

Use & Usability: Portalevaluation mit Eye-Tracking und Logfile-Daten

Stefanie Panke, Petra Studer, Christian Kohls

Institut für Wissensmedien
Konrad Adenauer Straße 40
72072 Tübingen
s.panke@iwm-kmrc.de
petra.studer@web.de
c.kohls@iwm-kmrc.de

Abstract: Der Beitrag befasst sich mit Untersuchungsmethoden, um die Bedienbarkeit und Nutzung von Webportalen zu erheben. Anhand des Portals e-teaching.org, einer Informationsressource für Dozierende rund um den Einsatz digitaler Medien in der Hochschullehre, werden Auswertungsmöglichkeiten für Eye-Tracking und Logfile-Datenquellen geschildert.

1 Hintergrund und Zielsetzung

Im Dezember 2005 wurde eine Eye-Tracking-Untersuchung zum Portal e-teaching.org durchgeführt, mit dem Ziel, Erkenntnisse zu Nutzerfreundlichkeit und Nutzungsstrategien bei der Informationssuche in einem komplexen Portal mit verschiedenen Navigationsoptionen zu gewinnen. Die Hypertextbasis von e-teaching.org umfasst ca. 1000 HTML Seiten und deckt inhaltlich das gesamte Themenspektrum des E-Learning bzw. E-Teaching aus Hochschulperspektive ab. Die Inhalte sollen niedrigschwellig, zielgruppengerecht und aus unterschiedlichen Blickwinkeln zugänglich sein.

Das Informationsdesign steht bei inhaltlich umfangreichen Webportalen wie e-teaching.org vor der Aufgabe, den Spagat zwischen Klarheit und Komplexität zu meistern. Die Organisation und die Präsentation von Informationen soll einerseits dem Gegenstandsbereich angemessen ausführlich sein und andererseits sowohl bei spezifischen als auch bei komplexen Suchanfragen zu effektiven und effizienten Rechercheergebnissen führen [Pa00].

Informationen, die nicht erreichbar sind oder nicht wahrgenommen werden, sind aus Nutzerperspektive nicht vorhanden [Ho00]. Daher ist insbesondere in einem komplexen Portal die Pflege und Optimierung bestehender Informationsknoten ebenso wichtig wie deren Ausbau. Hart [Ha03] betont die Rolle einer handlungsorientierten Informationsaufbereitung: *“Although it is true that electrons are cheaper than paper and you can potentially use any number of sequential screens to guide users through a task, human patience is a limited resource.”*

Statische Design-Faktoren wie Position, Abgrenzung, Farbe und Kontrast können die Wahrnehmung auf wichtige Informationseinheiten lenken und die Abfolge der Wahrnehmung steuern [Tu90]. Ebenso können dynamische Elemente, z.B. Animationen, die Aufmerksamkeit für einen Bildschirmbereich wecken [HY94].

Die Usability eines Angebots speist sich dabei aus den Quellen Erwartungskonformität und Konsistenz: Zum einen spielen die Vorerfahrungen der Nutzer eine Rolle, die sich aus der Interaktion mit anderen Informationsträgern ergeben. Zum anderen ist es von Bedeutung, wie konsistent die Navigation innerhalb einer Webseite aufgebaut ist, so dass Nutzer bei längeren oder wiederholten Besuchen Aufbau und Struktur der Informationsarchitektur erlernen können [MSR03].

Es existieren eine Reihe von unterschiedlichen Usability-Testmethoden, die zur formativen Evaluation von Webseiten eingesetzt werden können. Zur Qualitätssicherung des Portals e-teaching.org wurden in der Aufbauphase (2003 – 2004) unterschiedliche Datenquellen verwendet, darunter Nutzerfeedback durch Interviews und Fragebögen sowie Expertengutachten. Um die Konzeption von Community-Funktionen zu unterstützen, wurden in der Konsolidierungsphase (2005- 2006) die gewonnenen Daten – untermauert durch eine Analyse des Feedback Verteilers – zu fiktionalen Nutzerbiografien („Personas“) aggregiert.

Fortlaufende Logfile-Analysen belegen eine kontinuierlich steigende Nutzung des Portals. Derzeit werden im Schnitt 2000 Besuche pro Tag verzeichnet. Der vierteljährlich erscheinende Newsletter erreicht zur Zeit 500 Abonnenten. Die zunehmende Reichweite des Portals ist ein Indikator für Qualität und Akzeptanz. Spezifische Details der Portalgestaltung sollen durch die Eye-Tracking-Studie gezielt überprüft werden, um sicherzustellen, dass individuelle Informationsbedürfnisse durch das Angebot optimal adressiert werden. Die Daten können genutzt werden, um Usability-Probleme aufzudecken und Einblicke in verschiedene Navigationsstrategien und Nutzungserwartungen zu gewinnen.

