

T. Gross (Hrsg.): Mensch & Computer 2007: Konferenz für interaktive und kooperative Medien. München: Oldenbourg Verlag, 2007, S. 89

Interaktionsformen und Usability von MP3-Playern

Markus Dahm, Marius Günter, Jannic Hassing, Martin Bach

Fachhochschule Düsseldorf, Fachbereich Medien

Zusammenfassung

Musik im Ohr aus MP3-Playern ist fast so verbreitet wie mobile Gespräche über Handys. In diesem Beitrag analysieren wir die Interaktionsformen und Usability von MP3-Playern. Die Analyse anhand der Konzepte von D. Norman zeigt Vor- und Nachteile aktueller Interaktionselemente. Zur empirischen Unterstützung haben wir eine Internet-gestützte Untersuchung mittels simulierter Player durchgeführt.

Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem ein dem Nutzer noch unbekannter MP3-Player mit erheblichem Aufwand bedient werden muss. Dieses führen wir sowohl auf die fehlende Selbstbeschreibungsfähigkeit der Interaktionselemente zurück, als auch auf eine nicht optimale Menügestaltung. Im Vergleich der Interaktionselemente hatten Tasten Vorteile gegenüber Schiebeflächen, vor allem für Nutzer, denen das Playermodell unbekannt war. Außerdem gab es überraschende Ergebnisse bezüglich der Fehlinterpretation von Navigationsmöglichkeiten.

1 Einleitung

Nachdem nun statistisch jeder in Deutschland ein Handy besitzt, schicken sich die Hersteller von MP3-Playern an, eine ähnliche Verbreitung ihrer Geräte zu erreichen. Einen Boom hat dabei die Einführung des ersten iPod von Apple vor genau fünf Jahren ausgelöst. Dieses Fabrikat in seinen jährlich neuen Versionen ist auch seit Jahren der Marktführer (BW 2007).

Insbesondere der iPod wird prominent mit der Einfachheit seiner Bedienung beworben: „...intuitive, konfigurierbare Menüs und weitere geniale Merkmale (etwa das Apple Click Wheel)“ (Apple 2007). Aber auch andere Anbieter stellen die Usability als wesentliche Eigenschaft nach Design und Technik in der Werbung heraus z.B. „ergonomisches Design“ oder „einfach bedienbar“ (Creative 2007). Aber auch Coolness ist ein Zielrichtung der Gestaltung: „When all anyone could talk about was the iPod, we were already thinking about how to outcool it.“ (Fastcompany 2005). Da im Gegensatz zu Handys für MP3-Player kaum einheitliche oder gar genormte Interaktionselemente oder Interaktionsformen existieren, können sich Hersteller über die Gestaltung immer neuer Interaktionsformen im Markt positionieren und gegenüber der Konkurrenz absetzen. Andererseits ist einfache Bedienung eben-

falls ein Kriterium beim Kauf. Das schlägt sich sowohl in vielen Anfragen in einschlägigen Foren nieder als auch bei Tests und Bewertung von MP3-Playern in Internet- und Magazin-Beiträgen z.B. in (Xonio 2007; Netzwelt 2007).

Wir haben nun die Eigenschaften einiger Interaktionsformen analysiert und mittels einer Simulation untersucht. Dabei wurden nur MP3-Player betrachtet, die über eine displayorientierte Bedienung verfügen.

2 Interaktionselemente

Die Navigation und die Anzeigeconzepte der MP3-Player auf dem Markt ähneln sich sehr: Ein hierarchisch aufgebautes Menü, das in den weitaus meisten Fabrikaten als vertikale Textliste dargestellt wird. Bei den Eingabeelementen gibt es jedoch eine große Vielfalt, durch die sich die Hersteller voneinander abheben wollen (Beispiele siehe Abbildung 1).

