

# Informationssuche im World Wide Web – Messung von Benutzerverhalten

*Christoph Hölscher<sup>1</sup>*

Benutzerverhalten, Suchmaschinen, Logfile-Analyse

## Einleitung

Eine zentrale Stellung unter den Diensten im World Wide Web, die zur Informationsrecherche herangezogen werden, nehmen Suchmaschinen wie Altavista oder Fireball und damit die Stichwort-basierte Suche (*Querying*) ein. Die Interaktion mit solchen Suchmaschinen ist eine kognitionswissenschaftlich interessante Aufgabe, weil diese Interaktion sowohl von dem im Web repräsentierten Wissen (z.B. die Schlüsselwörter der Suchmaschinen) als auch vom Hintergrundwissen des Benutzers beeinflusst wird.

Pollock & Hockley (1997) fanden bei Internet-Anfängern deutliche Schwierigkeiten mit der Querying-basierten Suche, während die Navigation innerhalb von Websites via Hyperlink nur geringe Erfahrung erfordert. Da Suchmaschinen von erfahrenen Vielnutzern für vielfältigste Informationsbedürfnisse und damit entsprechend auch sehr häufig verwendet werden, liegt die Annahme nahe, daß sie gerade im Umgang mit diesen komplexeren Diensten ein routiniertes Expertenverhalten ausbilden.

## Expertenstudie

Das Verhalten erfahrener Internet-Benutzer und ihr spezifisches Wissens ist bislang nicht systematisch untersucht worden. Die erste Studie hat daher explorativen Charakter mit dem Ziel, Web-Expertise zunächst umfassender zu beschreiben, typisches Suchverhalten von Web-Experten zu dokumentieren und ein deskriptives Modell der Informationssuche mit Suchmaschinen zu erstellen.

Wir definieren *Web-Expertise* als eine Form der Medienkompetenz, als Expertise im Umgang mit Internet und WWW, als die Kompetenz, das Netz erfolgreich zur Lösung von Informationsproblemen einzusetzen.

Als ausgewiesene Experten wurden Internet-Nutzer in ganz Deutschland ausgewählt, die mindestens 3 Jahre intensiver Erfahrung mit dem Medium aufweisen und das WWW tagtäglich professionell in ihrem Beruf als Informationsquelle

---

<sup>1</sup> Institut für Informatik und Gesellschaft (IIG), Abteilung Kognitionswissenschaft, Universität Freiburg, 79085 Freiburg. Email: [hoelsch@cognition.iig.uni-freiburg.de](mailto:hoelsch@cognition.iig.uni-freiburg.de), URL <http://www.iig.uni-freiburg.de/cognition/members/hoelsch/hoelsch.html>

einsetzen. Zu den 12 Teilnehmern, die jeweils an beiden Phasen der Expertenstudie teilnahmen, zählen u.a. Dokumentare, Webmaster, Internet-Schulungsleiter und Autoren einschlägiger Suchliteratur.

#### *Phase I: Interviews*

Die Interviewten wurden zunächst allgemein über ihren Erfahrungshintergrund mit dem Internet und ihre Suchgewohnheiten, Strategien und Heuristiken befragt. Anhand *mentaler Walk-Throughs* wurde dann das Vorgehen bei der Bearbeitung von Suchaufgaben schrittweise besprochen. Um konzeptuelle Strukturen der Befragten offenzulegen, wurde das Interview durch eine spezielle Kartensortier-Aufgaben (Strube et al., 1996) unterstützt: Während des Interviews werden relevante Begrifflichkeiten und Handlungen auf farbkodierten Karten festgehalten und der Experte wird gebeten, aus diesen Karten eine Struktur zu legen, die seine persönliche Konzeptualisierung des Suchprozesses abbilden soll.

#### *Phase II: Web-Recherche mit Lautem Denken*

Im Anschluß an das Interview wurden den Experten eine Reihe von realistischen Aufgaben der Informationssuche vorgelegt, die sie im WWW recherchieren sollten. Beispiel: „Welcher Finger ist bei der als RSI bezeichneten Krankheit symptomfrei?“ Die Bedienung des PC übernahm ein Assistent des Versuchsleiters, den der Experte für jede Handlung mündlich instruieren mußte. Durch dieses Vorgehen wird der Experte gezwungen, alle Teilhandlungen der Suche explizit zu machen. Zugleich ist der Experte gehalten, seine Überlegungen bei der Problembearbeitung detailliert zu äußern. Die Äußerungen werden auf Tonband aufgezeichnet und für die Analyse transkribiert sowie Seitenaufrufe und Sucheingaben vermerkt.

