H. Wandke, S. Kain & D. Struve (Hrsg.): Mensch & Computer 2009: Grenzenlos frei!?
München: Oldenbourg Verlag, 2009, S. 43-52

Empirische Untersuchung der Designgeschichte des WWW

Florian Meier, Sarah Will, Christian Wolff

Universität Regensburg, Institut für Information und Medien, Sprache und Kultur (I:IMSK), Professur für Medieninformatik

Zusammenfassung

Im vorliegenden Beitrag wird eine empirische Studie vorgestellt, in der auf der Basis der im *Internet Archive* (*Wayback Machine*) verfügbaren historischen Fassungen von Websites strukturelle Entwicklungen im Website-Design nachgezeichnet werden. Dazu wird das von Ivory & Megraw 2005 vorgestellte Modell des Website-Designs adaptiert und auf eine Stichprobe von Websites großer IT-Unternehmen angewandt. Die Ergebnisse sind nach diesem Modell auf die Bereiche Präsentation, Inhalte, Struktur und Verhalten & Interaktion aufgeteilt. In der vorliegenden Studie wurden in einem ersten Schritt Merkmale mit Bezug zur Dimension „Struktur“ untersucht und ausgewertet. Ein wesentliches Ergebnis, das auch in Einklang mit bisheriger Forschung steht, ist die deutliche Zunahme von Text und Links pro Seite sowie die Zunahme kontextueller Navigation.

1 Einleitung

Historische Darstellungen zur Geschichte der Informationstechnologie sind typischerweise stark an der Entwicklung der Hardware orientiert (vgl. Ceruzzi 2003, O’Regan 2008). Zur Entwicklung der Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) und der rechnerbasierten Benutzerschnittstellen gibt es nur vergleichsweise wenige Publikationen, die sich vor allem auf die Entwicklung der graphischen Benutzeroberflächen konzentrieren (Myers 1998, Meister 1999, Jørgensen & Myers 2008, 2416). Selbst aktuelle Monographien zur Designgeschichte thematisieren eher die durch die IT gegebenen neuen Entwurfsmöglichkeiten als die Benutzerschnittstellen als Designgegenstand (vgl. „Digitale Revolution und Design“, Schneider 2005:182ff). Immerhin ist aber die wachsende Bedeutung der Benutzerschnittstellen erkannt worden: „die Gestaltung von Benutzungsoberflächen […] [sc. wird] immer mehr zu einem entscheidenden Kaufkriterium […]. Somit steht jenseits des eigentlichen Hardware-Designs die Gestaltung der dahinterliegenden virtuellen Ebene (also die Gestaltung der Benutzerführung – auch Interaktionsdesign – und somit der Zugang zum Leistungsspektrum eines Gerätes) im Vordergrund.“ (Bürdek 2005:321f).

Ein Indikator, dass die Entwicklung der Benutzerschnittstellen für die Forschung an Bedeutung gewinnt, stellt die Gründung einer *Special Interest Group* (SIG) „User Interface History“ im Rahmen der CHI 2008 in Florenz dar (Jørgensen & Myers 2008). Die Frage nach der Entwicklung des Webdesign ist dabei in den größeren Kontext der Diskussion um Design als Gegenstand der Forschung zu stellen: Bürdek 2005:280ff argumentiert für eine „disziplinäre Designtheorie“, deren Methodeninventar zunächst vor allem bei den Geisteswissenschaften zu suchen sei, da nur so Kommunikation als wesentliche Funktion von Gestaltung beschreibbar werde (Bürdek 2005:283). Ergänzend soll der vorliegende Beitrag anhand eines konkreten Beispiels zeigen, dass sich bei Vorliegen geeigneter Archive Designgeschichte digitaler Medien auch mit *empirischen Verfahren* nachzeichnen lässt. Die Geschichte der Interfaces im Kontext des *World Wide Web* ist Teil einer „*comprehensive history*“ der Entwicklung interaktiver Benutzerschnittstellen (Jørgensen & Myers 2008, 2417). Während in einem größeren Zusammenhang die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen Gestaltung im WWW und Benutzerschnittstellen einen wichtigen Untersuchungsgegenstand darstellen, soll nachfolgend auf die Problematik der Web-Schnittstellen selbst fokussiert werden. Zunächst werden in Kap. 2 vergleichbare Studien zur Entwicklung von Benutzerschnittstellen sowie ein Untersuchungsmodell für die Entwicklung des World Wide Web vorgestellt. Kap. 3 erläutert die Datengrundlage, die gewählte Stichprobe und die Untersuchungsmethode, insbesondere die Kriterien zur Untersuchung strukturbezogener Aspekte des Webdesign. Kap. 4 präsentiert ausgewählte Ergebnisse der Studie. Ein kurzer Ausblick diskutiert methodische Probleme und zukünftige ergänzende Arbeiten.