Die Aufzeichnung von Nutzerinteraktionen kann Aufschluss darüber geben, wie Suchaufgaben mit Hilfe der Webseite gelöst werden können [CBD02]. Ein Vorteil der Eye-Tracking-Methode im Vergleich zu reinen Interaktionsaufzeichnungen mit Hilfe von Screen-Capturing-Programmen ist, dass die Gründe für ein bestimmtes Navigationsverhalten besser verständlich werden. Ein häufiges Problem bei der Untersuchung von Usability Fragestellungen ist, ob ein Link übersehen wurde oder seine Funktion bzw. das Ziel der Verknüpfung unklar blieb [Sc03]. Insbesondere die Kombination von Interaktionsaufzeichnung, Blickbewegungsdaten und lautem Denken ist hilfreich, um die Prozesse Wahrnehmung, Verständnis und Handlung klarer zu differenzieren.

Die Eye-Tracking-Daten zeigen an, ob Nutzer genügend Aufmerksamkeit auf einen spezifischen, handlungsrelevanten Bildschirmbereich richten. Schiessl et al. [Sc03] bringen diese Frage auf die Formel „no attention, no action“. Wird ein Link nicht aufgerufen, obwohl die Aufmerksamkeit der Probanden dort liegt, wo die handlungsrelevante Information verortet ist, ist dies ein Indiz für Verständnisprobleme.

Worin genau diese Probleme bestehen, kann durch die subjektiven Eindrücke, die die Versuchspersonen beim lauten Denken schildern, rekonstruiert werden.

Trotz der prinzipiell beschränkten Aussagekraft von Logfiles (vgl.[Ja99] und Haigh & Megarity, 1998) können sie einige sinnvolle Anhaltspunkte über die Nutzung einer Webseite liefern. Logfile-Daten aus dem Zeitraum September 2005 bis Februar 2006 wurden ausgewertet, um Hinweise auf Usability Mängel, die durch die Eye- Tracking-Studie identifiziert wurden, an Hand der Gesamtzugriffe auf das Portal zu überprüfen.

2 Design der Eye-Tracking-Studie

An der Studie nahmen 12 Versuchspersonen teil: Probanden mit und ohne ein einführendes Tutorial zu den Navigationsoptionen des Portals, E-Learning-Experten und Portalexperthen, die an der Entwicklung von e-teaching.org beteiligt sind. Die einzelnen Probanden spiegeln unterschiedliche Alterstufen, Erfahrungshintergründe im E-Learning-Bereich und Vertrautheit mit dem Portal e-teaching.org wieder. Alle Versuchspersonen konnten sich in einer 5-minütigen Explorationsphase mit dem Portal vertraut machen. Anschließend bearbeiteten sie sechs gerichtete und zwei komplexe Aufgaben. Die maximale Bearbeitungszeit der gerichteten Aufgaben betrug je 4 Minuten, die der komplexen je 10 Minuten.

Die gerichteten Aufgaben konnten durch das Aufrufen einer bestimmten Seite im Portal gelöst werden. Bei der Aufgabenstellung wurde darauf geachtet, dass die lösungsrelevanten Seiten in verschiedenen Portalbereichen und unterschiedlichen Navigationsebenen verortet sind.

Die komplexen Aufgaben sollten insbesondere die Navigation zwischen den Rubriken des Portals motivieren. Indem zwei ähnlich gelagerte Aufgaben gestellt wurden, sollte überprüft werden, inwieweit die Probanden in der Lage sind, Inhalte aus einer früheren Suche wieder zu finden, bzw. die Verortung von technischen und didaktischen Informationen im Portal zu erlernen.

Aufgabe der Probanden war es, die Lösung im Portal zu finden und mit der Maus die Antwort auf der entsprechenden Internetseite zu markieren. Die Eye-Tracking-Aufzeichnung wurde durch lautes Denken ergänzt.

2.1 Technische Infrastruktur

Zur Aufzeichnung wurde das Tobii 1750 Eye-Tracking-System verwendet. Der Eye Tracker besteht aus einem 17'' TFT Monitor in den sowohl die Kamera als auch die Infrarotlichtquelle eingebaut sind, mittels derer die Messung der Blickbewegungen erfolgt. Die Auflösung des Eye Trackers beträgt 0,5° und die Samplingrate liegt bei 50 Hz. Der Eye Tracker ist als zweiter Monitor an einen PC mit Windows XP Betriebssystem angeschlossen, an dem die Versuchsleiterin über die Software ClearView 2.5.1 Stimuluspräsentation und Aufzeichnung der Blickbewegungsdaten steuert. Darüber

hinaus wird der Proband von einer Webcam gefilmt, die auch über ClearView gesteuert wird; diese Aufzeichnungen können zur Kontrolle von Kopfbewegungen herangezogen werden. Die Teilnehmer sind im Gegensatz zu Eye-Tracking-Headsets nicht eingeschränkt und aufgrund der leichten Bedienbarkeit des Systems wird vergleichsweise wenig Zeit zur Vorbereitung der Messung benötigt.

