

# Der Wandel in der Benutzung des World Wide Webs

Harald Weinreich<sup>1</sup>, Hartmut Obendorf<sup>1</sup>, Matthias Mayer<sup>1</sup>, Eelco Herder<sup>2</sup>

1: Department Informatik, MIN Fakultät, Universität Hamburg

2: Forschungszentrum L3S, Universität Hannover

## Zusammenfassung

Dieser Beitrag präsentiert ausgewählte Ergebnisse einer Langzeitstudie mit 25 Teilnehmern zur Benutzung des Webs. Eine Gegenüberstellung mit den Ergebnissen der letzten vergleichbaren Studien offenbart eine deutliche Veränderung im Navigationsverhalten der Nutzer. Neue Angebote und Dienste des Webs sowie die Möglichkeiten aktueller Web-Browser, führen offenbar zu neuen Navigationsstrategien. Gleichzeitig weisen unsere Ergebnisse darauf hin, dass dieser Wandel nicht adäquat bei der Weiterentwicklung der Browser berücksichtigt wurde und die Anwender infolgedessen mit neuen Problemen konfrontiert werden. Insbesondere das Zurückkehren zu Seiten – sowohl nach kurzer als auch nach längerer Zeit – stellt neue Anforderungen an die Benutzungsschnittstelle der Browser.

## 1 Einleitung

Das World Wide Web ist ein hochdynamisches System; ständig werden neue Dienste und Technologien entwickelt und neue Nutzungsmöglichkeiten eröffnet. Funktionen, die früher spezielle Applikationen auf dem PC voraussetzten, sind zunehmend auch über web-basierte Schnittstellen zugänglich. Dies reicht von E-Mail, Terminplanern über Diskussionsforen bis hin zu Diensten mit komplexer kommerzieller Funktionalität, wie die Online-Buchung von Reisen. Dadurch werden oft auch neue Anforderungen an den Browser gestellt, die bei der Konzeption des World Wide Webs nicht vorhergesehen wurden (Berners-Lee 1989).

Während sich die Server-Technologien im letzten Jahrzehnt maßgeblich weiterentwickelt haben und die technischen Möglichkeiten der in den Browsern integrierten Skript-Sprachen durch interaktive Web-Seiten ausgereizt werden, wurde die Benutzungsschnittstelle der Browser selbst kaum geändert. Dies trifft insbesondere auf die integrierten Werkzeuge für Navigation und Orientierung zu, die denen der ersten Browser von vor über 10 Jahren erstaunlich stark ähneln. Eher subtile Neuerungen sind z.B. das so genannte „Tabbed Brow-



Abb. 1: Links die History („Chronik“), oben der Bookmark-Toolbar und rechts oben zwei Tabs des Browsers

sing“ (s. Abb. 1) und „Mausgesten“ (vgl. Moyle & Cockburn 2003), die aber noch immer nicht für alle Benutzer verfügbar sind oder spezielle Erweiterungen voraussetzen.

Trotz der fortlaufenden Wandlung des Webs gibt es nur wenige Langzeitstudien über das Navigationsverhalten seiner Benutzer, die Probleme beim Umgang mit dem Web aufzeigen und belegen könnten. Die letzten derartigen Untersuchungen stammen aus den Jahren 1994, 1995 und 1999 (s. folgender Abschnitt). Sie sind zwar von hoher Qualität und werden bis heute referenziert, es mangelt ihnen aber schlicht an Aktualität. Viele der Änderungen des Webs können auch Auswirkungen auf die Anforderungen der Anwender an den Browser haben und sich in ihrem Verhalten und der Interaktion mit dem Browser widerspiegeln.

Dieser Beitrag präsentiert ausgewählte Ergebnisse einer neuen clientseitigen Langzeitstudie mit 25 Teilnehmern, die die Resultate vorheriger Studien verifiziert und aktualisiert. Basierend auf den gesammelten Daten wird untersucht, wie sich Web und Benutzerverhalten geändert haben. In Verbindung mit qualitativen Aussagen aus Interviews wird ermittelt, welche neuen Anforderungen sich an Web-Browser ergeben haben. Offene Probleme sehen wir vor allem im Fehlen einer adäquaten Unterstützung für die „Navigation“ in dynamischen Web-Inhalten und für paralleles Browsing in verschiedenen Fenstern sowie das Wiederfinden selten besuchter Seiten.

