

Universität Basel  
Institut für Psychologie  
Abteilung Allgemeine Psychologie

# **Betrachtung der Webseite Buch.ch mit dem Aktionszyklus von Norman**

-

Kann der Einsatz neuer Technologien und Bildern  
einen Suchprozess verbessern oder vereinfachen?

Bachelorarbeit Sommersemester 2007

Betreut von Peter Schmutz M.Sc.

Kontakt:  
Silvia Heinz  
Landskronstrasse 75  
4056 Basel  
Silvia.Heinz@stud.unibas.ch

---

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Einleitung	4
2 Anfänge der Suchdienste	5
3 Neue Ansätze	7
3.1 Google	7
3.2 Web 2.0	8
3.3 Technologien	13
3.4 Beispiel Buch.ch	14
4 Human Action Cycle und Psychologie	17
4.1 Grundlagen	18
4.2 Durchlauf eines Zyklus am Beispiel Buch.ch	21
4.2.1 Schritt 1: Ziel formulieren	21
4.2.2 Schritt 2: Intention	22
4.2.3 Schritt 3: Aktionssequenz spezifizieren	22
4.2.4 Schritt 4: Ausführung	23
4.2.5 Schritt 5: Wahrnehmung	23
4.2.6 Schritt 6: Interpretation	27
4.2.7 Schritt 7: Evaluation	28
5 Diskussion	30
Danksagung	33
Literatur	34
Glossar	37

## **Zusammenfassung**

Diese Arbeit betrachtet die Webseite Buch.ch mit Hilfe des Aktionszyklus von Norman (2001) und aus Gedächtnis- und Wahrnehmungs-psychologischer Perspektive. In einem ersten Teil werden die Neuerungen, welche unter dem Namen Web 2.0 bekannt wurden, näher beschrieben. Es wird sowohl allgemein auf die Suche im Internet eingegangen als auch in einem weiteren Schritt beschreiben, was unter Web 2.0 zu verstehen ist. Das Kapitel zu den neuen Technologien wird mit der Beschreibung und Betrachtung der Webseite Buch.ch abgeschlossen.

Anschliessend wird der Aktionszyklus von Norman (2001) eingeführt und in den Grundzügen vorgestellt. Die einzelnen Schritte der Interaktion eines Benutzers werden in Anlehnung an den Aktionszyklus aufgegliedert und einzeln betrachtet. Einige Schritte werden in Verbindung mit Theorien und Erkenntnisse der Gedächtnis- und Wahrnehmungspsychologie gebracht.

Diese Aufteilung der Interaktion konnte aufzeigen, dass sich durch die Verwendung von Bildern möglicherweise ein Vorteil in der Entscheidungsfindung ergibt und die kognitive Belastung der Benutzer verringern werden könnte.

Anmerkung: Zur besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit nur die männliche Form (z.B. der Benutzer) verwendet; darin ist in meinem Sinn die weibliche Form enthalten.

Die Definitionen und Erklärungen der Begriffe, welche mit einem \* gekennzeichnet sind, werden am Ende der Arbeit in einem Glossar zusammengefasst.

## 1 Einleitung

Diese Arbeit beschäftigt sich in einem ersten Teil mit den neuen Technologien des Web 2.0 und betrachtet anschliessend die neue Suchfunktion\* auf Buch.ch mit dem Aktionszyklus von Norman (2001) in Verbindung mit Wissen, das aus Gedächtnis- und Wahrnehmungspsychologischen Theorien abgeleitet werden kann.

Durch die Veränderungen, die sich in den letzten Jahren auf dem Gebiet der Internettechnologien vollzogen haben, werden ständig neue Möglichkeiten geboten, welche von vielen Firmen in unterschiedlichen Tätigkeitsfeldern auch genutzt werden. Eine dieser Möglichkeiten ist die sofortige Rückmeldung bei der Eingabe einer Schlagwortsuche. Hierbei werden mögliche Resultate, welche sich aus der Kombination bereits eingegebener Buchstaben errechnen lassen, sofort dargestellt. Diese Technologie wird im Internet schon verbreitet eingesetzt. Die Onlinebuchhandlung Buch.ch hat aber noch einen weiteren Schritt gewagt: Während der Eingabe werden die möglichen Resultate mit Kategorie, Titel und einer verkleinerten Abbildung des Einbandes dargestellt. Für das Verständnis der neuen Suchfunktion\* von Buch.ch wird eine kurze Einführung in die Technologien und Veränderungen gegeben.

Ziel dieser Arbeit ist es, die neue Suchfunktion\* von Buch.ch, welche die Resultate mit Bildern präsentiert, unter Berücksichtigung von Erkenntnissen der Gedächtnis- und Wahrnehmungspsychologie und in Verbindung mit dem Wissen aus dem Gebiet der Mensch Maschine Interaktion zu betrachten. Interessante Verbindungen können von Theorien der Bildererkennung, wie zum Beispiel zum Überlegenheitseffekt von Bildern (engl. *Picture Superiority Effect*) (Paivio, 1991; Stenberg, 1995; Seifert, 1997) und einer der Erklärungsmöglichkeiten für diesen Effekt, der Dual Coding Theory von Paivio (1969) hergestellt werden. Abschliessend werden mögliche Vor- und Nachteile der Suchfunktion\* von Buch.ch zusammengefasst und es wird ein Ausblick auf weitere mögliche Forschung gegeben.

## 2 Anfänge der Suchdienste

Für das Zurechtfinden in der Informationsflut des Internets sind Suchdienste ein wichtiges Hilfsmittel geworden. Suchmaschinen\* wurden seit Beginn des Internets zur Bewältigung dieser Information angeboten. Der World Wide Web Worm, eine der ersten Suchmaschinen\*, indexierte schon im Jahre 1994 110'000 Webseiten und Dokumente (Brin & Page, 1998). Die Anzahl der indexierten Dokumente stieg laufend und Lawrence und Giles (1998) schätzen in einer Übersichtsarbeit, dass durch die gängigen Suchmaschinen\* nur ungefähr 34 % aller Webseiten gefunden werden konnten. Das Internet, oder zumindest das, was der Grossteil der Bevölkerung darunter versteht, nämlich die Ansammlung von Webseiten, wurde erst populär, nachdem 1991 am CERN (europäische Organisation für Kernforschung) in Genf der erste Web-Browser\* veröffentlicht wurde. Anschliessend konnte eine verstärkte Zunahme von Webseiten festgestellt werden und Suchmaschinen\*, wie sie heute benutzt werden, verbreiteten sich erst richtig (Schwartz, 1998). Die Suche nach bestimmten Webseiten wurde hauptsächlich mit Katalogen\*, also Verzeichnissen von Hyperlinks\* durchgeführt. Diese Kataloge\* wurden aber zunehmend von spezialisierten Suchseiten mit einer Schlagwortsuche für Information im Internet abgelöst.

Suchmaschinen\* können in eigenständige Webseiten und Suchfunktionen\* unterschieden werden (Schwartz, 1998). Obwohl beide Suchmaschinen\* ein Resultat auf eine Suchanfrage liefern, muss hier diese Unterscheidung getroffen werden. Die Suchmaschinen\* suchen das Internet nach Webseiten ab, indexieren diese und ihre Inhalte in Datenbanken. Suchfunktionen\* einer Webseite ermöglichen das schnelle Auffinden von Inhalten innerhalb dieser Webseite. Vor allem wenn viel Information dargeboten wird oder auch bei Webshops\*, ist es notwendig, dass Artikel schnell gefunden werden können.

Nielsen (2000) hat in einem Artikel bemerkt, dass die Hälfte der Benutzer suchdominant ist, also auf Webseiten hauptsächlich die Suchfunktion\* verwenden während die andere Hälfte browsedominant ist, sich also mit Hilfe der Navigation\* durch die Webseite bewegt. Dies wurde als Beleg dafür interpretiert, dass das Verhalten der Person nur von ihren Vorlieben abhängig ist. Katz (2003) konnte aber in mehreren Experimenten nachweisen, dass die Entscheidung, ob sich ein Benutzer per Navigation\* oder per Suchfunktion\* innerhalb einer Webseite bewegt, von einem komplexen Zusammenspiel verschiedener Faktoren abhängt. Bei einer breiten Menustruktur, welche dem Benutzer auf jeder Hierarchiestufe viele Begriffe zur Auswahl stellt, wurde die Suchfunktion\* weniger häufiger benutzt als bei einer tiefen Struktur. Hoher *Information Scent*\* wurde ebenfalls als

ein Indikator für Browseverhalten identifiziert. Ein weiteres Resultat war die Aussage, dass eine gute Suchfunktion\* nicht das schlechte Design einer Webseite ersetzen kann (Katz, 2003).