2 Beschreibung von WWW-Schnittstellen

In der Forschung ist die Analyse der gestalterischen und strukturellen Entwicklung von Webseiten in der Regel lediglich Mittel zum Zweck gewesen – sei es, um zu für Suchmaschinen-Crawler relevanten Erkenntnissen in Bezug auf die Änderungsdynamik des World Wide Web zu kommen (Ntoulas, Cho & Olston 2004), sei es, um Teilbereiche wie die *accessibility* einer Webseite über wenige Jahre auf potentiell zeitabhängige Entwicklungen hin zu untersuchen (Hackett, Parmanto & Zeng 2003). Eine umfassende Studie zur Entwicklungsdynamik der Web Interfaces liegt bisher nicht vor. Ivory & Megraw schlagen in ihrer Untersuchung zur Entwicklung von *Web Site Design Patterns*, die zusammen mit Ivory 2001 als Ausgangspunkt für die vorliegende Studie gewählt wurde, die folgenden vier Gestaltungsbereiche vor (Ivory & Megraw 2005:468): *information design*, *navigation design*, *graphic design* und *experience design.*

Koppelt man diese funktionale Unterscheidung von Gestaltungsaktivitäten mit den konkreten Bezugselementen im Webdesign (Einzelelemente, Seitengestaltung, *site design*), so sind Gestaltung von Information und Navigation bei den kleineren Einheiten angesiedelt, während *experience design* (und z. T. auch *graphic design*) stärker der Makroebene des *page* und *site design* zuzuordnen ist. Für unsere Studie gehen wir in Weiterentwicklung der bei Ivory & Megraw 2005 diskutierten Gestaltungsbereiche von folgenden Feldern der Web Interface-Gestaltung aus: *Präsentation*, *Inhalte*, *Struktur* sowie *Verhalten und Interaktion*. Zusätzlich sind diese Dimensionen in einen technologischen und kulturellen Kontext eingebettet.

Um die vier Bereiche für eine empirische Studie operationalisieren zu können, sind jeweils konkrete Messparameter zu benennen. Auch hier kann auf Ivory 2001und Ivory & Megraw 2005 zurückgegriffen werden, wo ein umfangreicher Kriterienkatalog quantifizierbarer Bewertungsmerkmale vorgestellt wird (Ivory & Megraw 2005:469, Tab. 1). Unsere Untersuchung beschränkt sich nachfolgend (zunächst) auf *strukturelle* Aspekte, für die zahlreiche zusätzliche Untersuchungskriterien eingeführt werden konnten.

3 Daten und Methode

Literatur zur Gestaltung von Websites ist – darin anderen Anwendungsgebieten des (Kommunikations-)Design nicht unverwandt – eher handwerklich und am konkreten Einzelfall orientiert. Erfolgreiche Ratgeberliteratur wie etwa Siegel 1996 stellt damit eine mögliche Literaturgrundlage für die Beschreibung der Entwicklung von Web Interfaces dar. Im Unterschied dazu greifen wir das *Internet Archive* (Kahle 1997 und http://www.archive.org) als umfassendes Monitorkorpus der historischen Entwicklung des World Wide Web als Datengrundlage auf: Mit der *Wayback Machine* existiert eine webbasierte Schnittstelle, über die sich beliebige URLs bis zum Gründungsjahr des Archivs (1996) zeitlich zurückverfolgen lassen. Andere Corpora wie die von Arms et al. 2006 ebenfalls auf der Basis des *Internet Archive* zusammengestellte und aufbereitete Webbibliothek sind bisher nicht allgemein zugänglich, so dass sie als Grundlage ausfallen.

