraum ist so gestaltet, dass Aufgaben schnellstmöglich erledigt werden können.	Links zwischen semantisch verwandten Bereichen, z.B. Produktinformation und Produktkonfiguration
Das Interface präsentiert sich in einem einheitlichen, an das Design des Unternehmens angelehnten, Look and Feel	Corporate Identity Richtlinien des Herstellers befolgen
Integrierte Applikationen verfügen über ein einheitliches Interaktionskonzept	Interaktionskonzept des Informationsraums auch auf Applikationen anwenden.

Tabelle 1: Usability Ziele für die Gestaltung von UIs für PDAs und mögliche Wege der Umsetzung im Design

3. Mercedes-Benz Mobile

3.1 Konzept

Der Informationsraum von Mercedes-Benz ist nach unseren Untersuchungen der Webseite stark hierarchisch gegliedert. Bei unserer Übertragung des Informationsraums auf den PDA wollen wir diese Baumstruktur beibehalten.

In jedem Zustand des UIs soll eine bestimmte Anzahl an Hyperlinks angeboten werden, um tiefer in den Informationsraum vorzudringen. In der Regel sind das in einer hierarchischen Navigation die Kindelemente des aktuellen Knotens. Stellt man nun alle Knoten dar, die der Benutzer bei der Navigation an einem Ast des Baumes besucht hat, entspricht der entstandene Graph einem Fisheye Baum zweiter Ordnung (Furnas 1986).

Der Fisheye Baum von Furnas (Abbildung 3) entsteht durch die Addition eines "A priori"-Baums (Abbildung 1) mit einem "Distanz"-Baum (Abbildung 2). Im "A priori"-Baum werden die Knoten des Baumes je nach Entfernung zum Wurzelknoten gewichtet. Der Wurzelknoten bekommt den Wert „0“, alle Knoten der ersten Ebene den Wert „1“, alle Knoten der zweiten Ebene den Wert „2“ usw. (Abbildung 1). Beim Distanz-Baum erhalten die Knoten den Wert des Abstandes zum aktuellen Knoten. D.h. der Knoten, auf dem man sich aktuell befindet, bekommt den Wert „0“. Die Kindknoten und der Elterknoten, die einen Abstand von „1“ zum aktuellen Knoten haben, bekommen auch den Wert von „1“. Knoten die zwei Schritte entfernt sind, bekommen den Wert „2“ usw. (Abbildung 2).

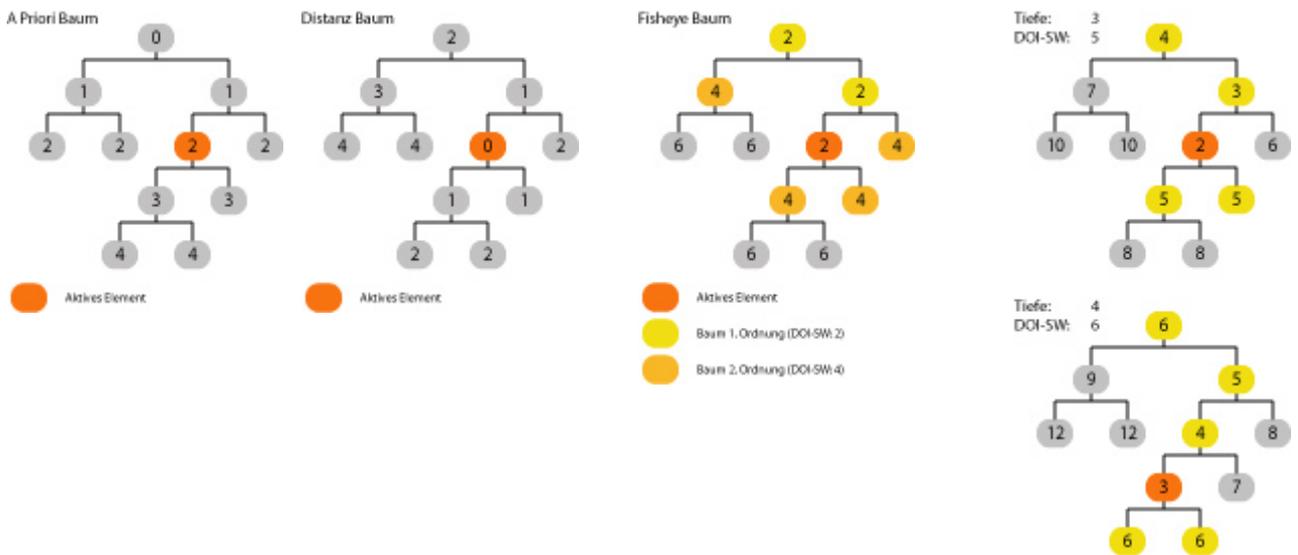


Abb. 1: A Priori-Baum Abb. 2: Distanz-Baum Abb. 3: Fisheye-Baum, Addition aus A Priori- und Distanz-Baum Abb. 4: Fisheye Baum mit doppelt gewichtetem Distanz-Baum

