

Michael Burmester und Thomas Weinhold

Liefert Eye-Tracking einen Mehrwert im Rahmen formativer Usability-Tests?

1. Einleitung

Die formative Evaluation von Benutzungsschnittstellen nimmt im Bereich des Usability-Engineering eine bedeutende Rolle ein. Zu diesem Zweck wird von vielen Experten das Laute Denken oder auch „thinking aloud“ als eine der wertvollsten Methoden eingestuft (Dumas 2003; Nielsen 1993; Nielsen 1995). Im Rahmen formativer Usability-Tests, die meist auf der Verwendung des Lauten Denkens basieren, bearbeiten repräsentative Nutzer realistische, dem Nutzungskontext entsprechende Aufgaben und sprechen dabei Überlegungen aus, die ihnen während der Aufgabenbearbeitung durch den Kopf gehen. In Verbindung mit der Beobachtung des Nutzerverhaltens während der Bearbeitung der Aufgaben ermöglicht die Auswertung des Lauten Denkens die genaue Identifizierung von Usability-Problemen einer Benutzungsschnittstelle (Dumas 2003). In Anlehnung an die Usability-Definition der Norm DIN EN ISO 9241-11 (1998) wird jeder Gestaltungsaspekt der Benutzungsschnittstelle als Usability-Problem bezeichnet, der zu Einbußen der effektiven und effizienten Nutzung sowie zur Beeinträchtigung der Zufriedenstellung des Nutzers vor dem Hintergrund eines bestimmten Nutzungskontextes führt.

Auf diese Weise können jedoch nicht immer alle Usability-Probleme einer Benutzungsschnittstelle erkannt werden und insbesondere das Identifizieren der Gründe, warum Testpersonen bei der Erfüllung bestimmter Aufgaben scheitern, gestaltet sich mit Hilfe von Usability Tests oftmals schwierig. Wurde ein Navigations-element übersehen? War die Funktion eines Elementes nicht klar oder wurde die Aufmerksamkeit des Testteilnehmers durch ein anderes Element wie z.B. ein

animiertes Werbefbanner gestört? Über die Gründe des Scheiterns von Testpersonen bei der Erfüllung bestimmter Aufgaben im Rahmen von Usability-Tests können daher häufig nur Vermutungen angestellt werden. Die Klärung solcher Fragen ist für ein effektives Re-Design einer Benutzungsschnittstelle jedoch unerlässlich (Karn et al. 1999).

In den letzten Jahren wurden deshalb verstärkt die Einsatzmöglichkeiten von Blickbewegungsanalysen (Eye-Tracking-Analysen) im Rahmen von Usability-Tests diskutiert (Schießl et al. 2003; Manhartsberger und Zellhofer 2005). Im Gegensatz zu klassischen Beobachtungs- und Befragungsmethoden werden bei Eye-Tracking-Analysen objektiv messbare Blickbewegungsdaten gesammelt, die es ermöglichen, exakt und sehr detailliert zu bestimmen, zu welchem Zeitpunkt, welche Informationen betrachtet wurden. Auf Grund des technischen Fortschritts und der damit verbundenen leichteren Einsetzbarkeit dieser Methode können mittlerweile auf diese Weise auch größere Stichproben effizient untersucht werden. Der Einsatz der Blickbewegungsregistrierung hat sich daher in den letzten Jahren bspw. in der Werbewirkungsforschung weitgehend etabliert (Schießl und Duda 2005). In diesem Bereich liefern Eye-Tracking-Analysen wichtige Erkenntnisse zu zentralen Fragestellungen. So kann mittels Eye-Tracking eindeutig belegt werden, ob die zentralen Elemente eines Werbemittels von den Rezipienten wahrgenommen werden bzw. wie intensiv diese sich mit diesen Elementen auseinandersetzen. Im Gegensatz dazu lässt sich der praktische Nutzen von Blickbewegungsdaten für das Usability-Testing momentan noch nicht klar benennen. Zwar zeigen Untersuchungen von Goldberg und Kotval (1999), sowie von Cowen (2001), dass auf Grund von Blickbewegungsparametern Rückschlüsse auf

die Qualität von Benutzungsschnittstellen gezogen werden können: im Rahmen einer Studie, bei der mit Hilfe von Eye-Tracking unterschiedliche Designalternativen eines Werkzeugauswahlmenüs für ein Grafikprogramm getestet wurden, hat sich gezeigt, dass eine unterschiedliche Gruppierung der einzelnen Werkzeuge des Menüs eine Beeinflussung der Blickpfadlänge und der konvexen Hüllfläche zur Folge hatte, wodurch sich Rückschlüsse auf die Qualität der verschiedenen Designs ziehen lassen. Es ist jedoch fraglich, ob durch den Einsatz von Eye-Tracking wirklich Erkenntnisse gewonnen werden können, die nicht auch einfacher, d.h. durch klassisches Usability-Testing, hätten ermittelt werden können.