Betrachtet man die Suchmaschinen\* wie Google.com, Yahoo.com oder Altavista.com, welche sich auf die Schlagwortsuche im Internet spezialisiert haben, so kann festgestellt werden, dass sowohl die Sucheingabe als auch die Präsentation der Resultate zwischen den gängigen Anbietern stark variieren. Die Möglichkeit der Forschung ist stark eingeschränkt, da die Suchalgorithmen\* nicht zugänglich sind und die Suchmaschinen\* deshalb als „Black Box\*“ behandelt werden müssen (Eastman & Jansen, 2003). Jede Suchmaschine, welche für die Informationssuche im Internet oder die Suche nach einer Webseite konzipiert wurde, verwendet spezielle Suchalgorithmen\*. Eastman et al. (2003) konnten aufzeigen, dass die Benutzer die technischen Möglichkeiten einer Suche in der Vielzahl der Fälle nicht vollständig ausnutzen konnten. Nur ungefähr 10 % der Benutzer verwenden Boolesche Operatoren\* im Suchbegriff um eine Einschränkung der Resultate zu bewirken. Mit diesen Operatoren lassen sich Sucheingaben genauer beschreiben und in der Regel müssten qualitativ bessere Resultate erwartet werden. Dass dies aber nicht immer der Fall sein muss, konnten die Autoren in derselben Arbeit aufzeigen. Sie weisen darauf hin, dass sich durch die Anwendung der Operatoren keine signifikante Verbesserung der Resultate erzielen lässt (Eastman et al., 2003). In einem Vergleich einer Suche mit und ohne Booleschen Operatoren wurden beide Male Resultate geliefert, welche hinsichtlich Anzahl, Präzision und Ranking untereinander vergleichbar sind. Die Autoren geben als Erklärung für diese Vergleichbarkeit die Tatsache an, dass einige Suchanbieter, wie beispielsweise Google.com, den Operator „UND“ schon in den Standard-Suchalgorithmus integriert haben, so dass durch die zusätzliche Verwendung also keine Verbesserung erzielt werden kann.

### 3 Neue Ansätze

War es 1994 noch möglich, einen Grossteil der existierenden Webseiten des Internets über ein Verzeichnis von Links\*, einen so genannten Katalog\*, wie er von Yahoo.com gepflegt wurde, zu finden, traf dies schon 1998 nicht mehr zu. Diese Tatsache in Verbindung mit der Einsicht, dass viele Suchdienste, welche als Schlagwortsuche ausgelegt waren, oft zu einer grossen Anzahl nicht relevanter Ergebnisse führen, brachten Brin und Page (1998) dazu, eine neuartige Suchmaschine\* mit Schlagwortsuche zu entwickeln: Google. In einem Artikel zu Suchmaschinen\* hielten sie fest, dass es nicht ausschliesslich von der Art der Sucheingabe durch den Benutzer abhängen darf, ob der Benutzer qualitativ hochwertige und relevante Resultate erhält. Sie sind der Ansicht, dass der Benutzer auch bei der Eingabe eines einfachen Suchbegriffes innerhalb einer kurzen Zeitspanne zu einer sinnvollen Auswahl an qualitativ hochwertigen Resultaten gelangen sollte (Brin et al., 1998).

#### 3.1 Google

Die beiden Gründerfiguren beschäftigten sich während dem Studium vor allem mit Informationsgewinnung\* (engl. *Information Retrieval\**) und der Linkstruktur\* des Internets. Es war ihnen ein Anliegen, mit der Einführung von Google.com die Qualität der Informationssuche im Internet zu verbessern. Ihre Ansprüche an eine neue Suchmaschine\* waren zum einen, dass sie Resultate mit hoher Präzision liefern, also für die Sucheingabe wirklich relevante Dokumente. Zum anderen wollten sie einen Suchdienst bieten, der sich dem Internet und den ständigen technologischen Änderungen anpassen kann (Brin et al., 1998).

Die Webseite Google.com verwendet Informationen aus der Linkstruktur\* und dem Ankertext\* eines Links\*, um aus diesen Werten den so genannten PageRank\* einer Webseite zu errechnen (Brin et al., 1998). Um den Wert einer Webseite zu generieren, werden die Anzahl der Links\* einbezogen, welche auf diese Webseite zeigen und diejenige der Links\*, welche von dieser Seite weiterverweisen. Je mehr wichtige Seiten auf eine Webseite zeigen, desto höher ist deren PageRank\* und damit ihre Bewertung. Diese Art der Klassifikation ist objektiver, denn sie basiert nicht auf einer menschlichen Beurteilung der Webseiten, womit auch finanzielle Interessen ausgeschaltet werden können (Page, Brin, Motwani, & Winograd, 1998). Wenngleich es das Ziel des Benutzers ist, zu einem Ausdruck oder Suchbegriff möglichst viele Resultate zu finden, so werden oft dennoch nur die ersten zehn Resultate betrachtet (Brin & Page, 1998; Hölscher & Strube, 2000). Diese

Resultate unterstreichen die Wichtigkeit der Tatsache, dass die ersten zehn Treffer eine hohe Qualität und Relevanz hinsichtlich der Suchanfrage haben müssen.

Google.com unterstützt seit seiner Einführung 1998 Innovationen und brachte gemäss seinen Grundsätzen immer wieder neue Technologien in die Webseite ein, um auf diesem Weg den wachsenden Anforderungen des Internets gerecht zu werden. Seit einiger Zeit beispielsweise stellt Google.com die Funktion einer Autovervollständigung mit Vorschlägen bei der Eingabe eines Begriffs zu Verfügung. Es wird sofort eine Auswahl mit möglichen Suchbegriffen aufgelistet, welche mit den bereits eingegebenen Buchstaben übereinstimmen.

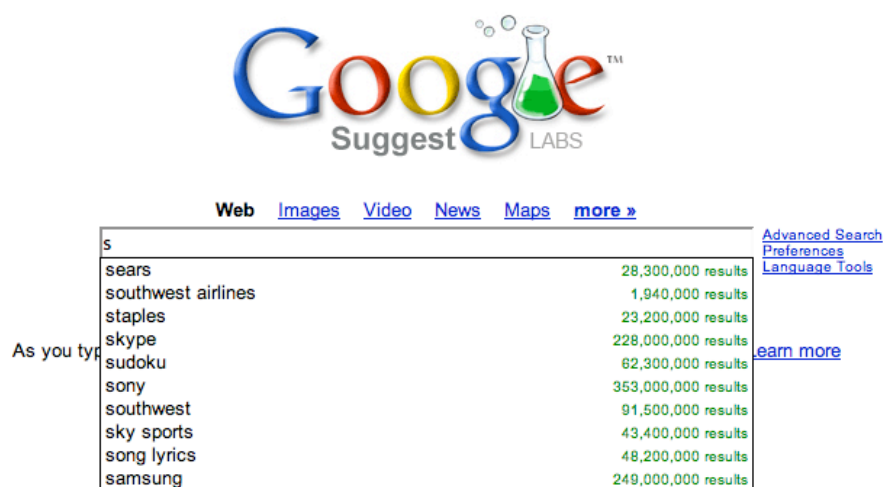


Abbildung 1. Dynamische Darstellung der Suchresultate bei Google (google.com).

Wie Abbildung 1 zeigt, werden diese Begriffe zusammen mit der Trefferanzahl zum jeweiligen Suchbegriff unterhalb der Eingabemaske in einer Liste präsentiert. Der Benutzer kann aus dieser Liste auswählen oder aber mit der Eingabe fortfahren. Diese sofortige Rückmeldung ist nur Dank einer Kombination unterschiedlicher Technologien möglich. Die Integration dieser zusätzlichen Funktionalität ist ein Grund, weshalb Google.com zusammen mit anderen Anwendungen und Webseiten als ein wichtiger Teil von Web 2.0 bezeichnet wird (O'Reilly, 2005). Im folgenden Kapitel wird nun genauer erklärt, was ausserdem noch unter dem Begriff Web 2.0 verstanden werden kann.