Die Werte des Baumes lassen sich nun dazu verwenden, die Anzahl an Informationseinheiten und Navigationsmöglichkeiten zu bestimmen, die im jeweiligen Zustand des UI angezeigt werden. Des Weiteren kann ein Schwellenwert definiert werden, oberhalb dessen der Knoten ausgeblendet wird. In diesem Zusammenhang wird in (Furnas 1986) der Begriff „Ordnung“ eingeführt. Diese Ordnung bestimmt ausgehend vom aktuellen Knoten sowohl für dessen Elter-, als auch für dessen Kindknoten, ob diese angezeigt werden oder nicht. Abbildung 3 erklärt den Begriff der Ordnung nochmals. Ein Fisheye Baum erster Ordnung ist damit der kleinst mögliche Baum. Dieser hat einen Schwellwert von zwei und wird durch die gelben und den roten Knoten dargestellt. Der Fisheye Baum zweiter Ordnung ist der nächstgrößere Baum. Dieser einen Schwellwert von vier und wird durch die gelben, roten und orangenen Knoten dargestellt. Der Fisheye Baum zweiter Ordnung führt jedoch bei sehr breiten Hierarchien aufgrund des kleinen Displays zu Problemen, wenn den Knoten des Baumes Beschriftungen hinzugefügt werden. Ein Fisheye Baum erster Ordnung hätte zum Ergebnis, dass die Kindelemente des aktuellen Knotens nicht angezeigt werden, welche zur Exploration des Baumes aber notwendig sind.

Um den Fisheye Baum nach Furnas navigierbar zu machen und dennoch den Anforderungen des kleinen Displays gerecht zu werden, ist eine Modifikation des Fisheye Konzepts nach Furnas (1986) notwendig. Die von uns weiterentwickelte Variante des Fisheye Baumes gewichtet die Werte des Distanz-Baumes mit dem Faktor zwei, d.h. alle Werte des Distanz-

Baumes werden mit zwei multipliziert. Dies hat zur Folge, dass innerhalb des Baumes die räumliche Nähe zum fokussierten Knoten stärker gewichtet wird. Knoten, die weiter entfernt liegen erhalten demnach einen wesentlich höheren Degree of Interest (DOI). Der DOI ist ein Maß für die Relevanz der Knoten für den Benutzer. Um nun eine Visualisierung zu gestalten, die alle besuchten Knoten und die Kindknoten des aktuellen Elements zeigt, kann im modifizierten Fisheye Baum kein fester DOI-Schwellwert (S) definiert werden. Vielmehr ist dieser abhängig von der Baum-Tiefe des fokussierten Elements (T) und definiert als $S = T + 2$.

In Abbildung 4 wird beispielhaft die Navigation durch einen Fisheye-Baum von Mercedes-Benz Mobile aufgezeigt. Bis zu einer Fokus-Tiefe von vier werden alle besuchten Knoten angezeigt, ab einer Tiefe von fünf werden alle Elemente die weiter als drei Schritte zurückliegen ausgeblendet, da sie gemäß dem DOI als nicht mehr interessant bewertet werden.

Interessant ist der Effekt, den eine Abänderung der DOI-Schwellwert Formel mit sich bringt. Erhöht man z.B. die Konstante um eins ($S = T + 3$), werden maximal vier Hierarchieebenen oberhalb des aktuellen Knotens, sowie all seine Geschwister-Knoten angezeigt. Bei einer weiteren Erhöhung ($S = T + 4$) werden fünf Ebenen oberhalb des fokussierten Elements wie auch die Geschwister-Knoten des Elter-Elements angezeigt. Hätte man nun ein Endgerät mit einem größeren Display, wäre es durchaus denkbar die Formel für den DOI-Schwellwert anzupassen um mehr Informationen visualisieren zu können.