Dieser Umstand wird auch durch die Tatsache verdeutlicht, dass unter Usability Professionals momentan noch kontrovers diskutiert wird, welchen Beitrag die Daten einer Eye-Tracking-Analyse zur Verbesserung der Usability einer Benutzungsschnittstelle wirklich leisten können. Während einige Experten vom Nutzen solcher Analysen überzeugt sind und die Meinung vertreten, dass sich Eye-Tracking mittlerweile als Standard im Methodenspektrum für Usability-Tests etabliert hat (Straub 2006), stehen andere dieser Methode noch skeptisch gegenüber (Schaffer 2006). Somit soll die Frage untersucht werden, ob der Einsatz von Eye-Tracking im Rahmen von formativen Usability-Tests mit einem konkreten Mehrwert verbunden ist. Der Mehrwert würde sich durch das Finden von zusätzlichen Usability-Problemen oder das Ermitteln von weiteren Hintergründen und Erklärungen zu den ermittelten Usability-Problemen zeigen.

2. Studienaufbau

Zur Untersuchung dieser Fragestellung wurde ein formativer Usability-Test durch-

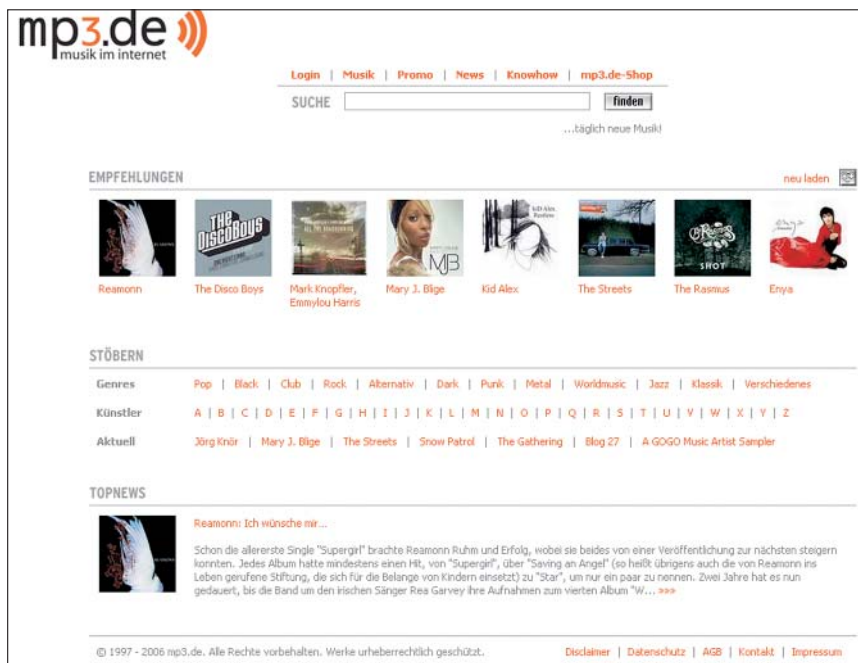


Bild 1: Startseite von www.mp3.de

geführt, in dessen Ablauf zusätzlich die Methoden Eye-Tracking und Retrospektives Lautes Denken integriert waren. Als Untersuchungsgegenstand für die Studie wurde die Musikdownloadplattform www.mp3.de (vgl. Bild 1) gewählt, weil gerade im Bereich des E-Commerce der Usability eines Angebotes eine besondere Bedeutung zukommt, da sich hier Usability-Probleme unmittelbar im Umsatz niederschlagen (Marcus 2005).