## 2 Verwandte Arbeiten

Die Benutzung des World Wide Webs ist von Beginn an Gegenstand vieler Forschungsprojekte gewesen. Zahlreiche Untersuchungen beruhen dabei auf einer Auswertung der Benutzungsdaten, die von Web-Servern aufgezeichnet werden (vgl. Jansen et al. 2000; Pitkow 1998; Spiliopoulou et al. 2003). Aus solchen *Server-Logs* können viele quantitative Aspekte der Nutzung einer Site ermittelt werden. Allerdings weisen die aufgezeichneten Daten eine

Reihe von Schwächen auf: So beziehen sie sich immer nur auf *eine* Web-Site; das Verhalten außerhalb der Site wird ausgeblendet. Technische Probleme (wie das Caching von Seiten) verhindern ein Verfolgen des genauen Navigationspfades, und viele Details der Interaktion mit dem Browser bleiben verborgen (z.B. die Verwendung mehrerer Fenster). Im Gegensatz dazu basieren Kurzzeitstudien zur Benutzung des Webs zumeist auf Benutzerbeobachtungen, Videoaufzeichnungen oder Web-Tagebüchern und liefern detaillierte qualitative Daten, die auch den Benutzungskontext berücksichtigen (vgl. Choo 2000; Milic-Frailing 2004; Sellen 2002). Solche Studien sind aber sehr zeitaufwendig und können daher in der Regel nur über eine zeitlich deutlich begrenzte Benutzungsperiode und mit kleinen Teilnehmerzahlen durchgeführt werden. Daraus lassen sich schwerlich Erkenntnisse über längerfristige Verhaltensmuster (wie das Zurückkehren zu Web-Seiten nach größerer Zeit) und quantitative Aussagen zur Verwendung des Browsers ziehen.

Bis heute sind nur drei größere Langzeitstudien zur Benutzung des Webs publiziert worden, die auf Auswertungen clientseitiger Aufzeichnungen der Interaktion einzelner Benutzer mit ihrem Web-Browser basieren. Nur zwei davon – beide über zehn Jahre alt – haben die exakten Navigationsaktionen der Benutzer erfasst.

Die erste derartige Untersuchung wurde 1994 von *Catledge und Pitkow* durchgeführt. Mit Hilfe einer angepassten Version des X-Mosaic-Browsers wurden die die Aktionen von 107 Studenten während einer Periode von 21 Tagen aufgezeichnet. Die Autoren identifizierten anhand ihrer Daten zahlreiche „Navigationsstrategien“. Der Back-Button war damals mit 41% der Navigationsaktionen das bedeutendste Interface-Element des Browsers. Lediglich die in den Dokumenten eingebetteten Hyperlinks wurden noch häufiger zur Navigation verwendet (52%, Tabelle 1). Andere Navigationsmittel, wie die Browser-History oder archivierende Aktionen wie das Speichern und Drucken von Seiten, wurden unerwartet selten eingesetzt (vgl. Catledge & Pitkow 1995).

*Tauscher und Greenberg* führten im folgenden Jahr (1995) eine vergleichbare Studie durch, die sich insbesondere darauf konzentrierte, wie Anwender zu zuvor bereits gesehenen Dokumenten zurückkehren. Die Autoren definierten die „Recurrence Rate“ als die Wahrscheinlichkeit, mit der die nächste von einem Benutzer besuchte Seite bereits zuvor von ihm im Browser geöffnet wurde. Aufgrund ihrer Daten (23 Teilnehmer, 35-42 Tage, s. Tabelle 1) ermittelten sie eine durchschnittliche „Recurrence Rate“ von 58%. Allerdings fanden die meisten Wiederbesuche innerhalb kurzer Zeit und mithilfe des Back-Buttons statt: 85% der wiederholt aufgerufenen Dokumente waren in der Liste der letzten 10 URIs zu finden (vgl. Tauscher & Greenberg 1997).

Eine dritte Langzeitstudie von *Cockburn und McKenzie* im Jahre 1999 basierte auf einer nachträglichen Auswertung täglicher Sicherungskopien von History- und Bookmark-Dateien des Netscape Navigators von 25 Personen ihrer Fakultät. Sie gab Aufschluss über die Verwendung von Bookmarks, Verweilzeiten und den Wiederbesuch von Seiten, nicht aber über die genauen Aktionen und Navigationspfade der Benutzer und ist daher mit unserer Untersuchung nur eingeschränkt vergleichbar (Cockburn & McKenzie 2001).