Ein großes Manko des Systems besteht darin, dass Pop-up Fenster auf dem Untersuchungsmonitor nicht angezeigt werden können, was die Navigation im Portal e-teaching.org stark einschränkte. So konnten weder die im Portal integrierten Sitemaps benutzt, noch Glossarbegriffe direkt aus den Inhaltsseiten heraus aufgerufen werden. Die Navigationssituation, bei der immer nur in einem Browserfenster operiert werden kann, wurde von den Probanden teilweise als unnatürlich empfunden. Vereinzelt äußerten Versuchspersonen auch Probleme mit der Methode des lauten Denkens.

2.2 Auswertung

Auf der Basis der Videoaufzeichnung der Mausklicks und der Blickbewegungen sowie den lautsprachlichen Äußerungen der Probanden wurden für alle Versuchspersonen Navigationsprotokolle erstellt. Die vorgestellten Ergebnisse beziehen sich in der Hauptsache auf die qualitativen Auswertungen der Navigationsprotokolle. Um einzelne Problemstellungen oder Herangehensweisen der Probanden zu illustrieren werden ergänzend Gazeplots und Fixationsverteilungen herangezogen.

Gazeplots geben die Blickreihenfolge von einzelnen Versuchspersonen wieder. Sie können helfen zu verstehen, wie Nutzer Informationen strukturieren, was eine Basis für Layoutoptimierungen darstellt [Sc03]. Als weitere Auswertungsoption stehen Fixationskarten („Fixation Maps“, vgl. [Wo02]) zur Verfügung. Fixationskarten aggregieren die Orte aller in der Analyse einbezogenen Fixationen; dabei kann es sich sowohl um einen individuellen Blickpfad oder mehrere Nutzerdaten handeln. Die Tobii Auswertungssoftware stellt Wärmediagramme zur Verfügung, die Blickbewegungen mehrerer Probanden zusammenfassen. So können Bereiche identifiziert werden, die besondere Aufmerksamkeit auf sich ziehen.

Goldberg [Go02] und Kotval [KG98] schlagen eine Auswahl von Indikatoren vor, um mit Hilfe von quantitativen Eye-Tracking zu Usability Aussagen zu gelangen. Grundsätzlich lassen sich dabei räumliche und zeitliche Parameter unterscheiden. Räumliche Kennwerte beziehen sich z.B. auf die Anzahl von rückwärtsgerichteten Sakkaden, die Gesamtlänge des Blickbewegungspfades, die Streuung der Fixationspunkte sowie die durchschnittliche Sakkadenlänge. Zeitliche Kennwerte werden als Maß der Verarbeitungstiefe angesehen und umfassen unter anderem die durchschnittliche Fixationsdauer sowie das Verhältnis der Fixations- und Sakkadendauern. Letzteres wird als Indikator für das Verhältnis von Informationssuche zu Informationsverarbeitung gesehen.

Grenzen der quantitativen Auswertung liegen nach Cowen et al. [CBD02] darin begründet, dass die Methode Eye-Tracking nicht ausreichend an die zeitlichen und dynamischen Aspekte der Interfacenutzung angepasst ist. So werden während Phasen

des Überlegens Blickbewegungen aufgezeichnet, die nicht oder nur zum Teil mit der aufgabenrelevanten Navigation zusammenhängen. Kritisch ist ebenfalls anzumerken, dass die Aussagekraft der genannten Kennwerte stark von der Gesamtkonzeption und den Zielsetzungen des jeweiligen Webdesigns abhängen.