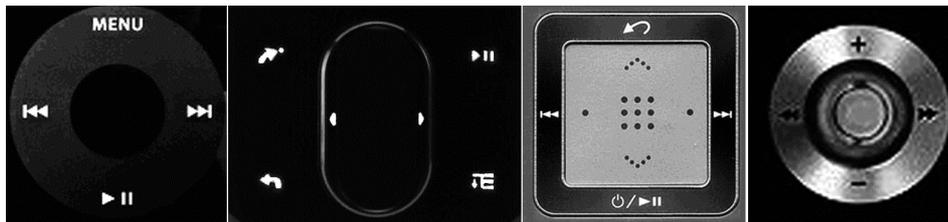


Abbildung 1: Interaktionselemente Apple iPod, Creative Zen Vision:M, Samsung YP-Z5, iAudio U3 (Bild Hersteller)

2.1 Benutzungsprobleme

Quasikontinuierliche Elemente (Schiebe- oder Rotationsflächen) sind oft „schöner“ als normale Tasten. Ihr Reiz beruht zu einem großen Teil auf Ihrer Unauffälligkeit, es sind wenige konstruktive Elemente sichtbar. Diese ästhetische Qualität ist jedoch für die Usability von Nachteil: sie bieten so keine *Affordance* (Norman 2002), d.h. kein Angebot zur Benutzung.

Bei Rotationsschiebeflächen (RSF) ist zusätzlich das *Mapping* (Norman 2002) von Aktion und Semantik eher schlecht: eine vertikale, 1-dimensionale Bewegung des Scrollbalkens wird durch eine (2-dimensionale) Rotation gesteuert. Eine eindeutige Abbildung gibt es hier nicht, diese muss erlernt werden, was überwiegend durch Explorieren geschieht. Weiterhin sind auch vertikale Bewegungen auf der RSF nicht eindeutig, da sie von der Seite der RSF abhängen, auf der man den Finger bewegt: rechts entspricht die Fingerbewegung der des Scrollbalkens, links ist sie ihr entgegengesetzt.

Völlig kontextabhängig ist auch der Weg den der Finger nach dem Scrollen von der Position auf dem RSF zum Auswahl-Button in der Mitte der RSF zurücklegen muss: hier muss sich der Benutzer bei jeder einzelnen Menüauswahl neu orientieren. Das bedeutet zusätzliche mentale Belastung und lässt die Benutzung als weniger harmonisch erscheinen.

Hinzu kommt, dass Schiebeflächen manchmal zu sehr oder zu wenig empfindlich sind, was außerdem noch von der Luftfeuchtigkeit oder der Beschaffenheit des Fingers abhängt. Dieses kann die Benutzung sehr stören („Hier die gewünschte Option zu treffen, erfordert schon einen extrem ruhigen und langsamen Daumen.“ (Xonio 2007)).

Probleme für die Usability ergeben sich also als *gulf of execution* (Norman 2002):

1. Wenn das Interaktionselement nicht als solches erkennbar ist, z.B. das „clickwheel“ des iPod sowie der Auswahlknopf in seiner Mitte.
2. Wenn die Bedeutung des Interaktionselements nicht erkennbar ist, z.B.: das Ausschalten des iPod mittels der play/pause-Schaltfläche – oder die Schaltflächen des Creative, die mit unüblichen Symbolen bezeichnet sind.
3. Wenn die Bedeutung eines Interaktionselements vom aktuellen Zustand oder Modus abhängt, wie die Schiebefläche beim iPod und Creative, mit dem man sowohl im Menü navigiert als auch die Lautstärke eines laufenden Titels einstellt.
4. Zusätzliche Schwierigkeiten ergeben sich auch bei der Struktur und den Bezeichnungen des Menüs, wie z.B. „Bereits vom Gerät k“ (Samsung YP-Z5) oder „EQ“ (iPod).

3 Untersuchung

Die oben genannten Probleme bei der Usability sollten in einer Studie mit möglichst vielen Versuchspersonen untersucht werden. Daher haben wir die Untersuchung als Simulation von verschiedenen MP3-Playern im Internet durchgeführt (www.MP3ergo.de), siehe Abb. 2. Das Internet wurde wegen vieler Vorteile als Untersuchungsbasis gewählt: große Reichweite, viele Teilnehmer, interaktive Bearbeitung der Aufgaben, niedrige Umsetzungs- und Kommunikationskosten, direkte Rückmeldung an die Teilnehmer, digital erhobene Daten, die einfach ausgewertet werden können.