Trotz zahlreicher Probleme im Detail (unvollständig archivierte Websites, fehlende Perioden, technische Probleme mit Javascript, fehlende Bilder etc.) dürfte das Internet Archive die umfassendste über das WWW frei zugängliche historische Sammlung von Websites sein. Es ist damit eine zentrale kultur-, design- und technikgeschichtliche Quelle des „Webzeitalters“.

3.1 Untersuchungsperspektive und Kriterienkatalog

Aus der Vielfalt denkbarer Untersuchungsperspektiven für die Entwicklung von Web Interfaces (u. a.: *usability*-Aspekte, Barrierefreiheit, ästhetische Dimensionen (*joy of use*) etc.) haben wir uns für eine *strukturell orientierte Analyse* entscheiden, die insbesondere die Entwicklung von Organisations-, Navigations-, Labeling- und Suchsystematiken näher betrachtet, und daher Erkenntnisse über die qualitative Entwicklung der *Information Architecture* (Rosenfeld & Morville 2006) zu liefern imstande ist. Tendenzen in der Evolution von „Informationsarchitekturen“ im World Wide Web sowie deren Bewertung können Aufschluss über die Verbreitung und Evolution von Methoden dieser Disziplin geben. Gleichzeitig lassen sich mit dieser Perspektivwahl einige der Defizite des Internet Archive als Datengrundlage vermeiden (z. B. fehlende Bilder). Bei den Untersuchungskriterien für Navigationsstrukturen unterscheiden wir in Anlehnung an Kalbach 2007:86ff und Rosenfeld & Morville 2006:131ff folgende Ebenen:

- *Strukturelle* Navigation (global, lokal)
- *Assoziative* Navigation (kontextuell, sonstige)

- *Utility*-Navigation (Meta-Content-Navigation, erweiterte Aktionsnavigation)
- *Ergänzende* Navigation (Suche, Index, Site-Map)

Zur Untersuchung der vier Navigationstypen wurden insgesamt 65 Einzelkriterien definiert (davon 22 aus der Literatur (Ivory 2001) übernommen und 43 für diese Studie neu eingeführte), die sich folgenden Gruppen zuordnen lassen:

- Links allgemein (u. a. Gesamtzahl, Textlinks, Bildlinks)
- Links und Text (u. a. Textmenge und Linkanzahl)
- Navigation und ihre Präsentation (Gruppen, Typ der Navigation)
- Strukturierung von Inhalten und Navigation (u. a. Tabellen, Frames)
- Sonstige Kriterien (u. a. zeitlicher Abstand zwischen Re-Designs einer Website)

Tabelle 1 gibt eine Übersicht zur Kriteriengruppe „Links und Text“. Eine vollständige Übersicht der Kriterien und ihrer Messbereiche findet sich in Will & Meier 2008:Iff (= 99ff).

Kriterium	**Beschreibung**	**Ausprägungen**	**Auswertung**	**Quelle**
Anzahl Wörter	Anzahl aller Wörter pro Seiten (inklusive Texte in Bildern, exklusive Satzzeichen und Sonderzeichen wie &; Eigennamen als ein Wort)	metrisch	automatisch (ASCII-Text mit TextStat) / manuell (Texte in Bildern)	Ivory (2001)
Anzahl Wörter nur Text	Anzahl aller Wörter nur im ASCII-Text	metrisch	automatisch (TextStat)	eigenes Kriterium
Anzahl Wörter in Grafiken	Anzahl aller Wörter in Bildern	metrisch	manuell	eigenes Kriterium
Anzahl Link-Wörter	Anzahl aller Wörter die Bestandteil eines Links sind (inklusive Texte in Bildlinks)	metrisch	manuell	Ivory (2001)
Anzahl normaler Wörter	Anzahl aller Wörter die nicht Bestandteil eines Links sind	metrisch	manuell	Ivory (2001)