### 3 Die Studie

Von den Autoren dieses Beitrages wurde im Winter 2004/2005 eine Langzeitstudie zur Benutzung des Webs mit 25 unbezahlten Freiwilligen durchgeführt. Vor Beginn und zum Abschluss der Untersuchung wurden in jeweils 90-minütigen Interviews neben demographischen Daten zahlreiche Details zum Benutzungsverhalten erfragt, beispielsweise welche Mechanismen die Teilnehmer aus welchen Gründen zum regelmäßigen Besuch von Webseiten verwendeten oder wie sie mehrere Browser-Fenster und Tabs einsetzten. Sechs der Teilnehmer (24%) waren weiblich, das Alter der Personen reichte von 24 bis zu 52 Jahren (Mittelwert: 30,5). Alle Studienteilnehmer bezeichneten sich als erfahren im Umgang mit dem Web und gaben an, dass sie es bereits zwischen 3 und 12 Jahren (Mittelwert: 8) nutzen würden. Die meisten Personen kamen aus Deutschland (14) und den Niederlanden (8), zwei lebten in Irland und einer in Neuseeland. Fast zwei Drittel waren Informatiker, neun ordneten sich hingegen einer anderen Fachrichtung zu: darunter zwei Psychologen, und jeweils ein Soziologe, Elektrotechniker, Händler, Geologe, Trainer, Historiker und Photograph. Die Studiendauer lag zwischen 52 und 195 Tagen (Mittelwert: 105). Wir konnten insgesamt 137.272 Navigationsaktionen aufzeichnen (s. Abschnitt 3.1); es wurden 65.654 unterschiedliche Seiten auf 9.741 Web-Sites besucht. Die individuelle Nutzungsintensität des Webs variierte zwischen durchschnittlich 19,5 bis 204,8 besuchten Seiten pro aktivem<sup>1</sup> Tag.

Die Anwerbung der Testteilnehmer war schwieriger als erwartet: Viele der angefragten Personen reagierten ablehnend, da sie die Benutzung des Webs als zu „persönlich“ ansahen oder Sorge hatten, dass unsere Software zur Aufzeichnung ihrer Aktionen die Benutzung ihres Systems einschränken könnte. Als Folge dieser kritischen Haltung ließen sich nur Personen gewinnen, die den Autoren der Studie persönlich bekannt waren. Die Daten wurden anonymisiert behandelt und sicherheitsrelevante Parameter (z.B. Passwörter) nicht aufgezeichnet.

#### **Erfassung und Verarbeitung der Benutzungsdaten**

Eine Vorerhebung zeigte, dass die potentiellen Teilnehmer einer solchen Studie viele unterschiedliche Betriebssysteme, Browser und Browser-Erweiterungen auf ihrem Arbeitsplatzrechner nutzten. Als Konsequenz daraus benötigten wir eine Software zur Aufzeichnung der Benutzeraktionen mit dem Browser, die mit möglichst vielen der Systeme kompatibel war. Nach der Erprobung mehrerer Prototypen entwickelten wir ein System, das auf einem Intermediary (Barrett et al. 1997) basiert, der entsprechend einem Web-Proxy Zugriff auf alle von und zu dem Browser übertragenen Daten hat. Der Intermediary fügte (für den Anwender unsichtbar) JavaScript-Events und Programmcode zu allen Web-Seiten hinzu. Dieser eingebettete Code diente dazu, für jede Web-Seite zahlreiche Browser-Parameter auszulesen, Ereignisse im Browser zu erfassen und diese Daten per `http` an den Intermediary zu übertragen. Auf diese Weise konnten detaillierte Informationen über jeden ausgewählten Link, alle übermittelten Formulardaten und den Zustand der Browser-History ermittelt werden. Weiterhin war es möglich, Fenster, Tabs und Frames zu unterscheiden, indem jedem Dokumen-

---

<sup>1</sup> Wir berücksichtigen nur Tage, an denen mindestens eine Seite im Browser geöffnet wurde, um möglichen Verfälschungen der Ergebnisse durch längere Arbeitspausen (z.B. Urlaube) vorzubeugen.

tenbereich ein eindeutiger Name zugewiesen wurde. Der Intermediary analysierte zudem alle übertragenen Dokumente und zeichnete beschreibende Daten zu ihnen auf, wie die Dokumenttitel und die Anzahl der Wörter und Links. Technisch basiert das Logging-Werkzeug auf IBMs WBI (Barrett et al. 1997) und dem Scone-Framework (Weinreich et al. 2003).