Bei der Auswertung der Eye-Tracking-Studie zum Portal e-teaching.org wurden quantitative Werte zur Verteilung der Fixationen und Sakkaden bezogen auf Areas of Interest (AOIs) analysiert, so dass Aussagen getroffen werden können, wie in den verschiedenen Menü- und Inhaltsbereiche Blickbewegungen erfolgten und welche Bereiche verstärkt gelesen werden. Abbildung 2 zeigt eine Übersicht der verwendeten Areas of Interest:



Abbildung 1: Areas of Interest und Navigationsbereiche des Portals

3 Ergebnisse

Durch die Studie konnten Probleme bei der Auswertung von Ergebnissen der seiteninternen Suche und beim Zugriff auf die Produkt- und Beispieldatenbanken des Portals identifiziert werden. Zudem wurde Optimierungsbedarf bei der Textstrukturierung und der Verlinkung festgestellt sowie Hinweise zu inhaltlichen Leerstellen im Portal gewonnen. Des Weiteren wurde überprüft, wie gut die Probanden mit der Verteilung der Navigation auf den linken und rechten Bildschirmbereich zurechtkamen und ob die Verortung von Informationen in den verschiedenen Portalbereichen erwartungskonform war. Im Folgenden werden exemplarisch einige Ergebnisse geschildert.

3.1 Positionierung der Navigation

Bernard [Be01] führte Studien zu Schemata durch, an Hand derer sich Personen auf Webseiten orientieren. Navigationsmenüs werden demnach zumeist im linken Bildschirmbereich erwartet. McCarthy et al. [MSR03] haben ausgehend von den Ergebnissen von Bernard getestet, ob die Suchperformanz bei erwartungskonform links platzierten Navigationsmenüs besser ausfällt. Sie fanden heraus, dass beim ersten Aufruf

einer Seite die Performanz für ein links lokalisiertes Menü schneller ist im Vergleich zu Navigationsmenüs, die im rechten oder oberen Bildschirmbereich angeordnet sind. Allerdings nivellieren sich diese Unterschiede bereits beim zweiten Seitenaufruf. Die Ergebnisse von McCarthy et al. [MSR03] zeigen, dass eine Verletzung der Erwartungen hinsichtlich der Positionierung von Navigationsmenüs kaum Auswirkungen bei der Suche innerhalb einer Webseite hat. Die Konsistenz innerhalb der Webseite ist offenbar wichtiger als die Kongruenz mit anderen Webseiten.

Wärmediagramme der Blickbewegungsdaten für die Homepage von e-teaching.org zeigen, dass sich das Navigationsverhalten auf der Startseite des Portals für die Versuchspersonen mit und ohne Tutorial unterscheidet. Probanden mit einem einführenden Tutorial beachten den rechten Navigationsbereich, der für die Erschließung der tieferen Navigationsebenen entscheidend ist, wesentlich mehr. Dies ist ein Indiz dafür, dass die Navigation erlernbar ist.

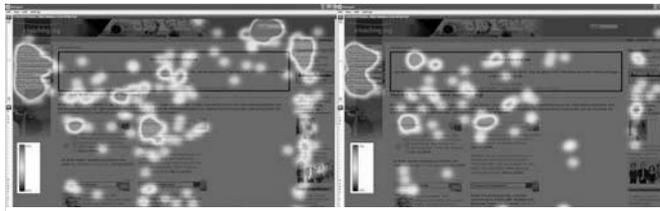


Abbildung 2: Wärmediagramme Homepage, links Probanden mit Tutorial, rechts ohne

Eine Auswertung der Fixationshäufigkeit bezogen auf die verschiedenen Areas of Interest ergibt, dass alle Versuchspersonen die meisten Blicke auf den Textbereich richten – sie lesen oder scannen in den Texten nach relevanten Links. Die Navigationsbereiche (links, rechts und oben) erhalten je nach Aufgabenstellung und gewählter Recherchestrategie unterschiedlich viel Aufmerksamkeit. Der rechte Bereich wird nicht prinzipiell weniger beachtet als das linke Navigationsmenü. Aus der Zeit bis zur ersten Fixation in einem Bildschirmbereich lässt sich ermitteln, wie die Versuchspersonen im Zeitverlauf die einzelnen Bereiche wahrnehmen. Hierzu wurde für die gerichteten Aufgaben über alle Versuchspersonen gezählt, wann Fixationen in einem Bildschirmbereich erfolgten. Tabelle 1 gibt einen Überblick:

	t1	t2	t3	t4
AOI 1	5	9	31	25
AOI 2	37	19	9	7
AOI 3	28	36	5	3
AOI 4	2	8	26	29
Keine	0	0	1	8



Tabelle 1: Häufigkeit der Fixationsreihenfolge pro AOI

Am häufigsten betrachten Nutzer zunächst das linke Menü, dann den Inhaltsbereich, anschließend die obere Menüleiste und zuletzt den rechten Bereich.

Ein Wärmediagramm einer Seite auf der dritten Navigationsebene visualisiert, dass das rechte Menü für die Nutzer wichtige Verortungshinweise liefert. Der selektierte Menüpunkt im rechten Bereich erhält ebensoviel Aufmerksamkeit wie die Fotos und die lösungsrelevanten Textabschnitte (Abbildung 3).