Wie bei einem klassischen Usability-Test bearbeiteten repräsentative Nutzer

als Testteilnehmer realistische Aufgaben, die typischen Aktivitäten realer Nutzer der Website www.mp3.de nachempfunden waren und gaben dabei ihre Überlegungen und Empfindungen mit Hilfe des Lauten Denkens wieder. Während der Aufgabenbearbeitung wurden neben den Aussagen der Testteilnehmer zusätzlich auch deren Blickbewegungsdaten aufgezeichnet. Im Anschluss an die Aufgabenbearbeitung wurde den Testteilnehmern ein Video ihrer Test-Session vorgeführt, das ihren Blickverlauf in Kom-

bination mit den von ihnen während der Untersuchung getroffenen Aussagen zeigte. Ein solches Video ist gemäß Guan et al. (2006) als Stimulus für das Retrospektive Laute Denken geeignet. Das Retrospektive Laute Denken wurde in den Studienaufbau mit aufgenommen, um zu untersuchen, ob aus der Kommentierung der Blickverläufe weitere Erkenntnisse zu Usability-Problemen gewonnen werden können. Unterstützend wurden vom Untersuchungsleiter Fragen zu bestimmten, interessanten Untersuchungsabschnitten gestellt. Gemäß Bowers und Snyder (1990) ist das Retrospektive Laute Denken dazu geeignet, mehr Hintergrundinformationen zu den Handlungen und Empfindungen der Testteilnehmer zu ermitteln.

Durch den gestaffelten Studienaufbau sollte gewährleistet werden, dass eindeutig festgestellt werden kann, welche Erkenntnisse die einzelnen Untersuchungsmethoden liefern, um somit den Mehrwert der zusätzlich zu einem klassischen, formativen Usability-Test angewandten Methoden ermitteln zu können.

Die hier beschriebene Studie wurde am 03.05.2006 und 05.05.2006 im Usability-Labor der HdM Stuttgart durchgeführt. Zur Aufzeichnung der Blickbewegungsdaten wurde der tischbasierte, berührungsfreie Eye-Tracker Tobii 1750 in Verbindung mit der ebenfalls von der Firma Tobii angebotenen Analysesoftware ClearView (Version 2.5.1) verwendet. Die Aussagen der Testteilnehmer während der Untersuchung wurden mit Hilfe des Mikrofons einer an den Eye-Tracker angeschlossenen Web-Cam aufgezeichnet. Zur Dokumentation des im Anschluss an die eigentliche Untersuchung durchgeführten Retrospektiven Lauten Denkens wurden die Mikrophone und Deckenkameras des Usability-Labors verwendet.

3. Erläuterungen zur Auswertung der Studie

Die Methode der Blickbewegungsregistrierung sollte im Rahmen dieses Usability-Tests genutzt werden, um zusätzliche Usability-Probleme zu entdecken, die ansonsten nicht hätten identifiziert werden können. Zudem sollte ermittelt werden, ob Eye-Tracking zu einem tieferen Verständnis der Ursachen von Usability-Problemen beitragen kann.