Eine zusätzliche Möglichkeit zur Aufzeichnung von Benutzungsdaten ergab sich durch die Einführung des Browsers *Firefox 1.0* im November 2004. Aufgrund der freien Verfügbarkeit der Quellen konnten wir diesen Browser so erweitern, dass die Benutzung der Interface-Elemente aufgezeichnet wurde. Zu dieser Zeit wechselten viele erfahrene Anwender zu Firefox, so dass 15 der 25 Teilnehmer dafür gewonnen werden konnten, für den Zeitraum der Studie mit einer von uns angepassten Version von Firefox auf das Web zuzugreifen. Die Browser-Daten wurden nach der Studie mit den Aufzeichnungen des Intermediaries zusammengeführt, um weitere Details über die Benutzung des Webs zu erhalten und mögliche Schwächen in den Logs zu lokalisieren.

Es zeigte sich, dass die gewonnenen Daten vor der Auswertung relativ aufwendig aufbereitet werden mussten, da viele Seitenaufrufe nicht direkt einer Benutzeraktion zuzuordnen waren. Wir konnten drei wichtige Ursachen für diese unerwünschten Eintragungen ermitteln: Am problematischsten waren durch Online-Werbung verursachte Seitenaufrufe, wobei diese Werbe-Seiten zumeist mittels *iFrames* in andere Web-Dokumente eingebunden waren. Für die Studienteilnehmer, die keinen „Ad Blocker“ verwendet hatten (8 der 25), machten die Seitenaufrufe durch Online-Werbung fast 18% aller übertragenen Web-Seiten aus, für die Benutzer mit entsprechenden Filtern war der Anteil unter 1%<sup>2</sup>. Ein weiteres Problem ergab sich durch *HTML-Frames*, da entsprechend aufgebaute Seiten bei Aufruf einer Ansicht gleich mehrere HTML-Dateien vom Server laden. Diese Zugriffe wurden zu jeweils einem Navigationsereignis zusammengefasst. Zum Dritten wurden automatische *Reloads* von Seiten (z.B. bei News-Tickern eingesetzt, um den Seiteninhalt im Browser regelmäßig zu aktualisieren) entfernt, da sie ebenfalls keine bewusste Benutzeraktion darstellen. Als Ergebnis dieses langwierigen Aufbereitungsprozesses erhielten wir Benutzungsprotokolle, bei denen jeder Seitenabruf einer *Navigationsaktion* eines Anwenders entsprach.

## 4 Die Ergebnisse der Studie

Der Wandel des Webs manifestiert sich in einer geänderten Häufigkeit der Navigationsaktionen der Teilnehmer. Bei genauerer Analyse und unter Berücksichtigung der Interviewergebnisse finden sich gleichzeitig Hinweise auf zahlreiche Probleme der Benutzer im Umgang mit dem Web.

Hyperlinks sind mit einem Anteil von fast 44% weiterhin das bedeutendste Navigationsmittel, um zu neuen Seiten zu gelangen. Demgegenüber hat sich der Anteil der meisten anderen Aktionen deutlich geändert. Der *Back-Button* (*Zurück*) hat auffallend an Bedeutung ver-

---

<sup>2</sup> Diese Werte beinhalten keine Online-Werbung in Form eingebundener Grafiken oder Flash-Animationen.

Tabelle 1: Vergleich der drei Langzeitstudien.

	Catledge & Pitkow <sup>3</sup>	Tauscher & Greenberg <sup>3</sup>	Diese Studie
<b>Studienzeitraum</b>	1994	1995-1996	2004-2005
<b>Teilnehmerzahl</b>	107	23	25
<b>Studiendauer (Tage)</b>	21	35-42	52 – 195, $\bar{\mu}$ =105
<b>Summe der Seitenbesuche</b>	31.134	84.841	137.272
<b>Aktionen pro Benutzer</b>	$\bar{\mu}$ =291	$\bar{\mu}$ =3.689 (Min. 300)	$\bar{\mu}$ =5491 (912 - 30.756)
<b>Recurrence Rate (s. Text)</b>	61%	58%	45,6% / 69,4%
<b>Links</b>	45,7%	43,4%	43,5%
<b>Zurück (Backtracking)</b>	35,7%	31,7%	14,3%
<b>Formulardaten (Form Submit)</b>	-	4,4%	15,3%
<b>Neues Fenster / Neuer Tab</b>	0,2%	0,8%	10,5%
<b>Direkter Zugriff</b>	12,6%	13,2%	9,4%
<b>Neu Laden (Reload)</b>	4,3%	3,3%	1,7%
<b>Vorwärts (Forward)</b>	1,5%	0,8%	0,6%
<b>Sonstiges</b>	-	2,3%	4,8%

loren: Er liegt mit 14,3% unter der Hälfte der vor 10 Jahren protokollierten Werte. Geringfügiger zurückgegangen ist der *direkte Zugriff* auf Web-Seiten. Dies fasst Aktionen wie die Auswahl von *Bookmarks*, den *Homepage-Button* und Eingaben in die *Adresszeile* zusammen – Handlungen, die zumeist ebenfalls zum Zugriff auf bekannte Seiten genutzt wurden.