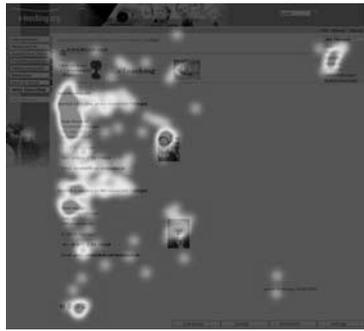


Abbildung 3: Rechter Bereich als Kontextualisierungshilfe

3.2 Suche

In Bezug auf die seiteninterne Suche interessierte bei der Auswertung, wie gut Nutzer mit der Suche zurechtkommen, wie effektiv die Suchergebnisse für bestimmte Anfragen sind und wie Nutzer die Suchergebnisse interpretieren. Es zeigte sich, dass bei der Auswertung von Suchergebnissen die Titel der Seiten als zentrales Orientierungsmittel dienen. Daher erweist es sich als problematisch, wenn unterschiedliche Inhalte den gleichen Titel haben. Die URL wird ebenfalls häufig als Orientierungsmittel verwendet – dies dürfte allerdings nur erfahrenen Internetnutzern gelingen. Teilweise hatten Versuchsteilnehmer zudem Schwierigkeiten, die Verlinkung der Suchergebnisse mit den jeweiligen Seiteninhalten zu begreifen und navigierten nach Aufruf eines Suchergebnisses über das Menü. Eine mögliche Begründung für die beobachteten Schwierigkeiten ist, dass bei den Suchergebnissen nur der Titel des Suchergebnisses, nicht aber die angezeigte URL mit der entsprechenden Inhaltsseite verlinkt ist.

Als Konsequenz soll die Suchergebnisseite überarbeitet und an das Layout gängiger Suchmaschinen wie Google angeglichen werden. Die im Suchergebnis ausgegebene URL sollte ein aktivierbarer Link sein. Zudem sollte redaktionell eine Überarbeitung der Seitentitel erfolgen. Längere Hauptüberschriften können die Auswertung der Suchergebnisse erleichtern. Beispielsweise sind die Seiten „Weblog“ und Weblogs“ schwerlich zu unterscheiden – besser wäre demgegenüber „Technische Umsetzung von Weblogs“ vs. „Didaktische Gestaltung von Weblogs“.

3.3 Textstruktur und Hyperlinks

Wenn verschiedene Navigationswege zur Verfügung stehen, ist das Auffinden der relevanten Information am wahrscheinlichsten - und umgekehrt: Führt nur ein Weg zur Information, wird dieser häufig übersehen. Diesem Ergebnis kann durch eine verbesserte Verlinkung der verschiedenen Portalbereiche Rechnung getragen werden. Auch wenn eine relevante Seite innerhalb des Portals identifiziert wird, ist es immer noch möglich, dass Informationen innerhalb des Textbereichs übersehen werden. Für eine lesefreundliche Textstruktur spielen Überschriften und Zwischenüberschriften eine große Rolle. Sie erlauben ein effizientes Scannen nach interessanten Informationen und weiterführenden Verweisen.

Bei der Navigation zwischen den unterschiedlichen Rubriken des Portals traten vermehrt Probleme auf. Entweder es fehlten Verweise zwischen didaktischen, technischen und organisatorischen Informationstexten oder die entsprechenden Hotspots wurden übersehen. Oft schienen die auffälligen Glossarbegriffe und die weniger auffälligen weiterführenden Links in andere Portalbereiche die Probanden zu verwirren. Da einige Probanden versuchen, dass Glossar als Navigationsinstrument einzusetzen, sollte überlegt werden, ob die Glossarbegriffe mit Links zu den entsprechenden Portalbereichen versehen werden, so dass das Glossar als alphabetischer Index genutzt werden kann. Die Verlinkung der Portalbereiche sollte gezielt auf Lücken überprüft werden und durch eine einheitliche Textgestaltung verbessert werden. Die Auffälligkeit der Links wurde bereits durch farbcodierte Icons erhöht.

3.4 Lokalisierung

Ein zentraler Bestandteil der Konzeption des Portals ist die Verknüpfung von übergreifenden und hochschulspezifischen Inhalten. E-Learning-Beratungsteams an Partnerhochschulen können eigene Informationen im Portal bereitstellen. Bei der Eye-Tracking-Studie interessierte daher, ob Nutzer verstehen, dass sie Angebote ihrer Hochschule im Portal vorfinden. Insgesamt hatten die Versuchspersonen kaum Probleme, die hochschulspezifische Aufgabe zu lösen. Fast alle Teilnehmer vermuteten die Information zum Tübinger Ansprechpartner für E-Teaching innerhalb der Rubrik „Meine Hochschule“. Teilweise gab es Schwierigkeiten, den Link zu Kontaktinformationen im rechten Menübereich zu finden. Dies kann im speziellen Fall aber darin begründet sein, dass der Hauptinhaltsbereich keine Textinformationen sondern nur eine Grafik beinhaltet.