Tabelle 1: Messkriterien der Gruppe Links und Text

3.2 Durchführung der Studie

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, liegt der Untersuchung eine Mischung aus automatisch abprüfbaren und manuell erfassten Messwerten zugrunde. Daher war eine Beschränkung auf eine handhabbare Stichprobe erforderlich. Um gleichzeitig sicherstellen zu können, dass für den gesamten Betrachtungszeitraum hinreichend viele Daten verfügbar sind, wurden Firmenwebsites aus dem IT-Bereich für die Stichprobe ausgewählt, da hier von einer frühzeitigen und konsequent weiterentwickelten Webpräsenz auszugehen ist. Insgesamt wurden 15 Websites ausgewählt (*sap.com, adobe.com, apple.com, cisco.com, sun.com, autodesk.com, mcafee.com, redhat.com, citrix.com, tibco.com, cadsoft.com, graphisoft.com, synplicity.com,*

aperture.com, deltek.com), für die für die Jahre 1996 bis 2007 jeweils eine im Internet Archive verfügbare Kopie der Website untersucht wurde (jeweils aus dem Zeitraum Mai / Juni eines Jahres). Erfasst wurden dabei die Startseite (Homepage) sowie bei Bedarf auch Unterseiten (z. B. bei der Bestimmung der *Anzahl Gruppen globaler Navigation*). Die automatische Auswertung der Kriterien erfolgte mit geeigneter Software (*Notepad++*, *TestStat*), die Erfassung aller Messdaten mit Hilfe des Statistikpakets *SPSS*.

4 Auswertung und Ergebnisse

Bei der Erstellung deskriptiver Statistiken für alle Messkriterien konnte festgestellt werden, dass die intervallskalierten Variablen eine breite Streuung zeigen. Eine Prüfung auf Normalverteilung mit Hilfe des *Kolmogorov-Smirnov-Tests* (Bühl 2008:337) bestätigt, dass keine der intervallskalierten Variablen normalverteilt ist. Somit wurde für die Darstellung zentraler Tendenzen der intervallskalierten Variablen in den meisten Fällen der gruppierte Median gewählt (Raithel 2006:120, 124, Bühl 2008:317, 330ff). Für die Prüfung auf Signifikanz wurde zudem mit dem *H-Test* nach *Kruskall & Wallis* ein nichtparametrischer Test gewählt, der für nicht normalverteilte intervallskalierte Variablen sowie für die Überprüfung mehrerer unabhängiger Stichproben auf Signifikanz, in diesem Falle die fünfzehn einzelnen Fälle pro Jahr, geeignet ist. Für die nominal skalierten Variablen wurde der Modus als Lagemaß sowie der χ^2*-Test* (Chi-Quadrat) zur Überprüfung der Unabhängigkeit zweier Variablen gewählt, um (indirekt) den Zusammenhang zwischen Archivjahr und den entsprechenden Variablen, wie der Position von Navigationsgruppen oder der Existenz von Suche, Sitemap oder Index zu überprüfen (Raithel 2006:124, 141ff). Bei 39 der insgesamt 149 Variablen, die sich aus dem Kriterienkatalog und weiteren daraus abgeleiteten Kriterien ergeben, konnte ein signifikanter ($p \leq 0{,}05$) Zusammenhang mit der Variable *Archivjahr* festgestellt werden. Diese Ergebnisse der statistischen Tests werden nachfolgend in Auswahl vorgestellt.

4.1 Ergebnisse Links und Text

Sowohl die Anzahl der Links als auch die Textmenge der Startseiten steigt insgesamt signifikant an. Die Anzahl der Textwörter steigt von 150 (1996) auf etwas mehr als 450 (2007) an, die Entwicklung der Linkanzahlen zeigt Abbildung 1.