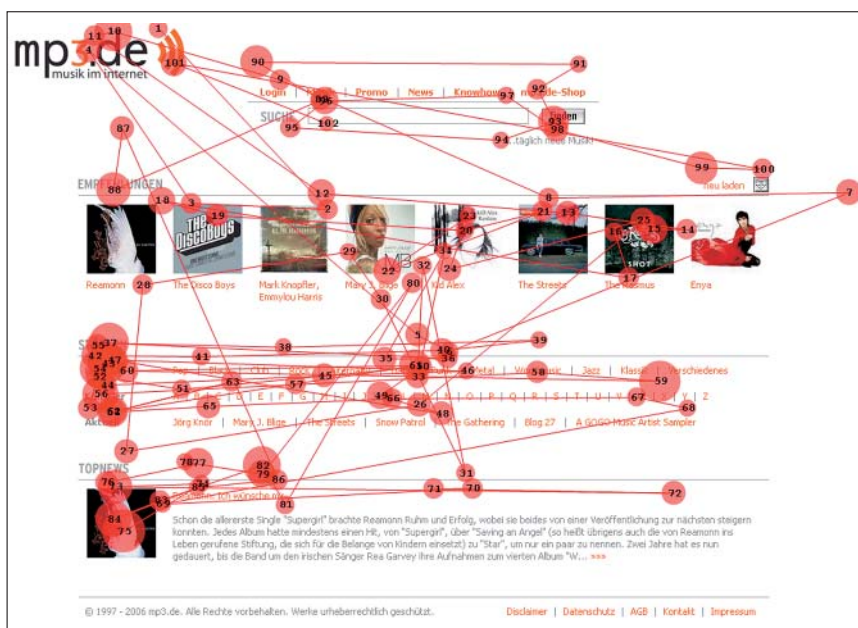


Bild 2: Darstellung einer „Gaze Plot“-Analyse

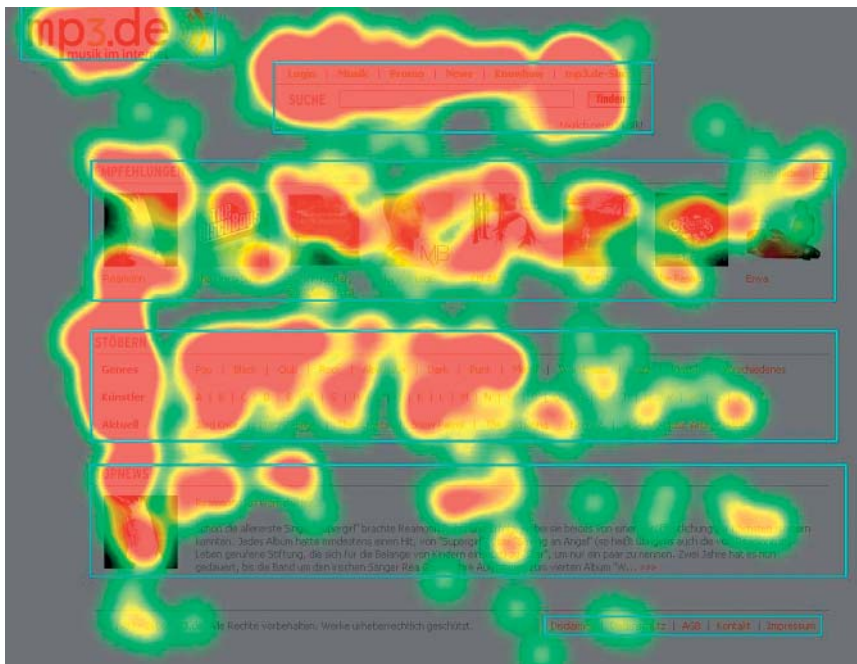


Bild 3: Darstellung einer „Hot-Spot“-Analyse

Zur Beantwortung dieser Fragen wurden die Ergebnisse der einzelnen Methoden, also klassischer Usability-Test mit Lautem Denken und Verhaltensbeobachtung (UT), Eye-Tracking (ET) und Retrospektives Lautes Denken (RLD), zunächst unabhängig voneinander analysiert. Als erstes wurden die Daten des UT auf der Basis der von der Software ClearView erzeugten AVI-Videos der einzelnen Test-Sessions ausgewertet. Mit Hilfe dieser Videos wurden vollständige Transkripte der Nutzeraussagen und des Nutzerverhaltens angefertigt, die einer qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen wurden (vgl. Hassenzahl und Burmester 1999), um aus kritischen Ereignissen (suboptimale Vorgehensweise bei einer Aufgabe) und negativen Kommentierungen bei korrekter Vorgehensweise (vgl. Wright und Monk 1989) die Usability-Probleme der untersuchten Website herauskristallisieren zu können (Dumas und Redish 1999).

Im Anschluss an die Auswertung des UT wurden die Eye-Tracking-Daten analysiert. Im Rahmen der Auswertung des ET wurde zunächst der Blickverlauf aller Testteilnehmer während des Tests rekonstruiert, wozu die Funktion „Gaze Plot“ der ClearView-Software verwendet wurde. Bei der „Gaze Plot“-Analyse wird der Blickverlauf der Testteilnehmer als Grafik dargestellt, wobei Kreise Fixationen anzeigen (vgl. Bild 2).

Auf diese Weise kann der Blickverlauf der Testteilnehmer auch ohne die Berechnung weiterer Parameter gut nachvollzogen werden. Zusätzlich wurde die „Hot Spot“-Funktion der ClearView-Software verwendet, um sich einen Überblick über die Aufmerksamkeitsverteilung während der Untersuchung und insbesondere auf der Startseite von www.mp3.de zu verschaffen. Eine Hot-Spot-Analyse ermöglicht es bspw. die Anzahl der Fixationen aller Testteilnehmer auf einer bestimmten Seite kumuliert in Form einer Heatmap darzustellen (vgl. Bild 3). Die mit Hilfe dieser beiden Funktionen erzeugten Grafiken wurden für eine weitere Untersuchung jeweils als Bitmap-Dateien exportiert und anschließend hinsichtlich Usability-Problemen untersucht, wozu die Länge des Blickpfades und die Anzahl bzw. die Dauer der Fixationen verwendet wurden.