4 Logfile-Auswertung

Um auf Basis der Logfiles das Nutzungsverhalten der Besucher zu analysieren, werden neben den üblichen Kennzahlen vor allem Clickstreams betrachtet [BRS03]. Dabei werden nicht nur einzelne Seitenaufrufe sondern auch die vorhergehende und die Folgeseite betrachtet [Mo04]. So lässt sich ermitteln, an welcher Stelle Besucher in das Angebot ein- oder aussteigen, wie zwischen Kategorien gewechselt wird und welche

Nutzungspfade sie beschreiten. Die so ermittelten Profile können als Vergleichswerte für die Ergebnisse der Eye-Tracking-Studie dienen. Die Auswertung der Logfiles geschieht regelmäßig mit dem Analysewerkzeug Mescalero. Neben den Standard-Reports wurden benutzerdefinierte Berichte in Mescalero definiert und mit Excel weiterverarbeitet.

4.1 Navigationsstart und Folgenavigation

Von den 25.833 Besuchen im Beobachtungszeitraum vom 1.-15. Februar 2006 begannen 1157 auf der Homepage von e-teaching.org (4,5 Prozent). Über 95 Prozent der Besuche beginnen also mit einem Quereinstieg in einer der Inhaltsrubriken. Die meisten Sitzungen beginnen im Bereich „Medientechnik“ (22 Prozent), gefolgt von den Rubriken „Didaktisches Design“ (7 Prozent) und „Projektmanagement“ (6 Prozent). Die hohe Einstiegszahl im Bereich Medientechnik basiert zum Teil darauf, dass in dieser Kategorie Produktinformationen in tabellarischer Form verortet sind. Diese Steckbriefe werden häufig von Suchmaschinen bei der Recherche nach Produktnamen gefunden. So beginnen alleine 536 Besuche beim Produktsteckbrief zu PowerPoint, davon sind 504 Besuche auf Suchergebnisse in Google zurückzuführen. In diesen Fällen sind die Besucher also eher „zufällig“ auf dem Portal gelandet. Interessant ist nun, dass immerhin 116 dieser Einstiege (22 Prozent) zu einer fortgesetzten Navigation im Portal geführt haben.

Untersucht man alle Quereinstiege in eine der Hauptrubriken, so können für ein Drittel der Fälle Folgenavigationen identifiziert werden, d.h. die Sitzung besteht aus mehr als diesem einen Seitenaufruf. Dabei gibt es zwischen den Rubriken kaum nennenswerte Unterschiede. Relevant ist dagegen, auf welcher Inhaltsebene der Erstzugriff stattfindet.

Von der Startseite setzen 57 Prozent ihren Besuch fort, von den Einstiegsseiten in den Rubriken im Schnitt 51 Prozent, in vertiefenden Ebenen sind es nur noch 30 Prozent. Dieser Befund kann dahingehend interpretiert werden, dass der Einstieg auf höheren Ebenen seltener zufällig geschieht, auf höheren Navigationsebenen ein breiterer Themenüberblick gegeben wird oder aber auf vertiefenden Ebenen häufiger die gesuchte Information direkt gefunden wird.

Rubrik-Startseite:	Einstieg	Folgenav.	Folgenav. %	Rubrik-Vertiefung:	Einstieg	Folgenav.	Folgenav. %
Startseite	1157	656	56,70%				
Lehrszenerarien	80	50	62,50%		549	103	18,76%
Medientechnik	59	41	69,49%		5644	1652	29,27%
Didaktisches Design	98	57	58,16%		1657	568	34,28%
Projektmanagement	495	161	32,53%		919	315	34,28%
Referenzbeispiele	74	41	55,41%		259	62	23,94%
Material	63	31	49,21%		203	71	34,98%
News+Trends	11	5	45,45%		135	46	34,07%
Summe	2037	1042	51,15%		9366	2817	30,08%

Tabelle 2: Einstieg und Folgenavigation im Portal

4.2 Navigation zwischen Rubriken

Wenn ein Besuch aus mehreren aufeinander folgenden Seitenaufrufen besteht, lassen sich Aussagen über die Navigation zwischen den Rubriken treffen. Mit Hilfe von Markov-Ketten können die Übergangswahrscheinlichkeiten bestimmt werden [Sa00], wobei im vorliegenden Fall die Seiten eines Bereichs zu einem Knoten aggregiert werden. Von der Startseite aus werden alle Rubriken ungefähr gleich häufig über die linke Hauptnavigation angesteuert, nur die Bereiche „Projektmanagement“ und „News & Trends“ werden seltener direkt gewählt. In einem Viertel der Fälle erfolgt der Sprung in die Rubriken nicht über das Navigationsmenü, sondern über Inhalts-Teaser auf der Startseite direkt in tiefer liegende Ebenen. Dies belegt, dass sich eine dynamische Gestaltung der Startseite bewährt.