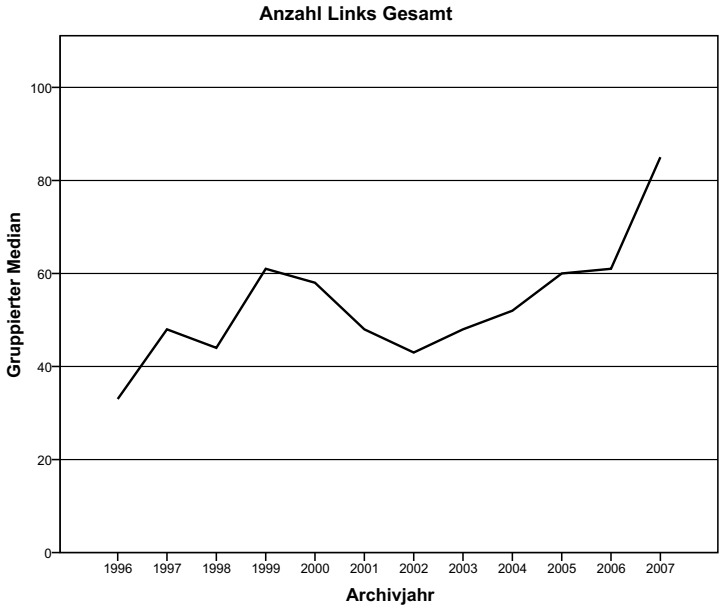

Abbildung 1: Anzahl der Links

Der signifikante Zuwachs an Links beruht dabei vor allem auf Textlinks, während für Bildlinks kein signifikantes Wachstum zu beobachten ist – bis 2007 erreichen die Textlinks einen Anteil von 90% aller Links einer Startseite. Die Anzahl der Wörter steigen sowohl für die im ASCII-Text der Seiten enthaltenen Wörter als auch für die Wörter in Bildlabels signifikant an.

4.2 Ergebnisse Navigationsgruppen

Strukturelle Navigation verweist auf Inhalte, die in der Organisationsstruktur einer Webseite nahe der referenzierenden Inhalte verortet sind (i. d. R. eine Ebene über oder unter dem Ausgangspunkt). Die *assoziative Navigation* verbindet dagegen Informationseinheiten über Hyperlinks, die semantisch miteinander in Beziehung stehen – unabhängig von deren Position in der Struktur der Webseite. Die *Utility-Navigation* verweist schließlich weniger auf konkrete Inhalte, sondern auf Meta-Information zu den Inhalten bzw. einer Webseite, wie das Impressum oder „Copyright"-Information, aber auch zu Werkzeugen, die die Bedienung der Webseite erleichtern sollen – dazu können Log-In- oder Kontakt-Formulare ebenso gehören wie Verweise auf eine für den Druck optimierte Version der Inhalte einer Seite. Hilfsmittel der Informationserschließung wie *Index*, *Suchfunktion* oder *Sitemap* fasst die Kategorie *ergänzende Navigation* zusammen.

Für die Entwicklung der Anzahl der unterschiedlichen Typen von Navigationsgruppen ist eine deutliche und signifikante Entwicklung vor allem für die *assoziativen Navigationsgrup-*

pen zu beobachten (Abbildung 2). Deutlich wird dabei, dass die assoziativen Navigationsgruppen (Kontext + sonstige) auch absolut die führende Position unter den Navigationsgruppen einnehmen. Eine sehr deutliche Veränderung hat die Verortung der Suchfunktion erfahren, deren Bedeutungszugewinn klar daran zu erkennen ist, dass sie mittlerweile in den meisten Fällen als eigene Gruppe auf der (Start-)Seite angebracht ist, statt auf einer eigenen Unterseite verortet zu sein (Abbildung 3).