Eine Simulation von mobilen Geräten wurde bereits in (Ziefle 2002-1) und (Dahm 2005) erfolgreich zur Untersuchung der Usability von Handys verwendet. Was eine Simulation nicht bieten kann, ist die haptische Komponente, die gerade bei nicht sichtbaren Interaktionselementen zusätzliche Informationen liefern kann. Die Exploration von unbekanntem Geräten ist also in diesem Sinne eingeschränkt. Diesen Nachteil haben wir durch eine Reihe von technischen Maßnahmen bei der Umsetzung minimiert: Die Geräte und einige Displayinhalte (z.B. grafische Menüs) werden durch hochwertige Bilder exakt dargestellt; die Textmenüs werden in Wortlaut und Struktur exakt im Display nachgebildet; nach dem Prinzip der direkten Manipulation (Shneiderman 2002) werden die Interaktionselemente direkt mit der Maus auf den simulierten Geräten bedient. Statt des Mauszeigers erscheint eine Hand in einem zum Gerät passenden Massstab. Aus dem „Kopfhörer“ ertönt die gewählte Musik.

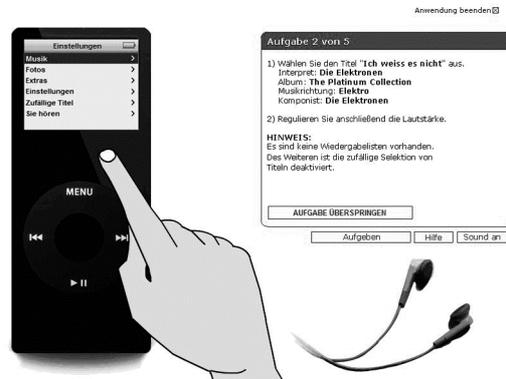


Abbildung 2: Screenshot der Simulation eines iPod auf www.mp3ergo.de (Originalbild Gerät: Hersteller Apple)

Um eine sehr schnelle Reaktion auf Benutzeraktionen sicherstellen zu können, wurde die Simulation als lokale Client-Anwendung konzipiert. Sowohl die Navigation innerhalb der Test-Site als auch die simulierten Player selber wurden in AdobeFlash implementiert. Das schränkt den Kreis der potentiellen Testpersonen nur unwesentlich ein, da das Flash-Plugin einen Verbreitungsgrad von ca. 95% hat. Von Vorteil sind dabei die Möglichkeit der ansprechenden Realisierung und sehr kurze Antwortzeiten die dem realen Verhalten der Geräte entsprechen. Die Struktur der Aufgaben und der Menüs der simulierten Player wurde in XML modelliert, eine Erweiterung der Studie um weitere Player-Typen ist daher einfach möglich. Alle Aktionen des Teilnehmers werden nach dem Beenden einer Aufgabe auf dem Server mittels PHP-Skripten in einer MySQL-Datenbank registriert.

3.1 Unabhängige Variable

Unabhängige Variablen werden über einen Fragebogen erhoben, der aus zwei Teilen besteht. Die Gestaltung des Fragebogens orientierte sich an Hinweisen in (Shneiderman 2002) und (Jordan 1998). Um die Motivation der rein freiwilligen Teilnehmer nicht schon zu Anfang mit langen Itemlisten zu mindern, ist der erste Teil sehr kurz gehalten. Abgefragt werden nur Geschlecht, Altersgruppe, der eigene MP3-Player, sowie die selbst eingeschätzten MP3-Player-Kenntnisse (Anfänger, Fortgeschritten, Experte).

Es sollte sowohl ermittelt werden, wie Teilnehmer einen bekannten Player bedienen, als auch wie sie sich mit einem ihnen unbekanntem Playermodell verhalten. Bei jedem Start wird daher das simulierte Playermodell zufällig ausgewählt.