#### *Ergebnisse der Expertenstudie: Interviews*

Die Experten berichteten in den Interviews eine große Menge netzspezifischen Wissens, dessen Bestandteile jedoch in hohem Maße ideosynkratisch waren. Daher wurden gemeinsame Elemente sowohl aus den Transkripten der Interviews als auch aus den Kartenmodellen zu einem erste "Modell der Informationssuche mit Suchmaschinen" aggregiert, das die Sicht der Experten auf den Suchprozeß widerspiegelt und als Grundlage der Analyse von Verhaltensdaten dient.

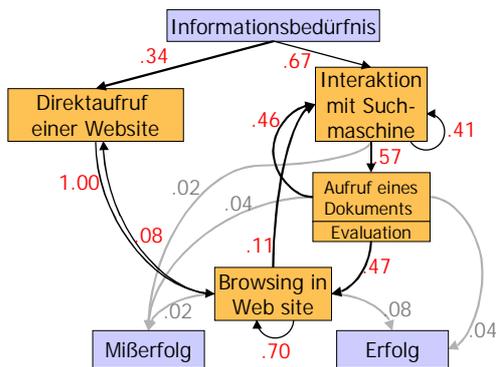
#### *Ergebnisse der Expertenstudie: Rechercheaufgaben*

Die Analyse der Rechercheaufgaben erfolgt auf zwei Ebenen, der Ebene der Navigationsschritte und der Ebene der einzelnen Queries.

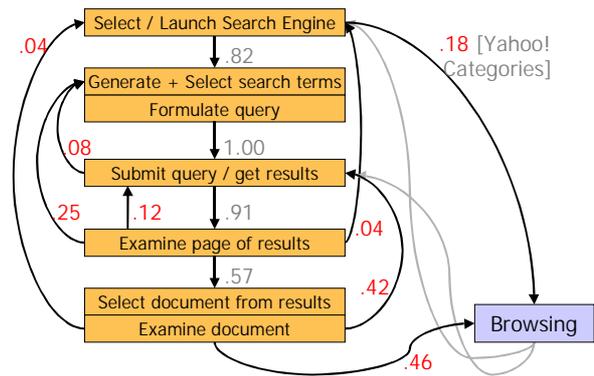
Die Teilnehmer bearbeiteten insgesamt 56 Informationsprobleme, in denen 1956 Handlungseinheiten identifiziert werden konnten, die jeweils einem Schritt im Prozeßmodell entsprechen. Die Matrix der Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen den Modellschritten wurde bestimmt, um Handlungssequenzen analysieren zu können.

Abbildung 1 zeigt die Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen Modellschritten in der Globalperspektive auf der allgemeinen Ebene von Querying und Browsing. Hier zeigt sich u.a., daß die Experten in zwei Drittel aller Fälle zunächst eine Suchmaschine wählen und nur zu einem Drittel zu Beginn einer Suchaufgabe auf Browsing-Verhalten setzen. Wurde über die Suchmaschine ein potentiell relevantes Dokument gefunden, führt dies in 47% der Interaktionen zu einer Browsing-Episode, die zum Ziel führen kann, jedoch auch oft wieder mit einem Rücksprung zur Suchmaschine endet. Die Experten in dieser Studie wechseln also häufig und bedarfsorientiert zwischen Querying und Browsing.