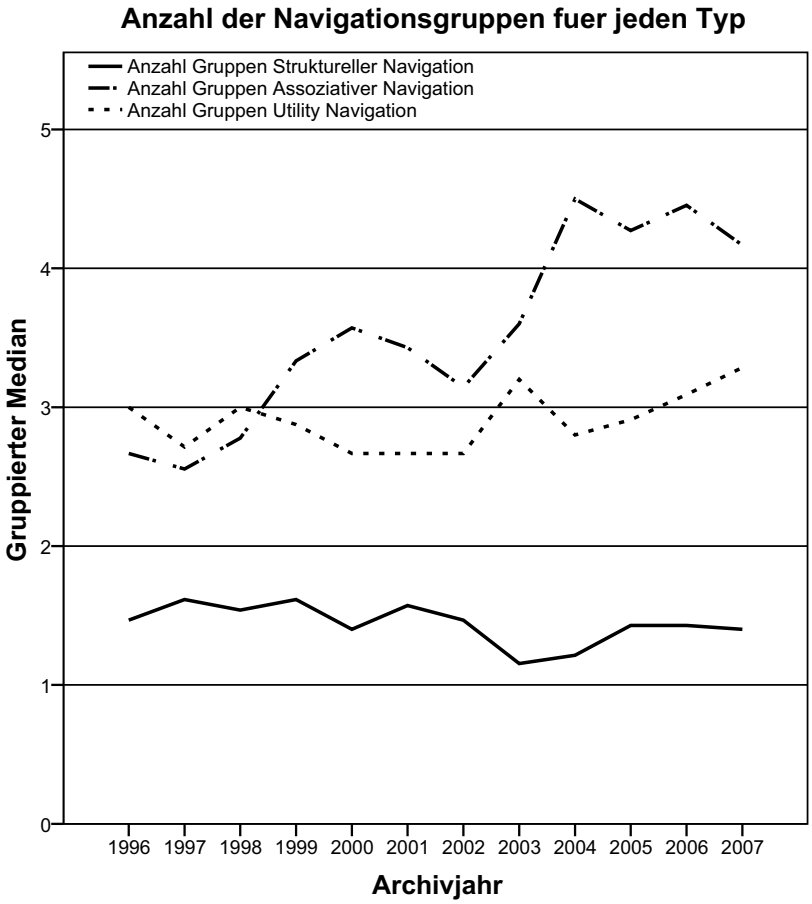

Abbildung 2: Anzahl der Navigationsgruppen

Der Zunahme des Vorhandenseins einer Suchfunktion von etwas über 50% der Sites 1996 auf Werte, die seit 2000 im Bereich zwischen 80% und 90% liegen, entspricht dabei das in der Stichprobe vollständige Verschwinden eines Index für die Website: 1996 – haben 30 – 40% der Sites einen Index, danach nimmt dieser Anteil schnell ab und seit 2003 weist keine Site mehr einen solchen Bereich auf.