Nun werden fünf Aufgaben der Reihe nach präsentiert. Eine kurze Hilfe dazu ist neben dem Player immer zu sehen. Die Interaktionselemente des Players können direkt durch Klicken bzw. Schieben betätigt werden, genau so wie beim Original. Zur Begrenzung von Frustrationen bei Teilnehmern mit Schwierigkeiten können Aufgaben auch abgebrochen und so auch ohne Lösung zur nächsten Aufgabe gewechselt werden. Die Ergebnisse der abgebrochenen Aufgabe fließen dann nicht in die Auswertung ein.

Sind alle Aufgaben bearbeitet, werden im zweiten Teil des Fragebogens die Präferenzen des Teilnehmers für den Kauf eines MP3-Players abgefragt. Zum Schluss bekommt der Teilnehmer seine persönliche Auswertung.

3.2 Simulierte Geräte

Aufgrund der klaren Marktführerschaft und den sowohl einzigartigen als auch problematischen Interaktionselemente wurde der Apple iPod ausgewählt. Der Samsung YP-Z5 wurde als Gegenentwurf der Interaktion ausgewählt, da er mittels Tasten bedient wird und zudem einen nicht unerheblichen Marktanteil aufweist. Zusätzlich wird ein fiktiver MP3-Player mit vertikalem Schiebefeld angeboten, der so nicht existiert, der jedem Teilnehmer also unbekannt ist.

3.3 Aufgaben

Es wurden Aufgaben ausgewählt, die in der üblichen Benutzung von MP3-Playern von sehr häufig bis eher selten vorkommen:

- 1) Schalten Sie den MP3-Player an und schalten Sie die Tastentöne aus
- 2) Wählen Sie den angegebenen Titel aus und regulieren Sie anschließend die Lautstärke
- 3) Zeigen Sie die Informationen des aktuellen Titels an und spulen Sie anschließend den aktuellen Titel einige Sekunden vor
- 4) Wählen Sie den nächsten Titel aus
- 5) Stellen Sie die Klang-Einstellungen auf „Klassik“ um und schalten Sie den Player aus

3.4 Abhängige Variable

Als abhängige Variable werden die Anzahl und Art der Aktionen und die dazwischen vergangene Zeit gezählt. Aktionen können sowohl Klicks als auch Schiebeaktionen sein. Eine Aktion entspricht daher einer Bewegung des Cursors im Menü, einer Auswahl aus einem Menü oder einem Schritt zurück im Menübaum. Die Anzahl Klicks und die aufgelaufene Zeit liefert somit ein einfaches Maß für den Aufwand der Bearbeitung.

Außerdem wurden an bestimmten Positionen der simulierten Menüstruktur „Sackgassen“ definiert. Hier wird der Testperson explizit mitgeteilt, dass sie sich in einer völlig falschen Richtung bewegt. Durch die frühzeitige Rückmeldung soll die Motivation der Testperson erhalten bleiben. Des Weiteren soll nicht die gesamte Menüstruktur in der Simulation abgebildet werden, um den Aufwand zu begrenzen. Das Erreichen einer Sackgasse wird ebenfalls gezählt, um Fehlnavigationen in der Menüstruktur feststellen zu können.

3.5 Teilnehmerfeld

Durch Werbung in einigen einschlägigen Internetforen sowie in größeren Institutionen konnten circa 1000 Testpersonen für die Bearbeitung des Tests geworben werden. Von den Teilnehmern waren 80% männlich und 20% weiblich. 54% kamen aus der Altersgruppe 21-30

Jahre, jeweils ca. 20% waren 15-20, bzw. 31-50 Jahre. Als Fortgeschrittene bezeichneten sich ca. 56% der Teilnehmer, 18% als Anfänger und 26% als Experten.

Die Kriterien für den Kauf eines MP3-Players zeigen, dass die Mobilität, unterstützt durch Speicherkapazität (94%) und Akkuleistung (93%) im Vordergrund steht. Danach folgt, weit vor Design (62), Preis (65%) und Hersteller (21%), die Einfachheit der Bedienung (82%).