Nach den Eye-Tracking-Daten wurde schließlich das RLD ausgewertet. Zu diesem Zweck wurden Transkripte angefertigt, in denen sowohl die Fragen des Untersuchungsleiters, als auch die Aussagen der Testteilnehmer während dieser Sit-

zungen enthalten waren. Diese wurden in Bezug auf bisher nicht entdeckte Usability-Probleme untersucht.

Im Anschluss an die separate Auswertung der einzelnen Untersuchungsmethoden wurde das Zusammenspiel der angewandten Methoden untersucht. In Hinblick auf durch eine Methodenkombination erzielbare Mehrwerte wurde untersucht, ob die Eye-Tracking-Daten zu Zeitpunkten, an denen gemäß der Ergebnisse des UT Probleme aufgetreten sind, weitere Informationen zu den Auslösern dieser Probleme liefern oder Probleme identifiziert werden können, die zuvor nicht erkannt wurden. Mit dem selbem Ziel wurden auch die Transkripte des RLD ausgewertet. Zudem wurde analysiert, ob die Transkripte des RLD Hintergrundinformationen zu den Eye-Tracking-Daten liefern, also bspw. Erkenntnisse über Determinanten des Blickverlaufs einer Testperson.

4. Studienergebnisse

Durch den Usability-Test konnten verschiedene Probleme innerhalb der untersuchten Website identifiziert werden. Es konnten unter anderem Usability-Probleme in Zusammenhang mit den verwendeten Icons, der gewählten Kategorieinteilung, sowie den Navigations- und Orientierungselementen ermittelt werden. So konnte festgestellt werden, dass den Testteilnehmern nicht klar war, dass auf www.mp3.de der Zugriff auf kostenpflichtige und kostenfreie Musiktitel jeweils nur über unterschiedliche Navigationsselemente möglich ist (bezieht sich auf Stand Mai 2006). Während kostenpflichtige Titel lediglich über eine alphabetische Navigation zugänglich sind, können kostenfreie Titel wiederum nur über eine Genre-Navigation aufgerufen werden (vgl. Bild 4).

Durch die Auswertung der Aufnahmen des Lauten Denkens während der Aufgabenbearbeitung konnten die meisten Mängel der Website einfach erkannt werden. Die genaue Identifikation der

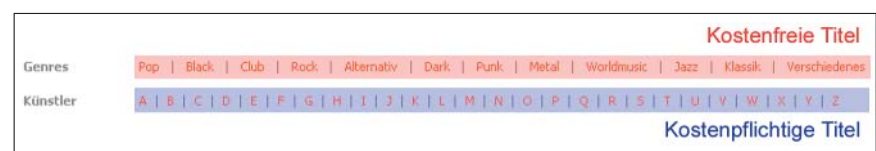


Bild 4: Navigation zu Musiktiteln auf www.mp3.de

Hintergründe der Usability-Probleme war mit Hilfe dieser Daten jedoch nicht immer möglich. So konnte bei bestimmten Problemen im Bereich der Website-Navigation auf Grund der alleinigen Auswertung des Lauten Denkens nicht festgestellt werden, ob ein fragliches Element von den Testteilnehmern nicht wahrgenommen wurde oder ob lediglich seine Funktion unklar war. Zum Beispiel wird von www.mp3.de als Orientierungshilfe eine Brotkrumennavigation angeboten, d.h. alle Seitentitel des Navigationswegs von der Startseite bis zur aktuellen Seite werden in einer Zeile als Links dargestellt (vgl. Bild 5). Die Brotkrumennavigation wurde jedoch von den meisten Testteilnehmern nicht genutzt, obwohl sie bspw. in Fällen, in denen den Testpersonen nicht klar war, in welchem Websitebereich sie sich gerade befinden, dazu geeignet gewesen wäre, eine Orientierung und damit eine effizientere Erfüllung der gestellten Aufgaben zu ermöglichen. Durch die alleinige Auswertung des UT war es nicht möglich festzustellen, ob die Brotkrumennavigation von den Testpersonen nicht bemerkt wurde oder ob sie von diesen als nicht nutzbringend eingestuft wurde.