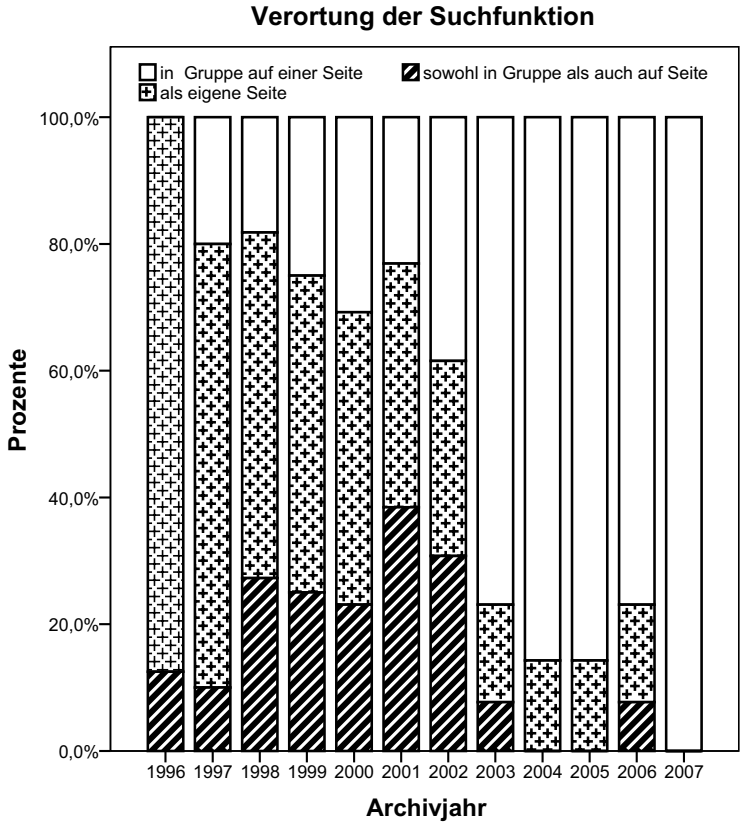

Abbildung 3: Verortung der Suchfunktion

4.3 Sonstige Entwicklungstendenzen

Unter den weiteren Untersuchungsergebnissen fällt vor allem der Wandel der Seitenrealisierungstechniken auf, wo das tabellenbasierte Layout deutlich zugunsten des `<div>`-basierten „Box-Modells“ bzw. hybrider Formen abnimmt. Dies gilt sowohl für die Inhalte als auch für die Navigationsgruppen. Abbildung 4 zeigt die Entwicklung für die Inhaltsstrukturierung, für die Realisierung von Navigationsgruppen ergibt sich ein ähnliches Bild, wobei lediglich im Zeitraum 1996 – 2003 für ca. 10-20 Prozent der Sites die Navigationsgruppenumsetzung mit Hilfe von Frames hinzukommt.

5 Ausblick

Unsere Ergebnisse bleiben zunächst auf die Entwicklungstendenzen von Strukturaspekten des *Web Interface Design* beschränkt. Gerade für die Detailuntersuchung der Navigations-

gruppen zeigt sich, dass für viele Untersuchungskriterien keine signifikante Entwicklung zu beobachten war, was sowohl an der relativ kleinen Stichprobe als auch an einer zu feingliedrigen Parameterstruktur liegen könnte. In Ergänzung zu der hier vorgestellten Untersuchung sind weitere Studien zur Entwicklung der Bildverwendung und der Typographie im Web in Vorbereitung. Diese werden über den Strukturaspekt hinaus stärker präsentationsorientierte Merkmale des Webdesigns in den Blick nehmen.

Der hier verwendete empirische Ansatz ist grundsätzlich nicht als Alternative, sondern als methodische Ergänzung zu stärker am „Design-Einzelfall" orientierten Methoden aus der Kommunikations-, Sprach- oder Bildwissenschaft (vgl. Bürdek 2005:322ff) zu verstehen und soll so zu einem umfassenden Verständnis der Entwicklung des WWW zu einem zentralen Kommunikationsmedium innerhalb der letzten 20 Jahre beitragen.