3.6 Allgemeines Feedback

Einige Teilnehmer machten uns per email darauf aufmerksam, dass Sie bereits an der Aufgabe gescheitert seien, das jeweilige Gerät einzuschalten. Andere fanden kein Mittel um zu navigieren. („Ich kann den iPod zwar anschalten, finde aber nichts, womit ich runterblättern kann, der mittlere Knopf scheint nur die "Auswahl" des Menüfeldes zu sein.“). Das spricht einerseits für eine schlechte Selbsterklärungsfähigkeit des betreffenden Geräts, andererseits hielt dieser Mangel die Teilnehmer oft von den weiteren Aufgaben ab. Daraufhin haben wir dann eine automatische Hinweisfunktion eingebaut, die am Start nach 5 Fehlversuchen bzw. 10 Sekunden ohne Aktion einen Hinweis einblendet.

3.7 Aufwand zur Erledigung der Aufgaben

In den folgenden Abbildungen wird jeweils der Prozentsatz der Teilnehmer aufgetragen, die die Aufgabe mit dem angegebenen Aufwand für den angegebenen Player erfolgreich bearbeitet haben. Als Maß für den Aufwand wurde die Anzahl der Aktionen herangezogen.

Die benötigte Zeit wurde auch gemessen und korreliert stark damit. Zusätzlich gab es aber einige Ausreißer, die untypisch lange Zeit gebraucht haben. Das führen wir auf eine Unterbrechung der Teilnahme zurück. Um diese Verfälschungen auszuschließen, beschränken wir und daher beim absoluten Aufwand auf die Anzahl der gebrauchten Aktionen, Klicken oder Schieben. Der relative Aufwand ist dann das Verhältnis vom geleisteten Aufwand zum minimal nötigen Aufwand zur Lösung der Aufgabe, d.h. zum schnellsten Lösungsweg.

Erstaunlicherweise war der Anteil der Sackgassen fast vernachlässigbar. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass die Anzahl der Sackgassen über die Aufgaben stetig und stark abnahm.

3.7.1 Orientierung im Menübaum

Muss eine Aufgabe, die Orientierung im Menü voraussetzt, bearbeitet werden, z.B. die Veränderung einer Einstellung wie „Tastentöne aus“, so hängt erwartungsgemäß der Aufwand zur Bearbeitung davon ab, ob der Player und seine Menüstruktur bekannt sind oder nicht.

Die Abbildung 3 zeigt deutlich, dass bei unbekanntem Playern der Aufwand zum Teil sehr viel größer ist, als bei bekannten Playern: bei bekanntem Menü wird die Aufgabe von ca. der Hälfte der Teilnehmer mit weniger als 20 Aktionen erledigt. Muss die gleiche Aufgabe an einem fremden Player bearbeitet werden, werden von 20 bis über 50 Aktionen benötigt.

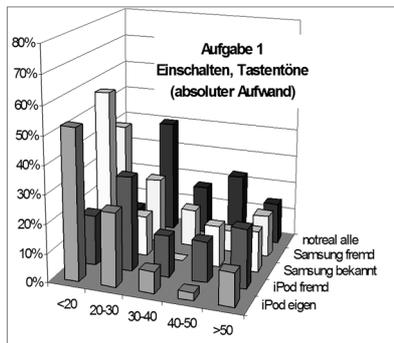


Abbildung 3: Absoluter Aufwand für Aufgabe 1

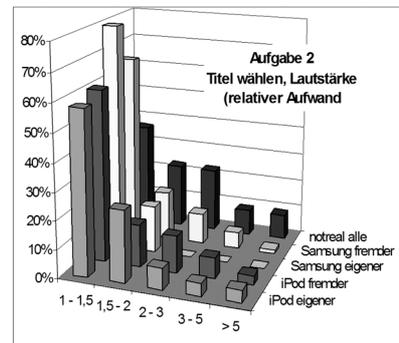


Abbildung 4: Relativer Aufwand für Aufgabe 2

Allgemein kann aber auch festgestellt werden, dass der nötige Aufwand mit oft weit über 20 Aktionen schon einiges an Arbeit für den Benutzer bedeutet.