3.2 Prototypische Umsetzung

Basierend auf unserem Fisheye-Konzept zur Darstellung komplexer Informationsräume auf dem PDA, bietet das UI von Mercedes-Benz Mobile zwei unterschiedliche Modi für den Zugriff auf die Inhalte an.

Die Baum-Ansicht (TreeView) richtet sich in erster Linie an Experten, die den Informationsraum bereits kennen (Vgl. Kapitel 2.2). Die Detail-Ansicht (DetailView) soll Novizen dagegen zunächst den Einstieg in den Informationsraum erleichtern. In dieser Ansicht werden visuelle Hilfen zur Navigation angeboten. Beiden Ansichten ist die Titelleiste gemeinsam. In dieser befindet sich das Logo der Webseite, welches als "Home"-Button dient, sowie ein Suchfeld (Kapitel 4).

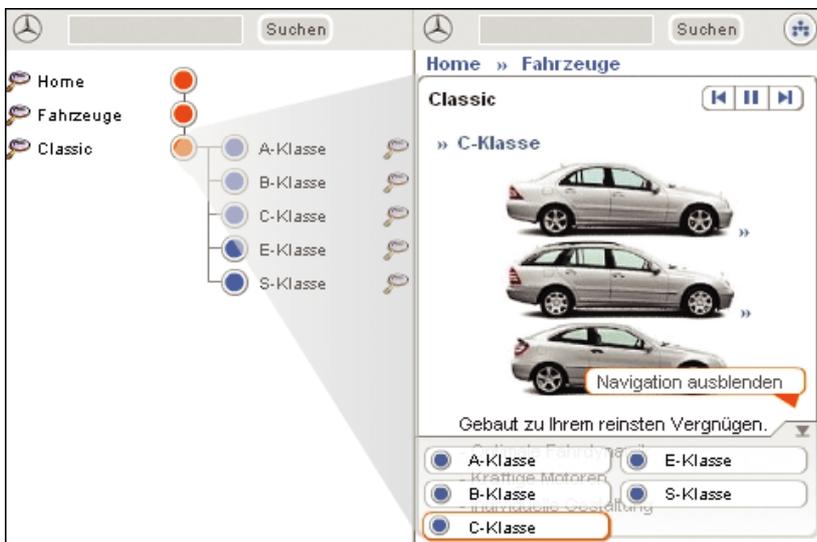


Abb. 5: Baum-Ansicht (TreeView)



Abb. 6: Detail-Ansicht (DetailView)

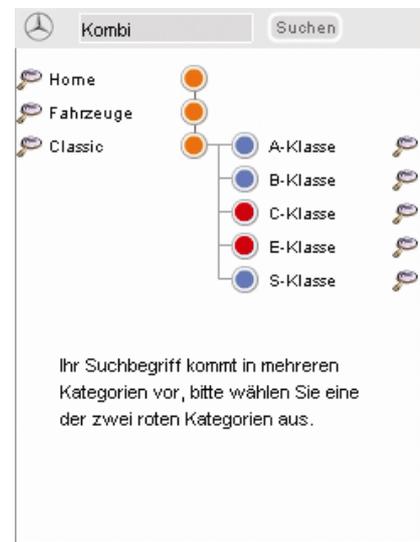


Abb. 7: Suche nach einem Kombi. Rote Knoten zeigen in welchen Fahrzeugklassen Kombis zu finden sind

TreeView

Abbildung 5 zeigt das visuelle Layout der TreeView. Im dargestellten Beispiel befindet sich der Benutzer auf der Seite der Mercedes-Benz Classic Modelle. Die orangenen Baumknoten links zeigen auf, über welchen Weg der Benutzer an diesen Punkt navigiert ist und stellt eine Art Breadcrumb-Navigation dar. Die blauen Knoten rechts zeigen die zur Auswahl stehenden Kindelemente auf. Wählt der Benutzer eines dieser blauen Navigationselemente aus, wandert dieses auf die linke Seite, wird orange und rechts daneben bauen sich dessen Kindelemente auf. Um zurück zu gelangen wählt der Benutzer einfach einen der orangenen Knoten aus. Neben Knoten zur Exploration des Informationsraums gibt es auch Blattknoten

(graue Rechtecke), die keine weiteren Kindelemente enthalten. Des Weiteren fungieren Teleporter Knoten (blaue Dreiecke) als Hyperlinks, die den Benutzer in einen anderen, semantisch ähnlichen Bereich des Baumes führen.