**Abb. 1: Expertenstudie - Browse vs. Search**  
(Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen Modellschritten)



**Abb. 2: Interaktion mit Suchmaschine**  
(Übergangswahrscheinlichkeiten zwischen Modellschritten)



In Abbildung 2 werden die Teilschritte der direkten Interaktion mit einer Suchmaschine feiner aufgelöst. Die geraden Verbindungen von oben nach unten entsprechen der Default-Handhabung einer Suchmaschine mit entsprechend hohen Übergangswahrscheinlichkeiten<sup>2</sup>. Davon abweichendes Verhalten besteht im wesentlichen aus verschiedenen Handlungen, die die Experten ausführen, wenn kein geeignetes Zieldokument gefunden wird. Hierzu zählen Re- und Neuformulierungen von Suchanfragen, Anfordern weiterer Ergebnisseiten und Rücksprünge zu vorangegangenen Suchanfragen. Auch hier zeigt sich wieder ein opportunistischen Verhalten der Experten, die alle Möglichkeiten der Interaktion mit der Suchmaschine nutzen.

Zusätzlich zu den Interaktionssequenzen wurden auch die einzelnen Suchanfragen der Expertengruppe analysiert. Jensen et al. (1998) haben eine große Zahl anonymisierter Suchanfragen bei der Suchmaschine EXCITE quantitativ ausgewertet und damit Daten vorgelegt, die die Suchanfragen des Durchschnittsbenutzers repräsentieren. Für deutsche Suchmaschinen-Benutzer steht uns ein entsprechendes Sample der Suchmaschine FIREBALL zur Verfügung (16 Mio. Queries). Ein Vergleich der Experten in unserer Studie mit diesen Daten zeigt, daß Experten-Benutzer in wesentlich höherem Maße Gebrauch von erweiterten Suchmöglichkeiten wie Formatierungen, Booleschen Verknüpfungen etc. zu machen scheinen.

### Laborexperiment mit Anfängern und Fortgeschrittenen

<sup>2</sup> Die hohe Übergangswahrscheinlichkeit von .18 zwischen Auswahl + Aufruf einer Suchmaschine und Browsing umfaßt die Navigation innerhalb der Kategorienbäume von Web-Katalogen wie Yahoo, die sowohl Querying als auch Browsing erlauben.

Während die oben beschriebene Expertenstudie ein Bild des Suchverhaltens und der Suchanfragen von ausgewiesenen Experten zeichnet, steht der direkte Vergleich von Anfängern und fortgeschrittenen Benutzern bei der Internet-Suche noch aus.

Autoren wie z.B. Hsieh-Yee (1993) haben bezogen auf die Benutzer von bibliographischen Datenbanksystemen nachgewiesen, daß die technische Kompetenz im Umgang mit den Systemen zwar wesentlich für die erfolgreiche Nutzung ist, aber keine hinreichende Basis darstellt. Eine ebenso große Rolle spielt das Hintergrundwissen zum Gegenstandsbereich einer Suche. Damit sind zwei Typen von Wissen identifiziert, die beide zum Erfolg einer Suche im Web beitragen. Ihr jeweiliger Einfluß wird in dieser zweiten Studie systematisch untersucht.

### *3.1 Beschreibung des Experiments*

Als Gegenstandsbereich wurde ein volkswirtschaftliches Thema, die Einführung des Euro, herangezogen. Die Teilnehmer eines Laborexperiments sollten zu diesem Thema recherchieren. In einem 2x2-Design mit den unabhängigen Faktoren Web-Expertise und Inhaltswissen ergeben sich vier Experimentalgruppen: jeweils 2 Gruppen von Inhaltskundigen – hier Volkswirtschaftsstudenten – und Nicht-Kundigen, die wiederum nach medienpezifischer Expertise differenziert sind. Das Experiment teilt sich in zwei wesentliche Aufgabentypen, simulierte Suchaufgaben und solche, die tatsächlich am PC auszuführen sind.

Ausgehend von dem in der Expertenstudie formulierten Modell der Informationssuche mit Suchmaschinen wurden komplexe Suchaufgaben in Teilaufgaben zerlegt, die jeweils einzelnen Modellschritten wie der Generierung von Suchbegriffen oder der Evaluation von Ergebnissen entsprechen. Damit können die Effekte der unterschiedlichen Expertise-Ausprägungen auf die einzelnen Teilschritte des Modell gezielt untersucht werden. So können z.B. Ergebnisseiten vorgegeben werden, während im Web kaum zwei Benutzer exakt dieselben Suchanfragen stellen und somit auch unterschiedliche Ergebnisseiten zu evaluieren haben.