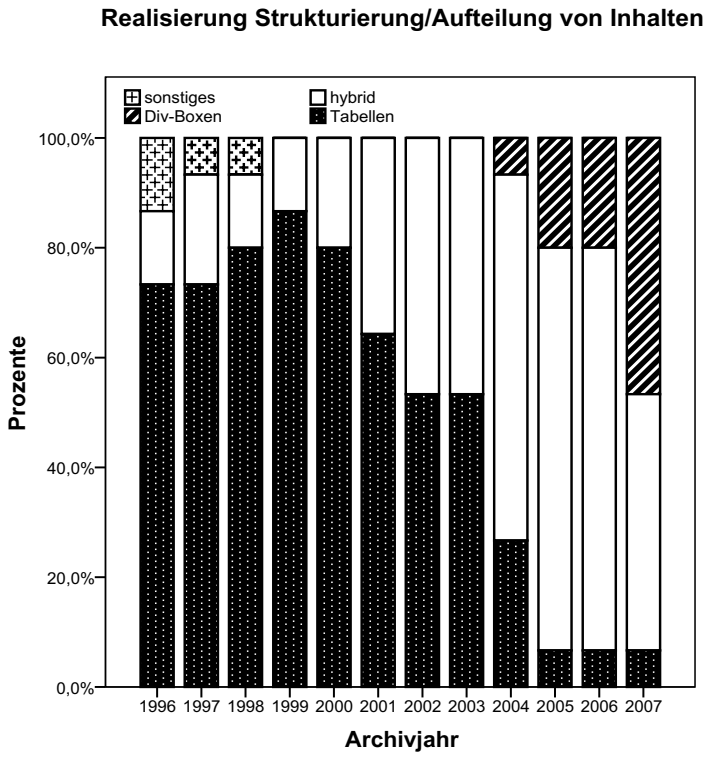

Abbildung 4: Layouttechniken für Inhalte

Literaturverzeichnis

Arms, W. et al. (2006). Building a research library for the history of the web. In: *Proceedings of the 6th ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, JCDL 06*, Chapel Hill/BC, Juni 2006. New York: ACM, 95-102, online: http://doi.acm.org/10.1145/1141753.1141771.

Bühl, A. (2008). *SPSS 16: Einführung in die moderne Datenanalyse*. München: Pearsons.

Bürdek, B. (2005). *Design. Geschichte, Theorie und Praxis der Produktgestaltung*. Basel: Birkhäuser.

Hackett, S.; Parmanto, B. & Zeng, X. (2003). Accessibility of Internet websites through time. In: *SIGACCESS Accessibity and Computing*, 77-78 (Sep. 2003), 32-39, online: http://doi.acm.org/10.1145/1029014.1028638.

Ivory, M. (2001). *An Empirical Foundation for Automated Web Interface Evaluation.* Ph.D. Thesis, University of California at Berkeley., online: http://webtango.berkeley.edu/papers/thesis/thesis.pdf.

Ivory, M. & Megraw, R. (2005). Evolution of Web Site Design Patterns. In: *ACM Transactions on Information Systems 23* (4), 463–497. online: http://doi.acm.org/10.1145/1095872.1095876.

Jørgensen, A. & Myers, B. (2008). User interface history. In: *CHI '08 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (Florence, Italy, April 05 - 10, 2008). CHI '08. New York: ACM, S. 2415–2418. online: http://doi.acm.org/10.1145/1358628.1358696.

Kahle, B. (1997). Preserving the Internet. In: *Scientific American 276* (3), 82, online: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=buh&AN=9704276050&site=ehost-live.

Kalbach, J. (2007). *Designing Web Navigation.* Sebastopol/CA: O'Reilly.

Myers, B.. (1998). *A Brief History of Human-computer Interaction Technology.* ACM Interactions, 5(2), 44-54.

Meister, D. (1999). *The History of Human Factors and Ergonomics.* Mahwah/NJ et al.: Lawrence Erlbaum.

Ntoulas, A.; Cho, J. & Olston, C. (2004). What's new on the web?: the evolution of the web from a search engine perspective. In: *Proceedings of the 13th international Conference on World Wide Web*, New York, May 2004. New York: ACM, S. 1-12, online: http://doi.acm.org/10.1145/988672.988674.

Raithel, J. (2006). *Quantitative Forschung: ein Praxiskurs.* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Rosenfeld, L. & Morville, P. (2006). *Information Architecture for the World Wide Web: Designing Large-Scale Web Sites. 3. Auflage.* Sebastopol/CA: O'Reilly.

Schneider, B. (2005*). Design – eine Einführung. Entwurf im sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Kontext.* Basel: Birkhäuser.

Siegel, D. (1996). *Creating killer web sites. The art of third-generation site design.* Indianapolis/IN: Hayden.

Will, S.; Meier, F. (2008). *Designgeschichte der Web-Interfaces. Analyse der Evolution struktureller Aspekte des Webdesign.* Projektseminararbeit Universität Regensburg, Dezember 2008.

Kontaktinformationen

Prof. Dr. Christian Wolff

Universität Regensburg
Professur für Medieninformatik, D-93040 Regensburg
Christian.Wolff@sprachlit.uni-regensburg.de