Mit der TreeView können Benutzer sehr schnell Navigieren: die direkte Darstellung (von Teilen) der Hierarchie ermöglicht einen schnellen Überblick über den Informationsraum und die zu übertragenden Daten beschränken sich auf die Titel der einzelnen Seiten. Es ist jedoch notwendig, dass die Benutzer mit den auftretenden Begriffen auch etwas anfangen können. Die TreeView ist daher vor allem für Experten ein geeignetes Navigationsmittel. Andere Benutzer können dagegen per Interaktion mit einem Lupensymbol (Abbildung 5) in Baumknoten hineinzoomen. So können neue Benutzer die Informationsgranularität erhöhen, um mehr Information zu erhalten und mittels einer detaillierteren Darstellung die gewünschten Inhalte aufzufinden.

DetailView

Die DetailView (Abbildung 6) besteht aus drei Bereichen. Einem Breadcrumb-Menü oben, einem Inhaltsbereich in der Mitte und einem ausblendbaren Navigationsbereich unten.

Um zur TreeView zurück zu gelangen wird in der Titelleiste ein Icon eingeblendet. Da es auf einem PDA keinen Mauszeiger und damit keine Mouseovers gibt, werden Hinweifenster automatisch ein- und ausgeblendet. So erscheint zum Beispiel ein Hinweifenster zum TreeView Icon und zum Ausblenden der Navigationsleiste (unten).

Mittels des Breadcrumb-Menü kann der Benutzer maximal drei Hierarchieebenen nach oben navigieren. Diese Beschränkung erfolgt zum einen aus Platzgründen, zum anderen sind gemäß dem zu Grunde liegenden Fisheye Konzept die weiteren Breadcrumbs nicht mehr interessant genug (DOI).

Da der Seiteninhalt durch eine Zoom-Operation auf einen Baumknoten der TreeView aufgerufen wird, verwenden wir eine Animation (Bederson und Boltman 1999), um den Übergang zwischen den Ansichten zu verdeutlichen. Dabei verformt sich der ursprüngliche Baumknoten z.B. "Classic" in Abbildung 5, in den sichtbaren Informationskasten aus Abbildung 6. Die Elter-Elemente der TreeView verformen sich zu dem Breadcrumb-Menü, die Kindknoten wandern in den Navigationsbereich.

Die Besonderheit in der Darstellungsform des Seiteninhalts ist der Einsatz des RSVP (Rapid Serial Visual Presentation, Spence & de Bruijn 2000) Konzepts. Dabei werden die zur Auswahl stehenden Seiten in kurzen Abständen nacheinander angezeigt. Die dazugehörige Schaltfläche im Navigationsbereich wird gleichzeitig hervorgehoben, so dass der Zusammenhang zwischen gezeigtem Inhalt und Navigationsmöglichkeiten deutlich wird. Hat der Benutzer die gewünschten Inhalte gefunden oder möchte die angezeigte Information für weitere Navigationsentscheidungen näher betrachten, hat er die Möglichkeit die Bildabfolge zu stoppen. Im original RSVP Konzept nach (Spence & de Bruijn 2000) werden die Elemente (meist Photos) nur wenige Zehntel Sekunden angezeigt. Der Benutzer sollte in diesem Fall nur erkennen ob sich z.B. ein gesuchtes Photo in einem Stapel Photos befindet. Im Falle von Mercedes-Benz Mobile hat sich in einem Benutzertest eine Standzeit von einer Sekunde als sinnvoll erwiesen, zudem wird der Wechsel der Inhalte ebenfalls animiert, so dass die Visualisierung leichter verstanden werden kann. Ein Vorteil des RSVP-Konzepts ist, dass durch die sequentielle Seitenabfolge wesentlich mehr Details und größere Bilder dargestellt werden können, als das bei einer Visualisierung der Fall ist, die alle Seiten gleichzeitig anzeigt.

Bei der Präsentation von Bildern werden verschiedene Typen unterschieden. Jeder Bild-Typ besitzt verschiedene Funktionen, welche anhand verschiedener Symbole erkennbar sind (Abbildung 6). Ein blauer Doppelpfeil, stellt einen Hyperlink dar, eine Lupe öffnet einen so genannten Informationlayer. Dieser stellt eine Art Dialogfenster dar, welche bildschirmfüllend über die gesamte Applikation gelegt wird, um lange Texte, größere Bilder oder ganze Applikationen anzuzeigen, ohne wegen des beschränkten Bildschirmplatzes an einen anderen Ort des Informationsraums wechseln zu müssen und damit den Kontext zu verlieren. Analog zu den Bildtypen gibt es zwei Texttypen. Normaler, schwarzer Text weist keine Interaktionsmöglichkeiten auf. Links werden durch eine blaue Fettschrift, sowie einen Doppelpfeil gekennzeichnet.