#### *Zur Methode der Logfile-Erhebung*

Bei der Bearbeitung der konkret im Web zu bearbeitenden Suchaufgaben wurden den Teilnehmern möglichst wenig Auflagen gemacht und auf lautes Denken verzichtet<sup>3</sup>. Die Datenerfassung erfolgte über einen zwischengeschalteten Proxy-Server auf dem Labor-Rechner. Das Logfile des Proxies erlaubt es - im Vergleich zu den Audioprotokollen der Expertenstudie - die Handlungssequenzen und auch die individuellen Queries komfortabel zu rekonstruieren. Einige Aspekte, wie das Betätigen der Back-Funktion, Navigation in Frame-Sets und die Interaktion mit einigen Suchmaschinen, werden von Proxy-Logs nur unzureichend aufgezeichnet. Daher wurde während der Untersuchung ein Beobachterprotokoll angefertigt, das auf die Kategorien des Prozeßmodells angepaßt war. Die Kombination beider Datenquellen erlaubte eine wechselseitige Kontrolle von automatischem und

---

<sup>3</sup> In der explorativen Expertenstudie hatte das Laute Denken wesentlich zur Gestaltung des modellbasierten Kategorisierungsschemas beigetragen und erbrachte zusätzliche qualitative Einblicke in Strategien und Heuristiken der Experten.

handgefertigten Protokoll, so daß Handlungssequenzen mit geringer Ausfallquote rekonstruiert werden konnten.

#### *Ergebnisse des doppelten Experten-Novizen-Vergleichs*

Über alle Versuchsgruppen hinweg ergibt sich bzgl. der Handlungssequenzen zunächst ein vergleichbares Bild zur Expertenstudie. Relevanter für die Analyse des Einflusses von Web-Expertise und Inhaltswissen sind jedoch *Gruppenvergleiche*, die sowohl Haupteffekte als auch Interaktionen der Wissenstypen für eine Reihe von Maßen ergeben, die hier nur exemplarisch herausgestellt werden können.

Die Erfolgsquote bei der Suche verdankt sich ganz deutlich einem Synergieeffekt von Web-Expertise und Inhaltswissen: "Doppelexperten" lösen durchschnittlich 3,2 von 5 Aufgaben, während alle anderen Gruppen ca. 2 der 5 Aufgaben bewältigen.

Insbesondere Teilnehmer, die weder über Web-Expertise noch über Inhaltswissen verfügen, agieren sehr unflexibel und kommen meist gar nicht in die Nähe einer korrekten Lösung. Sie müssen ihre Suchanfragen am häufigsten überarbeiten (drehen sich also im Kreis) und finden den geringsten Anteil relevanter Dokumente. Gleichzeitig benutzen sie nur eine kleine Anzahl verschiedener Suchmaschinen, während Teilnehmer mit größerer Expertise zunehmend flexiblere Strategien zeigen.

Kompensatorische Effekte können ebenfalls nachgewiesen werden, insbesondere für die Simulierten Suchaufgaben: Web-Experten, denen es an Inhaltswissen über den Euro fehlt, konzentrieren sich sehr auf formale Aspekte der Suche (Boolesche Verknüpfungen etc.), während jene Volkswirtschaftskundige, die nur wenig Web-Wissen haben, auf solche Formatierungen meist verzichten und statt dessen bei der Auswahl von Suchbegriffen Kreativität und Flexibilität beweisen.

#### **Literaturangaben**

- Hsieh-Yee, I. (1993). Effects of Search Experience and Subject Knowledge on the Search Tactics of Novice and Experienced Searchers. *Journal of the American Society for Information Science*, 45(3), 161-174.
- Jansen, B. J., Spink, A., Bateman, J., & Saracevic, T. (1998). Real life information retrieval: A study of user queries on the Web. *SIGIR Forum*, 32(1), 5-17.
- Pollock, A., & Hockley, A. (1997). What's wrong with Internet Searching. *D-Lib Magazine*. [WWW document]. URL <http://www.dlib.org/dlib/march97/bt/03pollock.html>
- Strube, G., Janetzko, D., & Knauff, M. (1996). Cooperative construction of expert knowledge: the case of knowledge engineering. In P. B. Baltes & U. M. Staudinger (Eds.), *Interactive minds* (pp. 366-393). Cambridge: Cambridge University Press.