Im Gegensatz dazu haben zwei andere Navigationsaktionen immens an Bedeutung gewonnen: Mit über 15% stellt das Übermitteln von Formulardaten inzwischen die zweitbedeutendste Aktivität im Web dar, und das Öffnen von Dokumenten in einem neuen Fenster oder Tab ist von unter 1% auf über 10% angewachsen (s. Tabelle 1).

### Online-Applikationen und Backtracking

Das häufige Übertragen von Formulardaten lässt sich auf die regelmäßige Verwendung von Suchmaschinen (ca. 6% aller Navigationsaktionen waren Suchanfragen an Google) und auf die zunehmende Verbreitung von Web-Applikationen zurückführen. Es zeugt somit vom Wandel des Webs von einem verteilten Hypertext-Informationssystem – als das es eigentlich konzipiert wurde – hin zur universellen Schnittstelle für verteilte Anwendungen. Dies hat unsers Erachtens potenziell Auswirkungen auf die Anforderungen des Benutzers an den Web-Client: Während bei einem Hypertextsystem die Orientierung und Navigation des Benutzers entscheidend sind und er oft zurücknavigiert, um einen anderen Pfad einzuschlagen, werden mit interaktiven Applikationen Aufgaben erledigt, die zumeist aus

<sup>3</sup> Wir haben die prozentualen Werte von (Catledge & Pitkow 1995) und (Tauscher & Greenberg 1997) neu berechnet, um die Daten aller drei Studien vergleichen zu können. Dabei wurden die in dieser Untersuchung genutzten Definitionen von Navigationsaktionen zu Grunde gelegt.

mehreren Arbeitsschritten bestehen. Dabei geht es eher darum, Aktionen rückgängig zu machen sowie Aufgaben unterbrechen und fortsetzen zu können. Solche Funktionen werden aber von aktuellen Web-Browsern kaum unterstützt: *Zurück* entspricht oft keineswegs einem *Undo*. In vielen Web-Anwendungen ist die Nutzung des Back-Buttons überdies gar nicht zulässig: Entweder wird der Dienst in einem neuen Browser-Fenster ohne Navigations-elemente geöffnet, der Benutzer wird aufgefordert, das Backtracking nicht zu verwenden oder er erhält sogar eine Fehlermeldung, wenn er dennoch auf *Zurück* klickt.

Die Navigationsprotokolle zeigen die erwartete Korrelation zwischen Formulareingaben und der Nutzung des Backtrackings: Das Drittel der Teilnehmer, das überdurchschnittlich oft Online-Applikationen verwendete, benutzte den Back-Button deutlich seltener (9,2%) als die restlichen Teilnehmer (16,2%); ein marginal signifikantes Ergebnis ( $t=2,715$ ;  $p=0,012$ ).

### **Multiple Fenster, Tabs und Backtracking**

Das Öffnen von Web-Seiten in einem neuen Fenster oder Tab des Browsers wurde im Vergleich zu den früheren Studien (unter 1%) wesentlich häufiger registriert (10,5%). Das liegt nur teilweise an einer anderen Datenerhebung, denn damals wurde nur das explizite Öffnen neuer Fenster aus dem Pull-Down-Menü des Browsers aufgezeichnet; wir haben hingegen alle Aktionen berücksichtigt, bei denen ein Dokument in einem neuen Fenster oder Tab geöffnet wurde – ob per Kontextmenü (s. Abb. 1), Mausgeste oder automatisch per JavaScript. Die Aktionsprotokolle zeigen aber, dass die Mehrzahl der Teilnehmer regelmäßig neue Browser-Fenster oder Tabs öffnete und auch mehrere Seiten gleichzeitig geöffnet hielt. Im Interview gab etwa zwei Drittel der Personen an, dass dies eine bewusste Navigationsstrategie sei. Sie führten zahlreiche Gründe für dieses Verhalten an, beispielsweise dass es ihnen die Möglichkeit eröffne, mehrere Dokumente (z.B. die Ergebnisse einer Suchanfrage) „nebeneinander zu vergleichen“ und dass es die Navigation im Web beschleunige, da so neue Dokumente im Hintergrund übertragen werden könnten. Mehrere Tabs und Fenster stellten somit eine Alternative zum Backtracking dar, indem das Ausgangsdokument in einem Fenster geöffnet blieb, während die Linkziele in neuen Bereichen geladen wurden.