Der Navigationsbereich findet sich im unteren Bildschirmteil wieder. Er überlappt den Inhaltsbereich und lässt sich mittels eines kleinen Pfeils rechts oben wegklappen, um so den gesamten Inhalt zu sehen. Die Navigationsleiste, wie auch die Navigationselemente sind semi-transparent, um dem Benutzer bei einer Überlappung mit dem Inhalt aufzuzeigen, dass sich noch etwas darunter befindet. Semi-transparente Bedienelemente werden schon von (Kamba et al. 1996) vorgeschlagen, um den Bildschirmplatz auf PDA's effizienter nutzen zu können. Mit der Navigationsleiste findet der Benutzer alle Navigationsmöglichkeiten, mit Ausnahme möglicher Informationlayer, an einem Ort zusammengefasst. Die einzelnen Navigationselemente entsprechen den Kindknoten des aktuellen Elements. Befindet man sich auf einem Blatt (Knoten ohne weitere

Kindknoten), entsprechen die Navigationselemente den Geschwister-Knoten des aktuellen Elements. Durch die Platzierung am unteren Rand des Displays hat der Benutzer einen Fokus-Bereich, auf den er sich bei der Navigation konzentrieren kann, zudem wird der Inhalt der Seite bei Navigation nie von der Hand des Benutzers überdeckt, was sehr vorteilhaft ist, wenn man einer weiteren Person, z.B. der Händler dem Kunden, etwas auf dem PDA zeigen möchte. Die Buttons der Navigationsleiste enthalten als Icon eine verkleinerte Version der drei Knotentypen, um wie in der TreeView ihre Funktionalität zu unterscheiden.

Die DetailView gepaart mit dem Informationlayer-Ansatz knüpft an die Ergebnisse von (Kaikkonen und Roto 2003) an. In der Studie wurde versucht die optimale Seitenlänge für mobile Endgeräten herauszufinden, indem man eine Webseite mittels langer und kurzer Seiten darstellte. Alle interaktiven Elemente sind ohne zu scrollen sichtbar. Lange Texte werden auf den Informationlayer ausgelagert. Da der Benutzer bei der Nutzung des Informationlayer nie seinen Standpunkt verlässt, kann er auch nicht die Orientierung verlieren.

Suche

Für Mercedes-Benz Mobile wäre auch eine Suchfunktion denkbar, die einer geführten Navigation entspricht und auf den beiden Zugängen Tree- und DetailView aufsetzt. Gibt er Benutzer einen Begriff in die Suchleiste ein, werden beim Eingeben bereits Begriffe vorgeschlagen. Für den String "Komb" wären das z.B. Kombi, T-Modell, E-Klasse T-Modell. Der Begriff wird nicht nur vervollständig, vielmehr werden Synonyme angezeigt, um den Benutzer an die Fachbegriffe der Domäne (hier der Marke Mercedes-Benz) heranzuführen. Nach Eingabe des Suchbegriffs erfolgt eine semiautomatische Navigation durch den Informationsraum. Der Navigationsbaum expandiert dabei eigenständig (Animation), bis an einem Knoten mehrere Wege (Kindknoten, rot gekennzeichnet) gefunden werden, die zum Suchbegriff passen (Vgl. Abbildung 7). Der Benutzer wird in den Suchprozess einbezogen und entscheidet sich an den entsprechenden Stellen gezielt für bestimmte Teile des Informationsraums (Filter). Mit der Suche kann der Benutzer Begriffe und Struktur besser kennenlernen. Die Suche kann daher auch ein Instrument zum Verstehen des Informationsraums und der Navigationsstruktur sein, mit dessen Hilfe sich Benutzer zu Experten der Domäne weiterentwickeln können.

4. Zusammenfassung und Ausblick

(Trevor et al. 2001) zeigen verschiedene Möglichkeiten auf, wie der Inhalt einer Webseite auf ein mobiles Endgerät portiert werden kann. Demnach gibt es zwar automatische und semiautomatische Verfahren um Inhalte zu portieren, diese sind aber qualitativ einem redaktionell erstellten, auf den mobilen Bereich optimierten Inhalt meist unterlegen.