3.7.2 Unterscheidung nach Interaktionselementen

Für die Auswahl eines bestimmten Titels aus der Sammlung unterscheiden sich die Organisationsstrukturen der Player praktisch nicht voneinander. Der Aufwand zur Bearbeitung hängt dann nur noch von der Usability der Interaktionselemente ab. Wie die Abbildung 4 zeigt, unterscheiden sich die Player untereinander kaum bezüglich des Aufwands um einen gegebenen Titel auszuwählen. Ähnlich sieht die Aufwandsverteilung für die Aufgabe 3 (Titelinformation anzeigen) aus, die bei allen simulierten Playern ähnlich funktioniert.

Im Vergleich der hier angebotenen Interaktionskonzepte zeigt das Tastenkonzept des Samsung Vorteile gegenüber dem Rotationsschiebefeld des iPod zeigt, vor allem, wenn dem Teilnehmer der Player bekannt ist: 78% der Teilnehmer gelang eine schnelle Lösung gegenüber 55% beim iPod. Aber auch nicht mit diesem Modell vertraute Teilnehmer waren schneller (62% gegenüber 58% beim iPod). Auch Abbildung 3 zeigt klare Nachteile bei der Benutzung eines unbekanntes iPod, bei dem nur 15% eine schnelle Lösung hinbekamen, gegenüber dem Tastenkonzept des Samsung, bei dem 39% die Aufgabe schnell lösten.

3.7.3 Ganz schnell oder sehr lange

Die Verteilung des Aufwands für die Aufgabe 4 („Spielen sie den nächsten Titel ab“) in Abbildung 5 ist ein typisches Beispiel dafür, dass eine Aufgabe sehr schnell erledigt ist, wenn man weiß, wie es geht, nämlich mit dem Knopf >>. Und dass es sehr lange dauern kann, wenn man lange nach einer Funktion im Menü sucht, die es so explizit gar nicht gibt – obwohl im Aufgabentext sogar explizit darauf hingewiesen wird, nicht das Menü zu benutzen. Besonders auf dem fiktiven notreal-Player war der Knopf >> offensichtlich sehr schwer zu erkennen. Dieses Ergebnis zeigt die Bedeutung der Selbsterklärungsfähigkeit von Interaktionselementen für eine einfache Benutzung – und die Folgen, wenn sie fehlt. Immerhin die Hälfte der Teilnehmer hatte bei dieser Aufgabe große Schwierigkeiten (siehe Abb. 5 links).

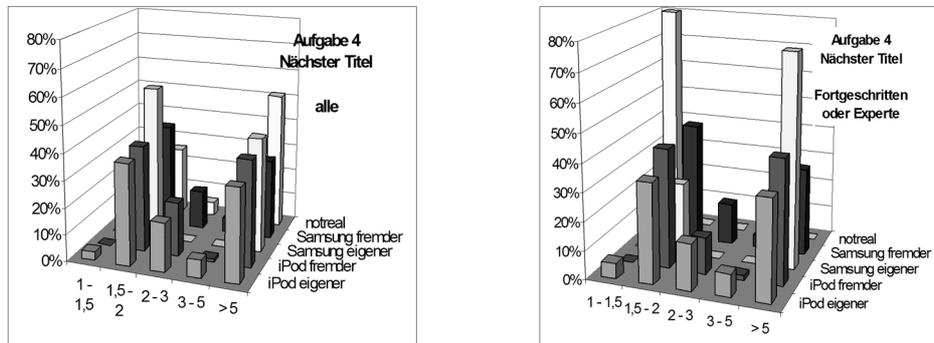


Abbildung 5: Relativer Aufwand für die Aufgabe 4 für alle (links) sowie nicht-Anfänger (rechts)

Selbst, diejenigen, die sich selber als Fortgeschrittene oder Experten einschätzen, schnitten nicht besser ab als alle Teilnehmer (siehe Abb. 5 rechts)!