### 3.2 Web 2.0

Der Begriff Web 2.0 wird heutzutage von vielen Firmen und Webseiten benutzt, welche andeuten wollen, dass sie sich den aktuellen Entwicklungen im Internet angepasst haben. Eine Suche bei Google.com nach dem Begriff „Web 2.0“ resultierte am 27.2.2007 in mehr



als 83.3 Mio. Suchresultaten, während dieselbe Suche im Jahr 2005 erst 9.5 Mio. Resultate lieferte (O'Reilly, 2005). Diese Zahlen zeugen von der enormen Präsenz und dem Interesse an Web 2.0, der zweiten Welle des Internets (Deshprande & Jerad, 2006). Aber was steckt hinter dem Begriff?

Der Begriff Web 2.0 wurde von Tim O'Reilly und Dale Doherty von der Firma O'Reilly geprägt und anlässlich einer Konferenz zum ersten Mal benützt. Web 2.0 umschreibt nun als Sammelbegriff diejenigen Entwicklungen, welche sich in den letzten Jahren im Internet ergeben haben (O'Reilly, 2005). Wie aus Abbildung 2 ersichtlich ist, können verschiedene Konzepte mit dem Begriff Web 2.0 in Verbindung gebracht werden. Es handelt sich dabei aber ausdrücklich nicht um eine neue Version des Internets, wie der Name möglicherweise vermuten lässt (O'Reilly, 2005).



Abbildung 2. Versuch der Darstellung verschiedener Komponenten des Web 2.0 (nerdwideweb.com, 2007).

Firmen, welche den Einbruch des Technologiemarktes der 90er Jahre erfolgreich überstanden haben, zeichnen sich durch bestimmte Gemeinsamkeiten aus. Erfolgreiche Firmen, Services und Technologien werden von Maness (2006) als „Collaborative in nature, interactive and dynamic“ bezeichnet, und Google.com ist ein Beispiel einer solchen Firma. Im Vergleich zu Netscape.com, dem Vorreiter zu Beginn der Internetära, ist Google.com eine geborene Internetanwendung\*. Es werden keine Standards\* benötigt, welche ein Monopol schaffen, denn die meisten Webseiten basieren auf offenen Standards\*, Protokollen und Kooperationsvereinbarungen. Eine ständige Weiterentwicklung ohne angekündigte neue Versionen ist problemlos möglich und viele Anwendungen befinden sich in einer ewigen Beta Phase\*. Die Benutzer werden so in einem sehr frühen Stadium in

Beta Phase\*. Die Benutzer werden so in einem sehr frühen Stadium in den Entwicklungsprozess involviert (O'Reilly, 2005).

O'Reilly (2005) führt weiter aus, dass Hyperlinks\* immer noch die Grundlagen des Internets sind, um einzelne Webseiten miteinander zu verbinden, ähnlich den Synapsen des menschlichen Gehirns, welche einzelne Nervenzellen miteinander verbinden. Die vielen Verknüpfungen unterstützen die Ausnützung der kollektive Intelligenz, das heisst, das Wissen vieler Personen wird in Webseiten integriert, und dieselben, aber auch anderen Personen können dieses Wissen abrufen und davon profitieren. Dieses Wissen wird zu einem grossen Teil von den Benutzern selber beigetragen. Als ein Beispiel für gemeinsames Wissen kann Amazon.com genannt werden. Amazon.com hat früh den Wert von Benutzerrezensionen für den Verkauf von Büchern erkannt und bietet dem Benutzer an, selber Rezensionen, Reviews und Buchvorschläge zu erstellen. Die Internetauktionsseite eBay.com ermöglicht es Verkäufern und Käufern, direkt miteinander in Verbindung zu treten. Die Wertungen von Benutzern für andere Benutzer werden bei der internen Suche miteinbezogen und dementsprechend können jedem Besucher individualisierte Resultate geliefert werden. Wikipedia.org\* vergrössert die Möglichkeit noch, sich als Benutzer bei der Gestaltung des Internets einzubringen. Diese Internet-Enzyklopädie basiert auf einer Open Source Software\* und die Einträge werden von Benutzern erstellt und editiert.

Nicht nur die einzelnen Webseiten können so von Benutzern mitgestaltet werden, sondern Information kann auch mit Metadaten\* ergänzt werden. Tags\*, oder auch Schlüsselbegriffe, können künstliche und zum vornhinein festgelegte Kategorisierungen ersetzen. Sie werden sowohl bei gemeinsamen Lesezeichen (engl. *social bookmarking*) von Del.icio.us\*, als auch für die Bezeichnung einzelner Inhalte, wie Fotos auf Webseiten wie Flickr.com\*, verwendet. Durch diese Schlüsselworte wird ein Netz von Assoziationen aufgebaut, welches auch bei der Suche nach gezielten Objekten zu einem Begriff erleichternd wirkt. Je mehr Personen einen bestimmten Dienst nutzen, desto effektiver kann er gewährleistet werden, da sich die Datenmenge nicht auf einem Server\* konzentriert, sondern sich auf die verschiedenen Benutzer verteilt. Dies entspricht auch dem Grundgedanken aller Dienste mit gemeinsamem Dateizugriff (engl. *file-sharing*) (O'Reilly, 2005).

Der Blog\* eröffnet dem Benutzer die Möglichkeit, persönliche Informationen in chronologischer Reihenfolge im Internet zu präsentieren. Dieser chronologische Aufbau mit den einzelnen Einträgen kann anders genutzt werden als die Einträge oder Ver-

änderungen auf einer privaten Website. Durch RSS\*, ein Dienst, welcher im nächsten Kapitel genauer erklärt wird, muss die Webseite nicht regelmässig abgefragt werden, sondern man kann sich den Inhalt der Einträge bei Interesse direkt anzeigen lassen. Die Verbindungen und auch Verlinkungen zwischen einzelnen Blogs\*, können als Echo verstanden werden, gleichzeitig dienen sie aber auch als Verstärker und tragen zur Bekanntheit von verschiedenen Seiten bei. Chris Anderson, ein Journalist und Chefredakteur der Zeitschrift Wired, bezeichnet die grosse Menge an kleinen Webseiten, welche den Grossteil des Internets ausmachen als „the long tail“. Wenn eine Firma die Bedeutung dieser Seiten entdeckt hat, kann sie damit sehr erfolgreich sein (O'Reilly, 2005).

MacManus und Porter (2005) weisen in ihrem Artikel auf die Wichtigkeit des Inhaltes einer Seite hin. Ein bestimmter Inhalt ist nicht mehr nur an einer einzigen Stelle im Web auffindbar, sondern vielmehr an verschiedenen Orten. Der Besitz von einmaligen Daten kann einer Firma einen grossen Vorteil bringen. In sogenannten Mashups werden Informationen aus verschiedenen Quellen integriert und zu einer neuen Webseite zusammengestellt. Google Maps ist nur ein Beispiel dafür. In einer neuen Webseite wie derjenigen eines Autoverleihs (Zipcar.com), einer Wohnungssuche (Immosuch.ch) oder eines Fotodienstes (Flickr.com\*) werden die Karten von Google Maps eingebunden und dem Benutzer auf diese Weise neue Möglichkeiten geboten (O'Reilly, 2005). Information kann auch ganz ohne Struktur veröffentlicht werden und jede Anwendung, welche diese Information verwendet, kann sie auf eine andere Art und Weise darstellen. Effiziente Suchmaschinen\* sind also ein Muss. Metadaten\*, also übergeordnete Beschreibungen der Daten wie das Tagging\*, haben auch die Navigation\* im Internet verändert. Sie werden immer wichtiger für die Suche nach Inhalten, und der Besitz von Daten, sowie ein erfolgreiches Datenbankmanagement werden zu einer zentralen Kompetenz, die eine Firma beherrschen muss. Auch hierfür ist Amazon.com ein gutes Beispiel. Die Informationen, welche allen Buchhandlungen zur Verfügung stehen, werden mit Benutzerrezensionen und zusätzlichen Daten kombiniert, so dass diese einmalige Information zu einem Marktvorteil führt. Google.com hat mit PageRank\* eine neue Möglichkeit geschaffen, um schnell zu zuverlässigen Suchresultaten zu gelangen. Um den Ansprüchen der Benutzer gerecht zu werden muss die Information, welche angeboten wird, täglich aktualisiert werden (O'Reilly, 2005). Dynamische Programmiersprachen werden zum einen eingesetzt, um die Aktualität herzustellen, zum anderen aber auch, weil sie eine Vereinfachung darstellen.