Die Navigations- und Visualisierungskonzepte, die wir am Beispiel von Mercedes-Benz Mobile erarbeitet haben, können als Framework angesehen werden, das auf andere Inhalte angewendet werden kann. Der mobile Informationsraum muss dazu lediglich hierarchisch organisiert werden können. Ist die Baumstruktur zu groß, kann die Darstellung mittels des Fisheye-Konzepts dem Endgerät angepasst werden. Technisch wurde die Designstudie auf der Basis von Adobe Flash und XML entwickelt. Die Struktur des Informationsraums wird in einem XML-Dokument festgelegt werden, die Inhalte wie Texte, Bilder und sonstige multimediale Inhalte werden dynamisch in das Framework geladen und können beliebig ausgetauscht werden. Auch die vorgestellten Visualisierungstechniken können unabhängig vom Informationsraum eingesetzt werden. So verwendeten (De Bruin und Spence 2001) das RSVP-Konzept zum Beispiel für Nachrichtenseiten.

Literaturverzeichnis

Bederson, B. B.; Boltman, A.; Does Animation Help Users Build Mental Maps of Spatial Information? Tech Report CS-TR-3964. Computer Science Department, University of Maryland, College Park. 1998

Buering, T.; Reiterer, H.; ZuiScat - Querying and Visualizing Information Spaces on Personal Digital Assistants. ACM Press, MobileHCI 2005. Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services, 2005

de Bruijn, O.; M-RSVP: A solution for Mobil Internet Browsing; Proceedings of the WWW2002 Mobile Search Workshop. Honolulu, 2002

de Bruijn, O.; Spence, R.; Chong, M.Y.; RSVP Browser: Web Browsing on Small Screen Devices. Proceedings of the IHM-HCI 2001 workshop on Human Computer Interaction with Mobile Devices. Mobile HCI'01. Lille, 2001

Furnas G., W.: Generalized Fisheye Views. Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'86). ACM Press. New York, (1986) 16-23.

Kamba, T.; Elson, S.A.; Harpold, T.; Stamper, T.; Sukaviriya, P.; Using small screen space more efficiently. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Vancouver, British Columbia, Canada. (1996) 383-390.

Kaikkonen, A.; Roto, V.; Navigating in a Mobile XHTML Application. CHI Volume No 5 Issue No1. Ft. Lauderdale Florida, (2003) 326–336.

Kärkkäinen, L.; Laarni, J.; Designing for small display screens. ACM International Conference Proceeding Series. ACM Press (2002) 227-230.

Knight, Will: 'Info-mania' dents IQ more than marijuana, In: info-tech, New Scientist, April 2005, online: <http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn7298>

Microsoft, Corp.; Windows Mobile User Interface Guidelines. Online: http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/uiGuidesp/html/sp_l2guiding_principles_kmyv.asp (Letzter Zugriff: 03.09.2006)

Milgram, S.: The experience of living in cities: adaptations to urban overload create characteristic qualities of city life that can be measured. In: Science (1970), 167, S. 1461-1468

Norman, D.; The design of everyday things. Basic Books. New York, 1988

Preece, J.; Rogers, Y.; Sharp, H.; Beyond Human Computer Interaction. John Wiley & Sons, Inc. 2002

Shoemaker, P.; Designing Interfaces for Handheld Computers. Conference on Human Factors in Computing Systems. Pittsburgh, Pennsylvania (1999) 126-127.

Spence, R.; de Bruijn, O.; Rapid Serial Visual Presentation: A space-time trade-off in information presentation. Proceedings of Advanced Visual Interfaces, AVI'2000. Palermo, Italy, 2000

Spence, R.; Parr, M.; Cognitive Assessment of Alternatives. Interacting with computers, (1991) 270-282.

Trevor, J.; Hilbert, D., M.; Shilit, B., N.; From Desktop to Phonetop: A UI For Web Interaction On Very Small Devices. Proceedings of the 14th annual ACM symposium on User interface software and technology. ACM Press. Orlando, Florida, (2001) 121–130.

Fredrik Gundelsweiler (M.Sc.)



Robert Konstanzer (B.Sc.)



Thomas Memmel (M.Sc.)



Prof. Dr. Harald Reiterer



Universität Konstanz, Arbeitsgruppe Mensch-Computer Interaktion, Box D73 , 78457 Konstanz
{fredrik.gundelsweiler; robert.konstanzer; thomas.memmel; harald.reiterer}@uni-konstanz.de