3.8 Navigation im Menü

Überraschende Ergebnisse ergab die Auswertung der Verwendung der Tasten zur Navigation in den Menüs, wie die Abbildung 6 zeigt:

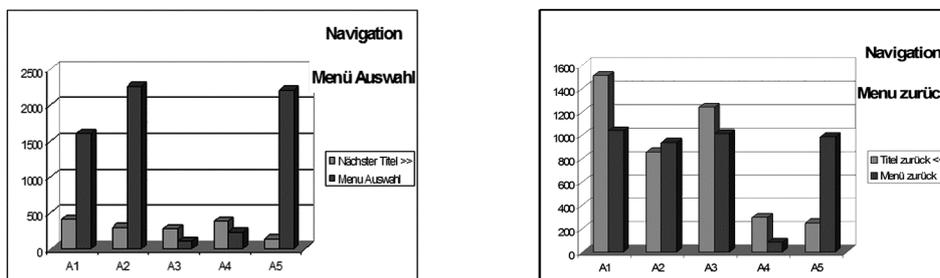


Abbildung 6: Verwendung von Tasten zur Navigation – Menü-Auswahl und zurück – für alle Aufgaben A1 bis A5

Zur Auswahl eines Menüpunktes ist die dafür vorgesehene Taste in keinem der simulierten Player eindeutig – wenn überhaupt – zu identifizieren, wenn man sie nicht kennt. Daraus hatten wir die Erwartung formuliert, dass statt dieser die Taste >> verwendet werden würde. Diese ist immerhin der Markierung > im Menü für zu erwartende Unterpunkte optisch sehr ähnlich. Wie die Abbildung 6 links zeigt, wurde aber fast ausschließlich die dafür vorgesehene Auswahl-taste korrekt verwendet. Hier lernt der Anwender offensichtlich schnell dazu.

Unerwartet war andererseits der überaus häufige falsche Gebrauch der Taste << um im Menü zur vorherigen Ebene zurückzukehren, wie Abbildung 6 rechts zeigt. Die Taste << wurde in den ersten Aufgaben deutlich häufiger als die am Gerät dafür vorgesehene Taste (z.B. „Menü“) verwendet. Deren Funktion wurde offensichtlich erst sehr spät erkannt. Lediglich in der

letzten Aufgabe wurde die korrekte Taste sehr viel häufiger verwendet als die falsche Taste <<, was für einen Lerneffekt bei den Teilnehmern spricht.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Ausgehend von einer Analyse der verschiedenen Interaktionsformen haben wir die Usability von aktuellen MP3-Playern untersucht. Insgesamt wurde in der interaktiven Simulation unsere Annahme bestätigt, dass die Selbsterklärungsfähigkeit sowohl einen starken Einfluss auf die Usability von MP3-Playern hat, als auch, dass diese Eigenschaft vielfach noch verbessert werden kann – auch wenn die Werbung die „Benutzerfreundlichkeit“ betont.

Das zeigt sich u.a. im teilweise sehr hohen Aufwand an Interaktionen eines erheblichen Anteils der Teilnehmer. Außerdem wurden besonders die Tasten << und >> sehr oft fehlerhaft verwendet. Hinzu kommt, dass Teilnehmern mit unbekanntem Playermodellen teils sehr viel schlechter abschnitten, als wenn Sie ihren eigenen, bekannten Player in der Simulation bedienen. Auch, dass „Experten“ nicht besser als alle Teilnehmer waren, läßt sich auf die mangelnde Selbsterklärungsfähigkeit zurückführen.

Im Vergleich der Interaktionskonzepte und Elemente hat die Bedienung mittels Tasten in der Simulation Vorteile gegenüber der Benutzung mit Rotationsschiebeflächen ergeben. Vor allem Benutzer denen das Modell fremd ist, kommen mit Tasten deutlich besser zurecht.