Ein Denkwandel hat dazu geführt, dass Anwendungen als Webservice\* gesehen werden und nicht mehr ausschliesslich als Produkt (O'Reilly, 2005). Der Benutzer bemerkt die komplexe Infrastruktur hinter der Anwendung nicht, kann aber deren Vorteile ausnützen. Software und Produkte, welche nicht ausschliesslich auf ein Gerät zugeschnitten sind, werden immer beliebter. iTunes kann als Speicher und Kontrollstation für Musik auf tragbaren Geräten gesehen werden. Mit dem Mobiltelefon können Webseiten abgefragt werden und bei Flickr.com\* können Fotos, welche auf dem Mobiltelefon gemacht wurden direkt an die Webseite geschickt werden. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die wichtigsten Neuerungen und Kompetenzen die folgenden sind: kollektive Intelligenz der Benutzer ausnützen; Benutzer in den Entwicklungsprozessen von Anwendungen integrieren; Metadaten\* verwenden; Besitz von einmaligen Daten, welche von Benutzern auch verwendet werden; „the long tail“ wirksam ausnützen; Webservices\*, welche kostengünstig erweiterbar sind; und das Design von Software, welche von verschiedenen Geräten genutzt werden kann. Die Abbildung 3 bietet noch einen grafischen Überblick der unterschiedlichen Komponenten.

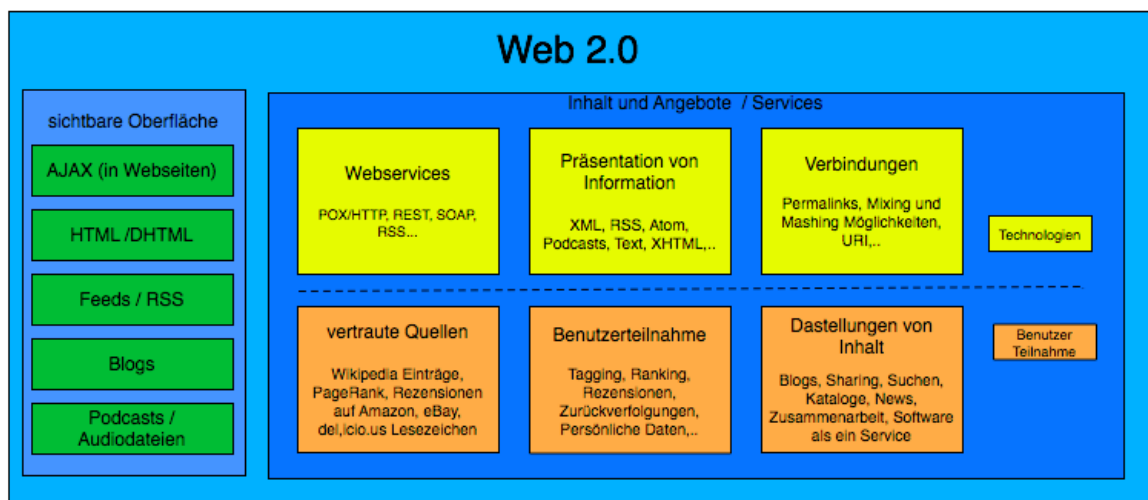


Abbildung 3. Übersicht über die verschiedenen Komponenten von Web 2.0, adaptiert nach Hinchcliffe (Flickr.com, 2007).

Web 2.0 ermöglicht auch im Gebiet der Benutzerfreundlichkeit\* grosse Veränderungen. Maness (2006) schreibt zu Web 2.0: „It is a user-centered Web in ways it has not been thus far“. Der Benutzer kann viel einfacher seinen Beitrag im Internet leisten weil die Barrieren viel niedriger sind und wenn Inhalte mit Metadaten\* markiert und kategorisiert werden können, werden die Teilnahmemöglichkeiten noch grösser. Ein weiterer Vorteil bringt die Tatsache, dass Software den Benutzern relativ früh zur Testung zur Verfügung gestellt werden kann und so wird der ganze Designprozess beschleunigt (O'Reilly, 2005).

### 3.3 Technologien

Die reiferen und weiterentwickelten Interfaces\* im Internet zeigen, dass sich wirklich eine Veränderung vollzogen hat und der ganze Wirbel um das Web 2.0 nicht allein als Hype abgetan werden kann (Paulson, 2005). Nur ein Teil der Veränderungen, welche in Verbindung mit Web 2.0 von vielen Autoren erwähnt werden, sind aber wirkliche Innovationen (Paulson, 2005).

Die lockere Zusammenarbeit und Zusammenfassung von Diensten und Systemen, wäre bis vor einigen Jahren nicht möglich gewesen, da die Webseiten aus einer statischen Struktur und statischem Inhalt bestanden. Der Einsatz von Verbindungen einzelner Technologien und Programmiersprachen kann Internetanwendungen\* im Verhalten näher an Programme bringen, welche offline verwendet werden, so genannte Schreibtischanwendungen. Die Funktionalitäten von Webseiten werden ständig ausgebaut und die Kapazität erhöht (Paulson, 2005).

Heutzutage wird grösstenteils mit dynamischen Programmiersprachen gearbeitet, was der Anforderung des schnellen Wechsels von Systemen entspricht (O'Reilly, 2005). Als weitere Neuerung im Zusammenhang mit Web 2.0 wird häufig AJAX\* genannt. In ihrem Artikel zu der Anwendung von AJAX\* im Internet erklärt Paulson (2005), dass die Technologien in den Grundzügen zwar schon in den neunziger Jahren entwickelt und standardisiert wurden, aber erst seit einigen Jahren in dieser Kombination eine breite Anwendung finden. Auch im Artikel von O'Reilly (2005) wird AJAX\* unter denjenigen Technologien aufgelistet, welche heutzutage oft benutzt werden. Im Folgenden werden verschiedene Komponenten, welche im Zusammenhang mit Web 2.0 immer wieder genannt werden, aufgezählt und kurz beschrieben. Anschliessend wird aber vor allem auf AJAX\*, der momentan wichtigsten Technologie, welche auch bei Buch.ch verwendet wird, genauer eingegangen.

O'Reilly (2005) betont ausserdem, dass Webservices\* immer wichtiger werden. RSS\* (Really Simple Syndication), einer der am häufigsten verwendete Webservice\*, verdankt seinen Erfolg wohl der Einfachheit in der Anwendung. Mit RSS\* kann Inhalt ohne Struktur verbreitet werden und wird bei abonnierten News, Blogs\* oder Webseiten verwendet. Die Webseite muss nicht in regelmässigen Abständen abgefragt werden, man wird bei Veränderungen direkt informiert und kann sich den Inhalt auf einfachen RSS\*-Readern anzeigen lassen. Als weitere Beispiele für die Verwendung von Webservices\* zählen aber auch die oben genannten Webseiten, welche Informationen und Inhalte von anderen Webseiten und Anbietern beziehen (O'Reilly, 2005).

Lebendigere Webseiten werden durch Dynamisches HTML\* (DHTML\*), also Hypertext Markup Language (HTML\*), in Verbindung mit kaskadierenden Stylesheets (CSS\*) und JavaScript\* ermöglicht. XML\*, eine andere Markupsprache\*, wird für den Datentransport zwischen Server\* und Client\*, also dem Browser\* des Benutzers, verwendet. Eine geeignete Möglichkeit für eine Vereinfachung in der Gestaltung und im Design von Webseiten bietet CSS\* als ein weiterer Bestandteil von Web 2.0 (Smith, 2006). Der Einsatz von JavaScript\* ermöglicht beispielsweise eine asynchrone Verarbeitung von Eingaben. Während bei herkömmlichen Webseiten für jede Veränderung die komplette Webseite neu vom Server\* geladen werden musste, so werden durch die Verwendung der AJAX\* Technologien nur einzelne Teile erneuert. Der Benutzer bemerkt gar nicht, dass im Hintergrund schon eine Kommunikation zwischen dem Browser und dem Server\* stattfindet, welche die Interaktion erleichtert. Diese Art der asynchronen Verarbeitung ermöglicht es beispielsweise, dass beim Server\* eine Anfrage schon bei der Eingabe eines Wortes gestartet werden kann oder auch eine Autovervollständigung während einer Eingabe stattfinden kann (Smith, 2006). Dieselbe Funktion der Autovervollständigung wird, wie oben erwähnt, bei der Suche und gleichzeitigen Trefferausgabe bei Google.com verwendet. Seit AJAX\* durch die Popularität von Google Maps, Google Gmail, aber auch Flickr.com\* bei einem breiteren Publikum bekannt geworden ist, wird es in vielen unterschiedlichen Webseiten integriert.