In solchen Fällen erwiesen sich die Ergebnisse der Blickbewegungsanalyse als hilfreich. Mit Hilfe dieser Daten konnte leicht festgestellt werden, ob ein fragliches Element von den Testteilnehmern betrachtet wurde oder nicht. So konnte in Bezug auf die bereits angesprochene Brotkrumennavigation festgestellt werden, dass diese von der Hälfte der Testteilnehmer gar nicht fixiert wurde, was auf eine zu unauffällige Gestaltung oder schlechte Platzierung dieses Elements schließen lässt. Bei Usability-Problemen, bei denen wahrnehmungspsychologische Hintergründe als Auslöser vermutet werden, können die Ergebnisse der Blickbewegungsanalyse demnach dazu beitragen, die Ursachen der identifizierten Probleme näher einzukreisen. Im Rahmen der hier vorgestellten Studie wurden insgesamt neun schwerwiegende Usability-Probleme identifiziert. Bei drei von diesen neun Usability-Problemen lieferten Eye-Tracking-Daten zusätzliche Hintergrundinformationen, es konnten jedoch keine neuen Usability-Probleme identifiziert werden.

Auch durch die Auswertung des RLD konnten keine weiteren bisher unerkannten Usability-Probleme identifiziert wer-



Bild 5: Brotkrumennavigation von www.mp3.de

den. Allerdings lieferte die Auswertung dieser Daten zu sechs der neun Usability-Probleme Hintergrundinformationen. Bei der Auswertung des RLD konnte das von Bowers und Snyder beschriebene Phänomen beobachtet werden, dass Testpersonen beim RLD mehr über die Hintergründe ihrer Handlungen sprechen und auch eigene Vorschläge zur Verbesserung der Website einbringen. So wurde bspw. von einem Testteilnehmer erläutert, dass für ihn die Einteilung der Kategorien auf der Startseite von www.mp3.de nicht ganz schlüssig ist und wie diese seiner Ansicht nach verbessert werden könnte. Sicherlich ist die Tatsache, dass von den Testpersonen solche Optimierungsvorschläge unterbreitet wurden, auch darauf zurückzuführen, dass vom Untersuchungsleiter gezielt Fragen zu bestimmten Aspekten der Website, wie z.B. den auf der Website verwendeten Icons gestellt wurden. Dennoch brachten die Testpersonen auch von sich aus Hintergründe und Verbesserungsvorschläge ein.

Ein Mehrwert durch das Zusammenspiel von ET und RLD konnte nicht festgestellt werden, da die Testteilnehmer im Verlauf des RLD kaum Aussagen zu ihrem Blickverlauf machten, obwohl sie dazu instruiert waren. Dies ist eventuell dadurch bedingt, dass der Blickverlauf für die Testpersonen zu ihrem gesamten Handlungsrahmen gehört und deshalb nicht gesondert kommentiert wurde. Die Personen konzentrierten sich eher auf die Hintergründe ihrer Handlungen und die Kommentierung der damit verbundenen Überlegungen.

5. Fazit und Ausblick

Im Rahmen der hier beschriebenen Studie konnten mit Hilfe der Eye-Tracking-Daten keine Usability-Probleme ermittelt werden, die nicht auch durch die Methode des Lauten Denkens kombiniert mit Verhaltensbeobachtung identifizierbar waren. Bei Problemen, die in Zusammenhang mit der Wahrnehmung von Navigationselementen standen, konnte mit Hilfe

der Eye-Tracking-Daten erkannt werden, ob die Elemente nicht fixiert und damit übersehen wurden. Da insgesamt allerdings nur bei drei der neun Usability-Problemen durch ET zusätzliche Hintergrundinformationen ermittelt werden konnten, ist es fraglich, ob sich der mit der Integration einer Eye-Tracking-Analyse in den Ablauf eines formativen Usability-Tests verbundene Mehraufwand rechtfertigen lässt.

Eye-Tracking-Analysen sind im Bereich des Usability-Engineering jedoch gut zur Untersuchung spezieller Fragestellungen, wie bspw. dem Vergleich von mehreren Designalternativen geeignet. In solchen Untersuchungen können die durch die Blickbewegungsanalyse gewonnenen quantitativen Daten genutzt werden, um verschiedene Alternativen objektiv miteinander zu vergleichen. So hat eine Untersuchung von Bojko (2006) gezeigt, dass auf Grund von Parametern wie die Anzahl der Fixationen oder der Blickpfadlänge verlässliche Aussagen darüber getroffen werden können, welche Designalternative einer Webseite für effiziente Suchvorgänge besser geeignet ist.