Diese Mängel in der Usability halten viele Interessenten aber offensichtlich weder vom Kauf noch von einer positiven Bewertung ab. Die (eher nicht überzeugende) Usability wird aber wahrscheinlich durch die „joy of use“ – oder zumindest deren Antizipation – in den Hintergrund gestellt. Als positiv empfundene Faktoren wie Ästhetik, Coolness oder auch Freude an der Gestaltung und der angenehmen Haptik überwiegen dann wohl die Benutzungsmängel.

Aktuell scheint die Design-getriebene Gestaltung MP3-Player, wie z.B. des Marktführers iPod, zur Folge zu haben, möglichst wenige Hinweise auf Funktionen zu geben. Damit fehlt den Interaktionselementen die Selbstbeschreibung – sie können damit eben nicht „intuitiv“, d.h. spontan, ohne Vorwissen, verwendet werden. Um als Käufer trotzdem das neu erworbene Gerät benutzen zu können, muß man zuerst die Gebrauchsanleitung lesen.

Die bei neuen Modellen stets steigende Speicherkapazität erfordert damit, aus immer mehr Titeln auszuwählen – was wiederum neue, bessere, schnellere Verfahren zur Navigation erfordert. Die Funktionalität wird dabei ebenso sicher erweitert, was tiefere und/oder breitere Menüs erfordert. Die Displays der Player sind bisher zwar in der Anzahl der Pixel gewachsen. Um auch weiterhin in die Jacken- oder Hosentasche gesteckt zu werden, können sie sich nicht viel weiter vergrößern. Diese Kombination von Randbedingungen ergibt eine wachsende Herausforderung für die Gestaltung der Interaktion.

Für einige Geräte ist daher zu erwarten, dass Ihre Benutzungsoberfläche sich mehr und mehr dem funktionalen GUI-Design annähert, wie wir es von PDAs kennen. Diese Feature-getriebene Entwicklung steht der (noch) aktuellen Design-getriebenen Strömung entgegen.

Welche Richtung sich durchsetzen wird, werden wir erleben; ebenfalls, ob auf dem Markt Platz für beide ist.

Literaturverzeichnis

- Apple (2007): <http://www.apple.com/de/ipod/features.html> (26.2.2007)
- BWonline (2007): Marktanteile MP3-Player
http://www.businessweek.com/technology/tech_stats/MP3s060209.htm (27.2.2007)
- Creative (2007): <http://de.europe.creative.com/landing/MP3guide/fullpage.html> (26.2.2007)
- Dahm, M. et al (2005): Zur Gebrauchstauglichkeit von Handys, i-com 1/2005, Oldenbourg
- EN ISO 9241-10 (1996): Grundsätze der Dialoggestaltung. Berlin: Beuth
- Fastcompany (2005): Faster Talk: Apple in Their Eyes,
<http://www.fastcompany.com/magazine/95/fast-talk-extra.html> (28.1.2007)
- Netzwelt (2007): MP3-Player Testberichte
<http://www.netzwelt.de/MP3audio/MP3player-testberichte.html> (28.1.2007)
- Norman, D (2002): The design of everyday things, Basic Books
- Samsung (2007): http://av.samsung.de/type_tva_audiop.asp (26.2.2007)
- Shneiderman, B. (2002): User Interface Design. 3. Auflage, Bonn: mitp Verlag
- Ziefle, M. (2002-1): The influence of user expertise and phone complexity on performance, ease of use and learnability. In: Behaviour & Information Technology 2002, Vol 21, No.5, pp 303-311
- Ziefle, M. (2002-2): Usability of Menu structures and Navigation Keys in Mobile Phones. In: Conf. Proc. WWDU 2002 – Work With Display Units, pp 359-361
- Xonio (2007): MP3-Player: Tests, Kaufberatung, Zubehör
http://www.xonio.com/navseite_testberichte_8760951.html?tid1=7168 (28.1.2007)

Kontaktinformationen

Prof. Dr.-Ing. Markus Dahm, FH Düsseldorf, FB Medien, markus.dahm@fh-duesseldorf.de
Website der interaktiven Simulation: www.mp3ergo.de