Tatsächlich gibt es eine Korrelation zwischen dem häufigen Öffnen von Web-Seiten in neuen Browser-Fenstern oder Tabs und der Nutzung des Back-Buttons. Das Drittel der Teilnehmer, das am häufigsten neue Fenster öffnete, verwendete den Back-Button seltener (10,2%) als das Drittel der Teilnehmer, das meistens nur ein Fenster nutzte (16,4%;  $t=2,509$ ;  $p=0,026$ ). Ein ähnlicher Zusammenhang besteht zwischen Browser-Tabs und *Zurück*. Sechs unserer Firefox-Benutzer verwendeten regelmäßig Tabs und nutzten dafür den Back-Button seltener (9,9%) als die restlichen sieben Firefox-Benutzer (18,3%), die nahezu keine Tabs einsetzten ( $t=2,311$ ;  $p=0,038$ ).

Einige Teilnehmer haben in dem Zusammenhang auf Probleme hingewiesen, die sich für sie aus der Kombination mehrerer Fenster und dem Backtracking ergaben: Da jedes Fenster über eine eigene „History“ für das Backtracking verfüge, ist es mittels *Zurück* nicht möglich, zur vorherigen Seite zurückzukehren, wenn zuvor ein Linkziel in einem neuen Fenster geöffnet wurde. Stattdessen müssen die geöffneten Fenster nach der Ausgangsseite durchsucht werden. Genauer betrachtet untergraben damit Tabs und multiple Fenster das Konzept des Back-Buttons: Seine essentielle Funktion, immer zur zuletzt besuchten Seite zurückzuführen,

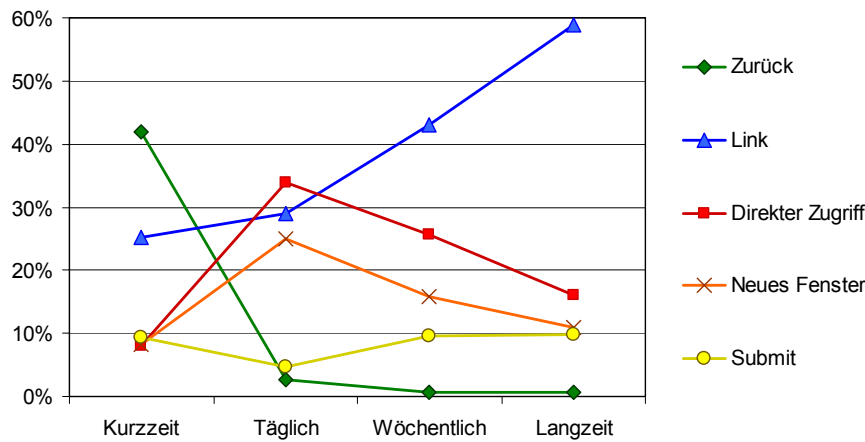


Abb. 2: Vergleich unterschiedlicher Methoden zum Zurückkehren zu Web-Seiten

erfüllt er damit nicht mehr. Gleichzeitig wird die kognitive Belastung der Benutzer weiter erhöht (Conklin 1987), da sie nun mehrere Navigationspfade im Überblick behalten müssen. Eine Lösung dieser Problematik scheint deshalb dringend notwendig.

### Neue Navigationsstrategien zum Wiederbesuchen von Web-Seiten

Die geringere Häufigkeit von Navigationsaktionen zum Zurückkehren zu Web-Seiten (*Zurück*, *Direkter Zugriff*) und die gleichzeitige Zunahme von „Vorwärtsgerichteten“ Aktionen (*Submit*, *Neues Fenster*) könnten auch bedeuten, dass Benutzer weitaus seltener Dokumente mehrfach im Browser aufrufen als Mitte der 90er. Dem steht allerdings entgegen, dass die „Recurrence Rate“ in ungleich geringerem Maße abgenommen hat: Mit ca. 46% liegt sie zwar unter dem Wert von vor 10 Jahren (ca. 60%, s. Tabelle 1), ist aber immer noch so hoch, dass man sagen kann, Benutzer kehren weiterhin *häufig* zu bekannten Seiten zurück.