Für jeden Seitenaufruf einer Kategorie wurde untersucht, ob im Folgenden eine Seite der gleichen oder einer anderen Kategorie aufgerufen wurde. Um festzustellen, ob die Vertiefungsebene dabei eine Rolle spielt, sind die Kennzahlen für die Startseite und die vertiefenden Seiten gesondert ermittelt worden. Die Wahrscheinlichkeit, dass der nächste Seitenaufruf in der gleichen Kategorie erfolgt, ist in beiden Vertiefungsebenen gleich (41,26 bzw. 41,13 Prozent). In vertiefenden Inhaltsebenen sinkt jedoch die Wahrscheinlichkeit, dass noch ein Rubrikwechsel stattfindet, stark, er beträgt im Schnitt nur noch 10 Prozent im Gegensatz zu 27 Prozent auf Ebene der Rubrikeinstiegsseiten.

Eine Deutungsmöglichkeit liegt darin, dass auf der obersten Ebene eher zwischen den Kategorien gebrowst wird, während auf tiefer liegenden Ebenen die gesuchten Informationen vollständig erschlossen werden – dafür spricht auch, dass in dieser Ebene die Portalbesuche am Häufigsten beendet werden. Der seltene Wechsel zwischen den Kategorien deckt sich mit den Erkenntnissen der Eye-Tracking-Studie, die eine mangelnde Nutzung der Crossverlinkung aufgedeckt hat. Für eine detaillierte Betrachtung der Wechsel wurde in einer Kreuzmatrix ermittelt, wie häufig der Wechsel in einen anderen Bereich stattgefunden hat. Differenziert wird zwischen dem Wechsel auf die Startebene einer Rubrik (Navigationsmenü) und dem Wechsel in eine tiefere Ebene (nur über Links im Textbereich möglich). Allerdings sind die Werte kritisch zu betrachten, da sich aus den Logfiles nicht ermitteln lässt, in wie weit eine Navigation über den Zurück-Button des Browsers stattgefunden hat.

	Lehr- szenarien	Medien- technik	Did. Design	Projekt- management.	Referenz- beispiele	Material	News Trends	Summe	Navig.
Lehrszszenarien	X	69	40	38	6	11	2	166	181
Medientechnik	39	X	47	29	4	12	16	147	186
Did.Design	27	65	X	49	5	19	5	170	255
Projektmana.	40	42	26	X	21	5	7	141	182
Referenzbsp.	9	9	7	2	X	10	12	49	70
Material	12	30	29	11	7	X	7	96	107
News+Trends	9	19	20	7	2	6	X	63	62

Tabelle 3: Übergänge zwischen den Rubriken

Es zeigt sich, dass ein Kategorienwechsel in etwa zu gleichen Teilen über das Navigationsmenü und über im Text enthaltene Links erfolgt. Zum Beispiel finden aus der Rubrik „Lehrszszenarien“ insgesamt 347 Rubrikwechsel statt, davon 181 über das Navigationsmenü und 166 über Links im Text, wobei die meisten Übergänge in den Bereich Medientechnik (69) erfolgen.

5 Fazit

Eye-Tracking-Daten sind geeignet, die Informationsarchitektur eines Portals gezielt auf Schwachstellen zu überprüfen. Eine Eye-Tracking-Studie kann dabei als Momentaufnahme gesehen werden, die detailreich das Navigationsverhalten unterschiedlicher Nutzer abbildet. Ob sich ähnliche Nutzungsstrategien auch für die Gesamtheit der Portalnutzer ergeben, kann mit Hilfe der Logfile-Analyse ermittelt werden. Während Logfiles eine kontinuierliche Auswertung der Portalbesuche gewährleisten, liefern sie keine Aussagen darüber, warum bestimmte Navigationsentscheidungen getroffen werden oder welche Probleme bei der Nutzung auftreten. Hier können wiederum die Beobachtungen der Eye-Tracking-Studie Deutungsansätze liefern. Aus dieser Sichtweise gewinnen beide Evaluationsmethoden voneinander: Logfile-Daten können die Ergebnisse der Eye-Tracking-Studie untermauern, die Beobachtungen der Blickbewegungen in Kombination mit lautem Denken können Phänomene bei den Kennzahlen der Logfile-Analyse erklären.