### **3.4 Beispiel Buch.ch**

Als Illustration für die neuen Technologien und als Beispiel für eine so genannte Web 2.0 Webseite wurde für diese Arbeit die Seite Buch.ch gewählt. Das Gebiet des Onlinebuchhandels hat schon eine lange Tradition und Amazon.com nahm mit der Verwendung von Benutzerrezensionen als Möglichkeit der Einbindung des Benutzers eine führende Rolle ein. Die Betreiberin der Webseite Buch.ch, die Firma Buch.ch Internetstores AG, setzt seit dem Relaunch\* der Webseiten neue Technologien ein. Die Suchfunktion\*, wie sie bei Buch.ch zu finden ist und welche im Zentrum dieser Arbeit steht, wurde bisher bei keinem anderen der grossen Anbieter im deutschsprachigen Raum gefunden. Die grosse Alltagsrelevanz der Suche eines Buches, die Bekanntheit wie auch der Erfolg der Webseite und die Neuartigkeit der Suchfunktion\* haben die Entscheidung zugunsten dieser Webseite als Beispiel beeinflusst.

Bei Buch.ch handelt es sich um einen Webshop für Bücher und Medien. Das Angebot ist vielfältig und eine effiziente Suchfunktion\* ist für diesen Webshop\* notwendig.

Die Hauptnavigation\* ist sowohl am linken Rand der Webseite als auch auf einer horizontalen Leiste am oberen Bildrand zu finden. Leicht unterhalb ist zentral eine Suchmaske für die Schlagwortsuche positioniert, wie in Abbildung 4 dargestellt ist. Mit einer Auswahl rechts neben der Eingabemaske kann die Suche auf einzelne Kategorien eingeschränkt werden.

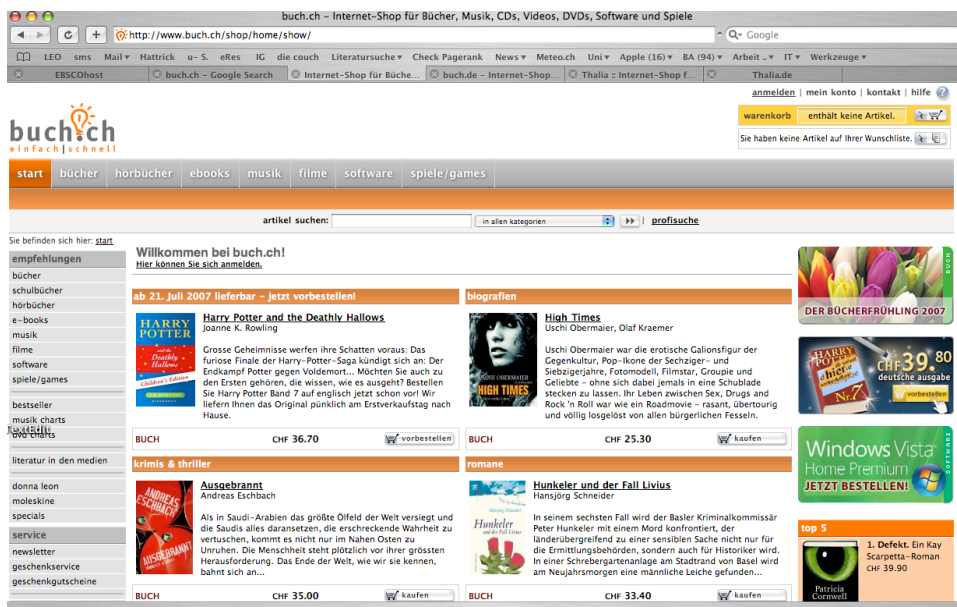


Abbildung 4. Startbildschirm von Buch.ch (buch.ch, 2007).

Die Firma betreut und kooperiert auch mit anderen Onlinebuchhandlungen, die neue Suchfunktion\* konnte aber nur auf den Webseiten von Buch.ch, Buch.de und seit Kurzem auf Bol.ch gefunden werden. Die Neuerung gegenüber der traditionellen Suchfunktion\* besteht darin, dass der Suchbegriff nicht vollständig eingegeben und anschliessend auf ein komplettes Neuladen der Webseite mit den Suchresultaten gewartet werden muss. Sobald der erste Buchstabe eingegeben wurde, wird im Hintergrund mit der Suche begonnen. Für den Benutzer zeigt sich diese Verarbeitung in einer Resultatetabelle, welche unmittelbar auf die Eingabe des ersten Buchstabens unterhalb der Suchmaske folgt. Diese Resultatetabelle ist immer gleich aufgebaut. Es werden unterhalb der Maske acht Medien präsentiert, welche den eingetippten Buchstaben enthalten. Auf der linken Seite kann die Kategorie abgelesen werden welcher der Gegenstand zu geordnet ist und rechts daneben findet man eine verkleinerte Darstellung des Einbandes, den kompletten Titel, den Autor sowie den Preis. Die Verkaufszahlen der Produkte werden anscheinend in den Berechnungen auch berücksichtigt. In einem kurzen Test konnte beobachtet werden, dass bei mehrdeutiger Eingabe vor allem diejenigen Produkte angezeigt werden, welche auch in der

Bestsellerliste zu finden sind. Bei der Eingabe jedes zusätzlichen Buchstabens verändert sich die kurze Resultatetabelle sofort. In der Abbildung ist die Resultatetabelle nach der Eingabe eines ersten Buchstabens zu sehen.

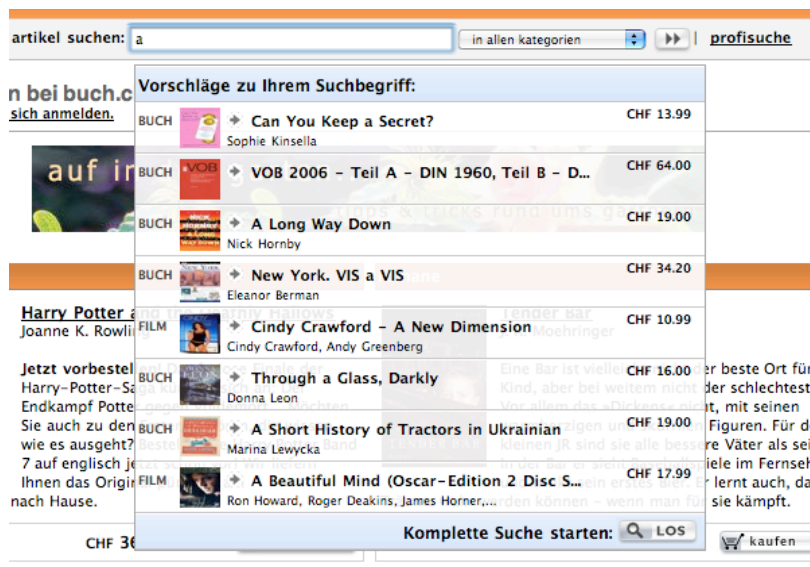


Abbildung 5. Ausschnitt aus der Resultatetabelle einer Suchabfrage (buch.ch, 2007).

Zu jedem Zeitpunkt kann aber auch durch Druck auf die Eingabetaste zu der herkömmlichen Darstellung der Suchresultate gewechselt werden. Wird in der Resultatetabelle ein Buch entdeckt, welches mit dem gewünschten Titel übereinstimmt, so kann die Auswahl per Mausklick getroffen werden, und der Benutzer wird sogleich auf die Informationsseite des jeweiligen Titels geleitet. Später in der Arbeit wird noch einmal genauer auf diese Webseite eingegangen.