Für eine genauere Analyse der Benutzerstrategien zum Zurückkehren zu Seiten haben wir alle Navigationsaktionen, die zum Wiederbesuch eines Dokumentes führten, vier Zeitintervallen zugeordnet: Wiederbesuche innerhalb einer Stunde (*Kurzzeit*), eines Tages, einer Woche oder länger (*Langzeit*). Abb. 2 zeigt, dass der Back-Button bei kurzzeitigen Wiederbesuchen zwar immer noch das wichtigste Werkzeug ist, aber insgesamt über die Hälfte der *Kurzzeit-Revisits* über Links und andere Aktionen erfolgt – Benutzer greifen damit offenbar deutlich häufiger auf die vielen Navigationsmöglichkeiten moderner Web-Sites zurück.

Eine weitere Tendenz ist erkennbar: Der *direkte Zugriff* wird insbesondere für Seiten eingesetzt, die Benutzer regelmäßig und mindestens täglich besuchen. Das detaillierte Firefox-Log und die Interviews offenbarten, dass die Teilnehmer dabei verschiedene Vorlieben haben: Einige verwendeten hauptsächlich das Bookmark-Menü, andere den Bookmark-Toolbar (den es in den früheren Studien noch nicht gab), und einige bevorzugten es, die URI direkt in der Adressleiste einzutippen, wobei sie gerne auf die Funktion zur Auto-Vervollständigung zurückgriffen. Diese unterschiedlichen Gewohnheiten zeigen, dass die Interaktion mit dem Browser im Detail sehr individuell sein kann und eine Anpassbarkeit der Navigationsmittel des Browsers an die Anforderungen des Benutzers wichtig ist.



Die Auswertung zeigt auch, dass *Hyperlinks* für Seiten, die erst nach noch längerer Zeit wiederbesucht werden, erheblich an Bedeutung gewinnen (Abb. 2). Um Ressourcen nach längerer Zeit wiederzufinden, werden offenbar eher alte Pfade reproduziert, statt auf Bookmarks oder die Browser-History (Abb. 1, links) zurückzugreifen. Insbesondere letztere spielt nur eine marginale Rolle: Sie wurde in unter 0,2% aller Navigationsaktionen eingesetzt. Nur zwei Teilnehmer sagten aus, dass sie die History von Zeit zu Zeit verwenden würden, während 10 Teilnehmern die Funktion gänzlich unbekannt war. Dies deutet darauf hin, dass die aktuell implementierten History-Mechanismen für das Wiederfinden von Web-Ressourcen nach längerer Zeit nicht wirklich hilfreich sind. Im Interview gab über die Hälfte der Teilnehmer an, dass sie zwar *relativ selten* Probleme hätten, nach längerer Zeit zu Seiten zurückzukehren, diese Fälle für sie aber dennoch *bedeutsam* seien. Es wurde mehrfach angemerkt, dass es bereits eine Hilfe wäre, auf frühere Suchbegriffe (da sie sie teilweise nicht erinnern konnten) und alte Suchausgaben (da sich die Ergebnislisten mit der Zeit ändern) erneut zugreifen zu können. Hier scheint ebenfalls Handlungsbedarf zu bestehen.

## 5 Fazit

Dieser Beitrag präsentiert einen kleinen, aber wesentlichen Ausschnitt der in der beschriebenen Langzeitstudie gewonnenen Erkenntnisse. Es wird gezeigt, dass der Wandel des Webs Auswirkungen auf die Navigationsgewohnheiten der Benutzer hat und dass aktuelle Browser den Anforderungen der Benutzer in vielen Bereichen nicht mehr gerecht werden.

Kritisch zu bewerten ist die mangelhafte Unterstützung der Rückkehr zu kürzlich besuchten Web-Seiten. Für derartige *Revisits* konnte früher immer auf das *Backtracking* zurückgegriffen werden, das aber heute in vielen Situationen nicht mehr erwartungsgemäß funktioniert. Der Einsatz mehrerer Fenster und Tabs führt dazu, dass dem Anwender teilweise der *Back-Button* nicht zur Verfügung steht und er stattdessen mehrere Bereiche nach dem Ausgangsdokument durchsuchen muss. Dynamische Web-Applikationen stellen ebenfalls neue Anforderungen an Client und Server, da hier statt des *Zurück* oft eher ein *Undo* von Nöten wäre.

Seltene, aber persönlich wichtige Wiederbesuche werden ebenfalls nicht adäquat unterstützt: Die hierfür vorgesehenen *Bookmarks* und die *History-Liste* werden nicht oder anders genutzt als intendiert. Anwender behelfen sich stattdessen oft damit, bekannte Wege wieder zu verfolgen. Gleichzeitig fehlt ein Standard für das Zurückkehren zu und Archivieren von *dynamisch* generierten Web-Dokumenten (Buchungsbestätigungen, Rechnungen) im Browser.