Die Untersuchungen haben also nicht nur Usability-Schwachstellen aufgezeigt, sondern es ließen sich auch konkrete Ansätze für Layout- und Strukturoptimierungen ableiten. Diese werden in den kommenden Monaten sukzessive umgesetzt und von der fortlaufenden Logfile-Auswertung begleitet und kontrolliert. Die Portalevaluation mit Eye-Tracking und Logfile-Daten liefert somit nicht nur Kenntnisse über den status quo eines Webangebots sondern zeigt auch Potentiale für Veränderungsprozesse auf.

Literaturverzeichnis

- [Be01] Bernhard, M. L.: Developing Schemas for the Location of Common Web Objects, in Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 45th Annual Meeting, Human Factors and Ergonomics Society, 2001; S. 1161–5.
- [BRS03] Bucklin, R. E; Sismeiro, C.: A model of Web site browsing behavior estimated on clickstream data. J. Marketing Res. 40(3), 2003; S. 249–267.
- [CBD02] Cowen, L.; Ball, L.J.; Delin, J.: An Eye Movement Analysis of Web-Page Usability. Proceedings of The 16th British HCI Group Annual Conference, incorporating European Usability Professionals' Association Conference, London, 2002; S. 317-335.
- [Go02] Goldberg, J. H. et al.: Eye tracking in web search tasks: Design implications. In Proceedings of the symposium on ETRA 2002: Eye tracking research & applications symposium, New Orleans: ACM Press, 2002; S. 51-58.
- [HY94] Hillstrom, A. P.; Yantis, C.: Visual Motion and Attentional Capture. In: Perception & Psychophysics, 55 (4), 1994; S. 399 – 411.

- [HM98] Haigh, S.; Magarity, J.: Measuring Web Site Usage: Log File Analysis. Information Technology Services, National Library of Canada. Network Notes, 1998; S. 57
- [Ha03] Hart, G.: Redesigning to Make Better Use of Screen Real Estate. In (Albers, M. J.; Mazur, B., Hrsg.). Content & Complexity: Information Design in Technical Communication. Lawrence Erlbaum: Mahwah, New Jersey, London, 2003; S. 337- 351.
- [Ho00] Horn, R. E.: Information Design: Emergence of a New Profession. In (Jacobson R., Hrsg.). Information Design. MIT Press, 2000.
- [HH03] Hornof, A. J.; Halverson, T.: Cognitive strategies and eye movements for searching hierarchical computer displays. In Proceedings of CHI 2003, 5(1), 249-256. Ft. Lauderdale, FL: ACM Press, 2003
- [Ja99] Janetzko, D.: Statistische Anwendungen im Internet. Daten in Netzumgebungen erheben, auswerten und präsentieren, München: Addison-Wesley, 1999
- [KG98] Kotval, X.P.; Goldberg, J.H.: Eye Movements and Interface Components Grouping: An Evaluation Method, Proceedings of the 42 nd Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society, Santa Moniea: HFES, 1998; S. 486-490.
- [MSR03] McCarthy, J; Sasse, M.A.; Riegelsberger, J.: Could I have the menu please? An eye tracking study of design conventions.. Proceedings of HCI2003, 8-12 Sep 2003, Bath, UK, 2003
- [Mo04] Montgomery, A. L. et al.: Modeling Online Browsing and Path Analysis Using Clickstream Data. Marketing Science. GSIA Working Paper #2003-E26, 2004
- [MS95] Mullet, K.; Sano, D.: Designing Visual Interfaces: Communication oriented Techniques. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall PTR, 1995
- [Pa00] Passini, R.: Sign-Posting Information Design. In: R.Jacobson (Ed.). Information Design, MIT Press, 2000
- [Sa00] Sarrukai, R. R.: Link Prediction and Path Analysis Using Markov Chains. Computer Networks, 33(1-6), 2000; S. 377–386.
- [Sc03] Schiessl, M. et al.: Eye tracking and its application in usability and media research. In: "Sonderheft: Blickbewegung" MMI-interaktiv Journal, Ausgabe, 6, 2003
- [Tu90] Tufte, R.: Envision Information. Chesire, Connecticut: Graphic Press, 1999
- [Wo02] Wooding, D.S.: Fixation maps: Quantifying Eye-Movement Traces. In: Eye Tracking Research and Applications Symposium Proceedings (ETRA, New Orleans, LA, 2002), ACM, 2002