Die Erkenntnisse können auch im Hinblick auf die Benutzerfreundlichkeit\* der Webseite betrachtet werden, denn Web 2.0 wird oft mit einer verbesserten Benutzerfreundlichkeit\* gleichgesetzt. Mit der Betrachtung der Webseite Buch.ch soll ein erster Ansatz gemacht werden, ob sich die Veränderung der Webseite auch in der Praxis als Verbesserungen erweisen könnten und in einen Vorteil gegenüber anderen Onlinebuchhandlungen resultieren können. Die sofortige Rückmeldung gibt dem Benutzer die Möglichkeit, schnell zu reagieren und die Suchanfrage anzupassen. Die schnellere Reaktionszeit könnte zu einer Zeitersparnis gegenüber der normalen Suche führen und die Illustration mithilfe von Bildern zu einer Entscheidungserleichterung.



## 4 Human Action Cycle und Psychologie

Auf dem Gebiet der Mensch Maschine Interaktion werden immer wieder neue Theorien und Möglichkeiten für die Analyse von Produkten, Gegenständen, Interfaces\* und Webseiten ausgearbeitet. Der Aktionszyklus von Norman (2001), eines der wohl einflussreichsten Modelle der Mensch-Maschine Interaktion ist ein Beispiel eines Modells, welches sich für eine erste Analyse einer Interaktion zwischen Benutzer und Gegenstand anbietet. Er bietet ein Hilfsmittel um die Interaktion auf eine einfache und intuitive zu verstehen und erlaubt es, komplexere Methoden zu integrieren (Dix, Finlay, Abowd & Beale, 1998). Er wurde 1988 in Normans Buch als eine Möglichkeit vorgeschlagen menschliche Handlungen und Interaktionen mit jeglicher Art von Gegenständen in unterschiedliche Teilaspekte oder Teilschritte aufgliedern zu können. Nach der Formulierung eines Ziels und der Ausführung einer gezielten Aktion muss das Ergebnis im Hinblick auf das erreichte Ziel ausgewertet werden. Die Betrachtung eines Gegenstandes oder einer Interaktion auf der Ebene der einzelnen Schritte des Zyklus ermöglicht es, einzelne Probleme im Design zu entdecken und schon während dem Designprozess abzufangen (Norman, 2001). Weiter führt Norman aus, dass dieses siebenstufige Modell eine Annäherung an das Verhalten des Benutzers ermöglichen kann, er damit aber keineswegs eine komplette psychologische Theorie aufstellen möchte (Norman, 2001).

Norman's Aktionszyklus ist auf jegliche Art von Interaktion eines Benutzers mit einem Gegenstand anwendbar. Der Gegenstand ist in dieser Arbeit die Webseite von Buch.ch. Der Aktionszyklus lässt es auch zu, sich nur auf Teilaspekte einer Handlung einzuschränken (Norman, 2001). Dies bietet die Möglichkeit nur einen Teilschritt des Suchvorganges auf der Webseite Buch.ch genauer zu betrachten. Anstelle von komplexen Evaluationen und teuren Testings kann in einem ersten Schritt die Interaktion eines fiktiven Benutzers mit der Webseite analysiert werden. Zusätzlich können auch diejenigen Teilschritte beschrieben werden, welche nicht beobachtbar, aber für die ganze Handlung dennoch wichtig sind. Die Prozesse, welche vorbereitend zur Ausführung am Computer stattfinden, können sonst nur in beschränktem Ausmass mit Methoden wie „Think Aloud“ analysiert werden. Für ein besseres Verständnis werden im nächsten Kapitel zuerst die Grundlagen des Aktionszyklus geschildert. Anschliessend werden die einzelnen Teilschritte am Beispiel Buch.ch erläutert und mit einigen Theorien der Gedächtnis- und Wahrnehmungspsychologie in Verbindung gebracht.

## 4.1 Grundlagen

Der Aktionszyklus gliedert eine Aktion in sieben Schritte, welche im Folgenden kurz dargestellt werden. Norman (2001) beginnt in seiner Beschreibung der Einfachheit halber mit dem Ziel, obwohl der Zyklus an jeder Stelle begonnen werden könnte. Auch in dieser Arbeit wurde das Ziel als Anfangspunkt gewählt. Abbildung 6 illustriert den gesamten Zyklus.

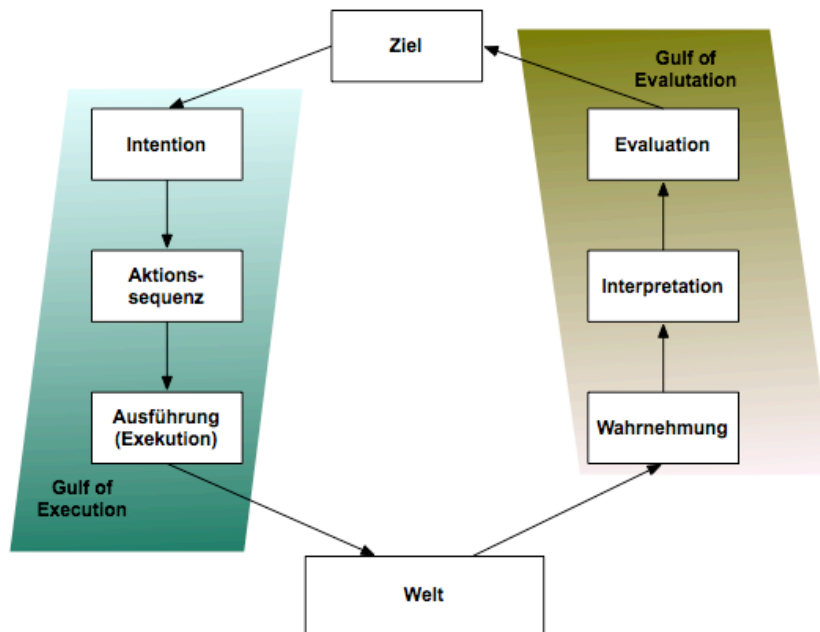


Abbildung 6. Der Human Action Cycle adaptiert nach Norman (2001).

In einem ersten Schritt wird vom Benutzer eines Gegenstandes oder der Person, welche die Handlung ausführt, ein Ziel formuliert. Dieses Ziel entspricht dem Zustand der Welt oder des Gegenstandes, welcher mit der Aktion erreicht werden soll. Der erste Schritt kann mit der Frage „Was will ich?“ gleichgesetzt werden. Aus dem Ziel werden Absichten oder Intentionen abgeleitet. Intentionen stellen eine genauere Beschreibung der Art dar, wie ein angestrebtes Ziel erreicht werden soll, ohne aber genügend detailliert zu sein, um einzelne Aktionen tatsächlich ausführen zu können. Dafür müssen die Intentionen zuerst in Teilaktionen übersetzt und zu einer Aktionssequenz zusammengefügt werden. Diese einzelnen Teilaktionen werden in einem nächsten Schritt ausgeführt und bewirken eine Veränderung des Zustandes der Welt, womit die Abfolge der ersten vier Schritte durchlaufen ist.

Die Veränderungen, welche die Aktionen bewirkt haben, und der neue Zustand der Welt müssen anschliessend vom Benutzer wahrgenommen werden. Diese Wahrnehmung erfolgt meist erwartungsbasiert, was bedeutet, dass der Benutzer bereits vor der

eigentlichen Ausführung der Aktionen eine bestimmte Erwartung hat, was sich verändern und wie eine Rückmeldung aus der Umwelt aussehen soll. Anschliessend wird ein Vergleich des neuen Zustandes mit den Intentionen oder des neuen Zustandes mit dem ursprünglichen Ziel durchgeführt. Dies lässt den Benutzer feststellen, ob er dem Ziel näher gekommen ist und die aus den Intentionen abgeleitete Aktionssequenz auch ausführen konnte. Da es sich bei diesem Modell um einen geschlossenen Zyklus handelt, kann diese Evaluation einerseits einen neuen Durchlauf des Zyklus initiieren, andererseits auch eine Anpassung der Ziele und der daraus abgeleiteten Intentionen bewirken (Norman, 2001). Um eine komplexe Aufgabe zu lösen, kann es durchaus nötig sein, eine Hierarchie von Zielen zu generieren und diese einzeln zu bearbeiten.

Die Schritte zwei bis vier, welche vor der Interaktion mit dem Gegenstand oder der Welt stehen, können mit dem Begriff Ausführung (engl. *execution*) zusammengefasst werden. Die Schritte fünf bis sieben können mit dem Überbegriff Evaluation (engl. *evaluation*) beschrieben werden, also der Auswertung der Veränderung.