Aber auch die Benutzungsschnittstellen der Navigationselemente in Web-Seiten – *Hyperlinks* und *Formulare* – sollten aufgrund ihrer Bedeutsamkeit mehr Beachtung finden: Links sind weiterhin das wichtigste Navigationsmittel im Web und zudem für das Zurückkehren zu Ressourcen von großer Relevanz; das Wiederfinden von Pfaden nach längerer Zeit wird aber vom Link-Interface nicht unterstützt (Weinreich et al. 2004). Web-Formulare sind inzwischen die zweithäufigste Interaktionsform, dennoch existiert kein Konsens über den Umgang mit ihnen, es gibt kaum Forschungsergebnisse und der zukunftsweisende *XForms*-Standard wird noch von keinem populären Web-Browser vollständig unterstützt.

## Literatur

- Barrett, R.; Maglio, P.P.; Kellem, D.C. (1997): How to Personalize the Web. Proc. of CHI '97, Atlanta, USA., S. 75-82.
- Berners-Lee, T. (1989): Information Management: A Proposal. Graz, CERN Internal Communication.
- Catledge L.D.; Pitkow J.E. (1995): Characterizing browsing strategies in the World-Wide Web. Computer Networks and ISDN Systems, Vol. 27, Nr. 6, S. 1065-1073.
- Choo, C.W.; Detlor, B.; Turnbull, D. (2000): Information Seeking on the Web: An Integrated Model of Browsing and Searching. First Monday Online Journal, Vol. 5, Nr. 2.
- Cockburn, A.; McKenzie, B. (2001): What Do Web Users Do? An Empirical Analysis of Web Use. International Journal of Human-Computer Studies, Vol. 54, Nr. 6, S. 903-922.
- Conklin, J. (1987): Hypertext: An Introduction and Survey. IEEE Computer, Vol. 20., Nr. 9, S. 17-41.
- Jansen, B J; Spink, A; Saracevic, T. (2000): Real Life, Real Users and Real Needs: A Study and Analysis of User Queries on the Web. Information Processing and Management, 36(2), S. 207-227.
- Moyle, M.; Cockburn, A. (2003): The Design and Evaluation of a Flick Gesture for 'Back' and 'Forward' in Web Browsers. Proc. of 4th Australasian User Interface Conf., S. 39-46.
- Pitkow, J.E. (1998): Summary of WWW Characterizations. The Web Journal, Vol.2, Nr.1, S.3-13.
- Sellen, A.J.; Murphy, R. M.; Shaw, K. (2002): How Knowledge Workers Use the Web. Proc. of CHI 2002, Minneapolis, ACM Press, S. 227-234.
- Spiliopoulou, M.; Mobasher, B.; Berendt, B.; Nakagawa, M. (2003): A Framework for the Evaluation of Session Reconstruction Heuristics in Web Usage Analysis. INFORMS J., 15(2), S. 171-190.
- Tauscher, L.; Greenberg, S. (1997): How People Revisit Web Pages: Empirical Findings and Implications for the Design of History Systems. Human Computer Studies, Vol. 47, Nr. 1, S.97-138.
- Weinreich, H.; Buchmann, V.; Lamersdorf, W. (2003): Scone: Ein Framework zur evaluativen Realisierung von Erweiterungen des Webs. KiVS '03, Springer, S. 31-42.
- Weinreich, H.; Obendorf, H.; Lamersdorf, W. (2004): HyperScout: Linkvorschau im World Wide Web in: i-com: Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien, 3(1), S. 4-12

## Kontaktinformationen

### **Harald Weinreich**

VSIS, Department Informatik, MIN Fakultät, Universität Hamburg  
E-Mail: [harald@weinreichs.de](mailto:harald@weinreichs.de), Web: [vsiis-www.informatik.uni-hamburg.de](http://vsiis-www.informatik.uni-hamburg.de)

### **Hartmut Obendorf, Matthias Mayer**

ASI, Department Informatik, MIN Fakultät, Universität Hamburg  
E-Mail: {[obendorf](mailto:obendorf@informatik.uni-hamburg.de) | [mayer](mailto:mayer@informatik.uni-hamburg.de)}@informatik.uni-hamburg.de, Web: [asi-www.informatik.uni-hamburg.de](http://asi-www.informatik.uni-hamburg.de)

### **Eelco Herder**

Forschungszentrum L3S, Universität Hannover  
E-Mail: [herder@L3S.de](mailto:herder@L3S.de), Web: [www.L3S.de](http://www.L3S.de)