Ähnliche Ergebnisse liefert auch eine weitere an der HdM Stuttgart durchgeführte Studie, bei der die Navigationsstruktur von Websites untersucht wurde. Im Rahmen dieser Untersuchung sollte analysiert werden, ob die Platzierung von Navigationselementen im linken Bereich der Webseite im Vergleich zur Platzierung dieser Elemente im rechten Bereich der Webseite zu effizienteren Suchprozessen führt. Zu diesem Zweck wurden einfache Designprototypen erstellt, die sich lediglich in der Platzierung der Navigationselemente voneinander unterschieden. Diese Prototypen wurden mit Hilfe einer Eye-Tracking-Analyse untersucht, wobei die Parameter Anzahl der Fixationen, Zeit bis zur ersten Fixation des Zielobjektes, kumulierte Fixationsdauer und Blickpfadlänge verwendet wurden. Dabei konnte festgestellt werden, dass bei Seiten auf denen die Navigationselemente im rechten Bereich der Seite platziert waren, doppelt so viele Fixationen (636) erfolg-

ten wie bei Seiten, auf denen die Navigationsselemente im linken Bereich der Seite platziert waren (351 Fixationen). Auch die kumulierte Fixationsdauer war bei den Seiten mit der Navigation im rechten Bereich mit 81.130 ms fast doppelt so hoch wie bei der Navigation im linken Bereich mit 43.861 ms.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Eye-Tracking-Daten, die begleitend zu klassischen formativen Usability-Tests erhoben werden, zur Identifikation von Usability-Problemen nur in geringem Maße geeignet sind. Während bei der Interpretation von Lautem Denken und Verhaltensbeobachtung Usability-Probleme klar identifiziert werden können, ist eine solche Interpretation bei der bloßen Betrachtung von Blickverläufen und Aufmerksamkeitsverteilungen schwierig, da keine Normwerte für Blickbewegungsparameter vorliegen, die eine eindeutige Usability-Bewertung ermöglichen. Notwendig sind hier klare wahrnehmungspsychologische Fragestellungen, wie z.B. welche Elemente einer Startseite eines Online-Shops in den ersten zehn Sekunden der Orientierung betrachtet werden, um zu ermitteln, ob zentrale Angebote wahrgenommen werden. Bei diesem Beispiel können Eye-Tracking-Daten die Grundlage für Gestaltungsentscheidungen zur Präsentation dieser Angebote liefern. Solche Fragestellungen können durchaus in einer Sitzung mit klassischen formativen Usability-Tests gekoppelt werden, in dem beispielsweise die Startseite des Online-Shops zunächst ohne Lautem Denken als erste Testaufgabe mit einer zur Orientierungssituation passenden Instruktion von den Testteilnehmern betrachtet werden. Die Auswertung dieser Phase würde dann gesondert zum formativen Test erfolgen und zur Beantwortung der wahrnehmungspsychologischen Fragestellung dienen.

Eye-Tracking-Daten eignen sich also im Rahmen formativer Evaluation eher zur Untersuchung vordefinierter wahrnehmungspsychologischer Fragestellungen oder zur Beurteilung von Designalternativen. Hier können Eye-Tracking-Analysen einen wichtigen Beitrag zur Optimierung von Benutzungsschnittstellen im Rahmen benutzerzentrierter Gestaltungsprozesse leisten.

Danksagung

Wir danken Ali-Serhat Baran, Nils Keller und Peter Schramm für die Bereitstellung ihrer Untersuchungsergebnisse.