Der Durchlauf eines kompletten Zyklus, also der Abfolge aller sieben Schritte, kann in einem Designprozess eine Hilfe bieten und mögliche Fehler schon zu einem frühen Zeitpunkt eliminieren. Norman (2001) ordnet jedem einzelnen Schritt spezifische Fragen zu, welche im Folgenden erläutert werden. Bei der Analyse eines Gegenstandes, einer Alltagshandlung, aber auch einer Interaktion zwischen Mensch und Maschine können diese relativ einfachen, aber dennoch effizienten Fragen eingesetzt werden. Für das Ziel ist die Frage von zentraler Bedeutung, ob der Benutzer die Funktion eines Gegenstandes ermitteln kann. Um seine Intentionen zu bilden muss der Benutzer ableiten können, welche Aktionen ausführbar sind und welche nicht. Die Ausarbeitung der verschiedenen Aktionen oder Handlungen ist nur möglich, wenn ein Mapping\*, also eine Übereinstimmung zwischen Intention und der eigentlichen Handlung, stattfinden kann. Beim Schritt der Ausführung ist es wichtig zu wissen, wie einfach ein Benutzer eine Handlung ausführen kann. Eine erfolgreiche Wahrnehmung des neuen Zustandes kann nur stattfinden wenn der Gegenstand oder das System eine Angabe darüber macht, in welchem Zustand es sich befindet. Fällt es dem Benutzer anschliessend leicht, das Mapping\* zwischen aktuellem Zustand und der Interpretation herstellen, so bleibt für den Schritt der Evaluation noch eine letzte Frage zu beantworten, nämlich ob das System auch in dem erwünschten Zustand ist.

Diese verschiedenen Fragen ermöglichen es den Designern, eine Software oder einen Gegenstand schon früh im Designprozess zu evaluieren und dadurch ein gut designtes Objekt zu erschaffen (Norman, 2001). Fragen, welche andere wichtige Aspekte

der Benutzerfreundlichkeit\* abdecken, können während dem Design unterstützend zu Verbesserungen beitragen. Mögliche Fragen sind: Können typische Benutzer den Umgang mit dem Interface\* schnell erlernen und anschliessend benützen? Werden diejenigen Aufgaben, mit welchen der Benutzer das System oder die Umgebung herantritt auch unterstützt? Sind der Aufforderungscharakter und die Sichtbarkeit der Aktionen gewährleistet? Können die Benutzer ein passendes mentales Modell des Systems aufbauen und unterstützt das System überhaupt den Aufbau eines passenden mentalen Modells?

Zeigen sich während der Analyse Schwächen eines Gegenstandes oder einer Interaktion, so können diese zwei Hauptbereiche zugeteilt werden. Norman (2001), sagt zu diesen Bereichen:

There are several gulfs that separate mental states from physical ones. Each gulf reflects one aspect of the distance between mental representations of the person and the physical components and states of the environment. And these gulfs present major problems for users. (S.50/51)

Der *Gulf of Execution* bezeichnet den Unterschied zwischen der Absicht, welche eine Person hat, und der Aktion, welche tatsächlich ausgeführt werden kann (Norman, 2001). Dieser Graben kann unterschiedlich gross sein. Das Ziel sollte es aber immer sein, den Graben möglichst klein zu halten. Wenn es für den Benutzer nicht ersichtlich ist, welche Aktionen er mit dem Gegenstand ausführen kann, ist der Graben gross. Kann die Aktion aber problemlos und direkt ausgeführt werden, so ist der Graben minimal. Probleme, welche in diese Kategorie fallen, werden auch Aktionsprobleme genannt.

Zwischen dem Zustand des Objektes nach der ausgeführten Aktion und der Interpretation dieses Zustandes liegt ein zweiter Graben, der *Gulf of Evaluation*. Dieser spiegelt die Anstrengung wider, welche eine Person leisten muss, um den Zustand zu interpretieren und zu beurteilen, wie weit die durchgeführte Aktion zur Erreichung des Zieles beigetragen hat (Norman, 2001). Der *Gulf of Evaluation* ist dann klein, wenn der Zustand einfach erfasst werden kann und der Denkweise des Benutzers entspricht. Auch Probleme, welche im Zusammenhang mit der Zielformulierung auftreten können dieser Hälfte des Zyklus zugeordnet werden.

Wie schon erwähnt, kann bei vielen Interaktionen davon ausgegangen werden, dass keine genaue Planung vorliegt. Es wird aufgrund von verschiedenen Indikatoren spontan entschieden, welche Handlungen oder Teilhandlungen ausgeführt werden. Es ist also eine datengesteuerte Entscheidung, welche sowohl eine flexible Anpassung, als auch das Vergessen oder Verwerfen der Haupt- und Unterziele zulässt (Norman, 2001).

## 4.2 Durchlauf eines Zyklus am Beispiel Buch.ch

Der Aktionszyklus von Norman, welcher im letzten Kapitel eingeführt wurde, wird nun auf den Ablauf einer Sucheingabe bei Buch.ch angewendet. Die technologischen Möglichkeiten, welche das Web 2.0 bietet sind vielfältig und es besteht die Gefahr, dass Webseiten sehr komplex werden. Der Aktionszyklus von Norman ermöglicht, wie schon erwähnt, eine schnelle Analyse ohne aufwendiges und kostspieliges Testing im Labor mit den Benutzern. Die Erkenntnisse aus dieser theoretischen Analyse könnten Anregungen für weitere Forschung auf diesem Gebiet geben. Besondere Beachtung soll der sofortigen Rückmeldung im Zusammenhang mit der Resultatetabelle und der Verwendung der Abbildungen geschenkt werden.

Die Unterteilung in sieben separate Teilschritte lässt es zu, nur einen Ausschnitt der Interaktion eines Benutzers mit der Webseite zu analysieren. Für eine erfolgreiche Suche könnte es nötig sein, dass der Zyklus für verschiedene Ziele mehrere Male durchlaufen werden muss. In dieser Arbeit wird aber nur auf einen Durchlauf eingegangen, welcher in Anlehnung an Norman (2001) mit der Zielformulierung beginnt.

**Szenario:** Ein Benutzer ruft die Webseite Buch.ch auf, weil er ein bestimmtes Buch online bestellen möchte. Er möchte das Buch „Der Alchimist“ von Paulo Coelho bestellen und hat sich vorgängig bereits entschlossen, dass er das Buch über die Suchmaske suchen wird. Bis anhin hat er keine Erfahrung mit der neuen Suchfunktion\*, der sofortigen Rückmeldung oder der Präsentation mit Bildern gemacht.

### 4.2.1 Schritt 1: Ziel formulieren

In einem ersten Schritt wird der Benutzer das Hauptziel und abhängig von der Komplexität der Handlung noch zusätzlich eine Reihe von Unterzielen formulieren (Norman, 2001). Diese Ziele können sehr vage formuliert und können im Verlauf der ganzen Handlung aufgrund von Rückmeldungen aus der Umwelt flexibel an die jeweilige Situation angepasst werden. Der Benutzer könnte beispielsweise bei Problemen mit dem Aufstarten eines Browsers auf einen anderen Browser ausweichen. Er hat ein Teilziel angepasst, sich aber dem Hauptziel, das Buch zu bestellen dennoch genähert. Der Benutzer im Beispiel könnte sich Gedanken machen wie „Ich möchte das Buch einfach und schnell online bestellen.“

### 4.2.2 Schritt 2: Intention

Norman (2001) bezeichnet Intentionen als spezifische Ausformulierungen des Ziels. Eine Intention kann als Aktion angesehen werden, welche den Benutzer näher zum Zielzustand bringt. Das Hauptziel wird in eine oder mehrere Intentionen zerlegt. Der Benutzer formuliert dementsprechend als nächstes Intentionen, mit welchen er sein Ziel erreichen kann. Er will das Buch bestellen und geht deshalb auf die Webseite Buch.ch und wird das Buch mit der Suche suchen. Bevor mit der Eingabe in die Suchmaske begonnen werden kann, muss sich der Benutzer Gedanken darüber machen, welche Buchstabenfolge für die Erreichung seines Ziels geeignet ist. Unterschiedliche Überlegungen könnten ihn dazu führen, dass die Eingabe eines Artikels aus dem Titel weniger erfolgsversprechend ist wie die Eingabe des Hauptwortes. Auch in der Literatur zum Suchverhalten von Benutzern lässt sich eine Bestätigung dieser Annahme finden. Spink, Wolfram, Jansen und Saracevic (2001) kamen zum Schluss, dass die meisten Anfragen kurz sind, eine einfache Struktur haben und nicht modifiziert werden. Da der Benutzer noch keine Erfahrungen mit der neuen Suchfunktion\* gemacht hat, wird er Erfahrungen, welche er mit anderen Webseiten gemacht hat, auf die aktuelle Problemstellung übertragen. Er weiss, dass er das ganze Wort „Alchimist“ in die Eingabemaske eintippen muss und anschliessend die Suche mit der Eingabetaste starten kann. Seine Intentionen könnte also in folgenden Gedanken formuliert werden „Ich möchte das Buch auf der Webseite finden und werde als erstes ‚Alchimist‘ in die Suchmaske eintippen.“