Literatur

- Bojko, A.: Using Eye Tracking to Compare Web Page Designs: A Case Study. *Journal of Usability Studies* **3** (2006) 112–120.
- Bowers, V.A.; Snyder, H.L.: Concurrent versus retrospective verbal protocol for comparing window usability. In: *Proceedings of the Human Factors Society 34th Annual Meeting*. Santa Monica: Human Factors Society (1990) 1270–1274.
- Cowen, L.: An eye movement analysis of webpage usability. www.lauracowen.co.uk/download/mres_dissertation.pdf (Letzter Zugriff: 11.01.2007)
- DIN EN ISO 9241-11: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit; Leitsätze (ISO 9241-11:1998). Berlin: Beuth 1998.
- Dumas, J.C.: User-Based Evaluations. In: *The Handbook of Human Computer Interaction* (Eds. J.A. Jacko; A. Sears), (1093–1116). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum 2003.
- Dumas, J.; Redish, J.: *A Practical Guide to Usability Testing*. Exeter: Intellect Books, 1999.
- Goldberg, J.; Kotval, X.: Computer interface evaluation using eye movements: methods and constructs. *International Journal of Industrial Ergonomics* **6** (1999) 631–645.
- Guan, Z.; Lee, S.; Cuddihy, E.; Ramey, J.: The Validity of the Stimulated Retrospective Think-Aloud Method as Measured by Eye Tracking. *CHI Proceedings* (2006) 1253–1262.
- Hassenzahl, M.; Burmester, M.: Zur Diagnose von Nutzungsproblemen: Praktikable Ansätze aus der qualitativen Forschungspraxis. Konferenzband des ZMMS Konferenz 5.10 – 8.10.1999 in Berlin 1999.
- Karn, K.; Ellis, S.; Juliano, C.: The Hunt for Usability: Tracking Eye Movements. <http://delivery.acm.org/10.1145/640000/632823/p173-karn.pdf?key1=632823&key2=0149475611&coll=&dl=ACM&CFID=15151515&CFTOKEN=6184618> (Letzter Zugriff: 10.12.2006).
- Manhartsberger, M.; Zellhofer, N.: Eye tracking in usability research: What users really see. <http://www.usability.at/ueberuns/EyetrackinginUsability.pdf> (Letzter Zugriff am 19.02.2007).
- Marcus, A.: User Interface Design's Return of Investment: Examples and Statistics. In: *Cost Justifying Usability. An Update for the Internet Age* (Eds. R.G. Bias; D.J. Mayhew) (S. 18–39). Amsterdam: Morgan Kaufmann 2005.
- Nielsen, J.: *Usability Engineering*. San Diego: Academic Press, 1993.
- Nielsen, J.: Getting usability used. In: *Human Computer Interaction-Interact '95* (Eds. K. Nordby; P. Helmersen; D. Gilmore; S.A. Arnesen) (pp. 3–13). London: Chapman & Hall. 1995.
- Schaffer, E.: The Pragmatic Ergonomist. <http://www.humanfactors.com/downloads/aug06.asp> (Letzter Zugriff: 10.12.2006).
- Schießl, M.; Duda, S.: Text oder Bild? Neue Ergebnisse aus der Werbewirkungsforschung. *Planung & Analyse* **2** (2005).
- Schießl, M., Duda, S., Thölke, A., Fischer, R.: Eye tracking and its application in usability and media research. http://useworld.net/ausgaben/3-2003/MMI-Interaktiv0303_Schiesl-DudaThoelkeFischer.pdf (Letzter Zugriff: 19.02.2007).
- Straub, K.: Heatwave! Leveraging heat maps (and other eye tracking data) to refine your information architecture. <http://www.humanfactors.com/downloads/aug06.asp> (Letzter Zugriff: 10.12.2006).
- Wright, P; Monk, A.: Evaluation for design. In: *People and Computers V*. (Hrsg. Sutcliffe, A.; Macaulay, L.) Cambridge, U.K.: Cambridge University Press (1989) 345–358.



1

2

1 Prof. Dr. Michael Burmester, Dipl.-Psych., bis Ende 1996 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) in Stuttgart, danach im Fachzentrum User Interface Design der Siemens AG. Von 2000 bis 2002 leitete er den Bereich Usability-Engineering und die Geschäftsstelle München der User Interface Design GmbH und übernahm anschließend die Professur für Ergonomie und Usability im Studiengang Informationsdesign an der Hochschule der Medien in Stuttgart. Er verfügt über langjährige Erfahrung als Leiter von nationalen und internationalen Forschungs- und Beratungsprojekten. Hauptarbeitsgebiete: Methoden benutzerzentrierter Gestaltung, Attraktivität interaktiver Produkte.
E-Mail: burmester@hdm-stuttgart.de

2 Thomas Weinhold (Dipl.-Informationswirt) hat an der Hochschule der Medien (HdM) Stuttgart Informationswirtschaft mit den Schwerpunkten Informationstechnik und Informationswissenschaft studiert. Seit Januar 2007 ist er an der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Chur als wissenschaftlicher Mitarbeiter tätig, wo er sich hauptsächlich mit der Evaluation von Informationssystemen beschäftigt.
E-Mail: thomas.weinhold@fh-htwchur.ch