### 4.2.3 Schritt 3: Aktionssequenz spezifizieren

Nachdem die Intentionen formuliert sind, wird als nächster Schritt die Übersetzung derselben in eine Abfolge konkreter Aktionen erfolgen, da die Absichten alleine nicht genügen, um die einzelnen Handlungen auszuführen (Norman, 2001). Die Spezifikation der Aktionsschritte ist immer noch Teil des Prozesses, welcher von aussen nicht beobachtbar ist, weil weder eine Interaktion mit der Umwelt noch eine Veränderung derselben stattgefunden hat. Oft kann Wissen von Erfahrungen mit anderen Webseiten oder Suchmasken anderer Applikationen auf die aktuelle Interaktion übertragen werden. Man spricht in diesem Fall von positivem Transfer von Wissen (Nielsen, 1993).

Das Setzen des Mauscurors in die dafür vorgesehene Stelle der Webseite, die Positionierung der Hände auf der Tastatur und das Drücken der einzelnen Tasten wäre eine mögliche Aktionsabfolge, welche beim Benutzer der Ausformulierung der Intention entspricht.

#### 4.2.4 Schritt 4: Ausführung

Als nächstes erfolgt die Ausführung der Aktionen, was der Veränderung des Zustandes der physikalischen Welt gleichkommt, wie es bei Norman (2001) beschrieben ist. Dies ist der erste von aussen beobachtbare Schritt. Es hat nun die Veränderung der Umwelt stattgefunden und die Schritte der Ausführung sind beendet. Hoch automatisierte Handlungen wie das Beherrschen des Zehnfingersystem lassen eine Interaktion schneller ablaufen (Norman, 2001).

Im Beispiel hätte der Benutzer den Cursor positioniert, die Hände auf die Tastatur gelegt und mit einem Tastendruck den Buchstaben „a“ eingegeben. Der *Gulf of Execution* ist in der beschriebenen fiktiven Interaktion sehr gering, denn der Benutzer konnte die Intentionen und die daraus abgeleitete Handlungssequenz, welche er gebildet hat, mit geringem Aufwand ausführen.

#### 4.2.5 Schritt 5: Wahrnehmung

Sobald die Eingabe durchgeführt wurde, findet eine Veränderung der Webseite statt. Wie schon bei der Vorstellung der Seite beschreiben, hat die Eingabe eines einzelnen Buchstabens die Darstellung von acht Resultaten unterhalb der Eingabemaske zur Folge. Die Abbildung 5 zeigt die Resultate dieser Eingabe. Für den Benutzer, welcher schon ausreichend Erfahrung mit Suchfunktionen\* gemacht hat, ist diese Resultatetabelle ein unerwartetes Ereignis. Sein Erstaunen könnte sich in Gedanken wie „Oh, was passiert denn hier?“ und Verwunderung ausdrücken. Wie von anderen Webseiten gewohnt, wollte der Benutzer das Wort vollständig eingeben. Die Eingabe wird aber durch das Erscheinen der Resultatetabelle unterbrochen. Diese sofortige Rückmeldung auf eine Eingabe entspricht den Designprinzipien für Verständlichkeit und Benutzerfreundlichkeit\*, wie sie Norman (2001) beschreibt: Dem Benutzer wird durch das Erscheinen des Buchstabens „a“ angezeigt, dass das System die Eingabe angenommen und zusätzlich, sichtbar anhand der Resultatetabelle, auch schon verarbeitet hat. Die dynamisch erzeugte Auswahl präsentiert die Kategorie des Titels, den Titel, sowie den Autor und dazwischen wird eine Abbildung des Einbandes eingefügt. Diese Abbildungen sind wie bereits beschrieben eine Neuerung dieser Webseite und ein Feature welches andere Onlinebuchhandlungen nicht haben.

Da es schwierig ist, in diesem Beispiel die genaue Grenze zwischen sensorischer Wahrnehmung und dem Beginn der Verarbeitung auf höherer Stufe, also den kognitiven Prozessen wie Denken und Problemlösen zu ziehen, wird der Bildüberlegenheitseffekt in diesem Kapitel beschrieben, die Theorie des Kognitiven Loads in einem späteren Kapitel.

Vor allem im Bereich der Instruktionspsychologie und speziell auf dem Gebiet des Lernens mit Multimedia hat man sich schon ausführlich mit dem unterstützenden Effekt von Bildern beschäftigt (Paivio, 1969; Seifert, 1997). Mit Theorien aus dem Gebiet der Wahrnehmungspsychologie soll nun die Verwendung der Abbildungen des Einbandes genauer betrachtet werden.

In der Literatur wird der so genannte Bildüberlegenheitseffekt (engl. *Picture Superiority Effect*) gegenüber Worten mehrfach erwähnt (Paivio, 1971; Nelson, Reed, & Walling, 1976): Es wird beschrieben, dass Bilder Wörtern sowohl in der Wiedererkennung als auch im Abruf überlegen sind (Stenberg, Radeborg, & Hedman, 1995). Diese wissenschaftlichen Belege decken sich auch mit dem Sprichwort „Ein Bild sagt mehr als tausend Worte“. Die Überlegenheit von bildlichem Material hat ein grosses Forschungsinteresse ausgelöst und seit der ersten Erwähnung in der Literatur durch Paivio (1969), Nelson et al. (1976) und weiteren Autoren wurden viele Studien publiziert, welche sich mit diesem Thema auseinandergesetzt haben. Die Forschungsbereiche, welche diesen Effekt näher betrachtet haben, reichen von der Gedächtnisforschung, über die Instruktionspsychologie bis zur Mensch Maschine Interaktion (Seifert, 1997; Gribbons, 1994; De Angeli, Coventry, Johnson, & Renaud, 2005).

Ein Forschungsschwerpunkt lag bei der Identifikation der Grenzen dieses Effekts. So wurde entdeckt, dass für Bilder kein Positionseffekt zu finden ist, Bilder im Vergleich zu Worten einfacher oder schneller zu kategorisieren sind und der Zugang zum semantischen Gedächtnis für Bilder einfacher gelingt als für Worte (Stenberg et al., 1995). Seifert (1997) konnte aufzeigen, dass selbst bei standardisierten Grössenverhältnissen zwischen Bildern und Worten die Bilder schneller kategorisiert werden konnten. In ihrer Arbeit nahm Seifert Bezug zu früheren Arbeiten, welche die Überlegenheit von Bildern vor allem der unterschiedlichen Präsentationsform und Blickwinkel zugeschrieben haben. Während Worte in einer Benennungsaufgabe bessere Resultate lieferten, konnte keine Wortgrösse die Überlegenheit von Bildern in einer Kategorisierungsaufgabe zum Verschwinden bringen. In einem Experiment wurden die Merkmale eines Bildes zwischen internal (nicht sichtbar) und external (sichtbar) unterteilt. Bei beiden Arten von Merkmalen konnte der Effekt nachgewiesen werden, was laut Seifert (1997) darauf hinweist, dass für Worte und Bilder eine unterschiedliche Verarbeitung stattfindet. Für nicht-kategoriale Beziehungen zwischen Objekten (z.B. Auto - Strasse) konnte kein Effekt nachgewiesen werden, was aber auch auf Einflüsse von sakkadischen Augenbewegungen zurückgeführt werden kann (Seifert, 1997).



Ähnliche Befunde wurden auch von Amrhein, McDaniel und Waddill (2002) beschreiben. In Anlehnung an Experimente von Theios und Amrhein (1989) manipulierten sie in vier Experimenten die Konkretheit der Merkmale oder Stimuli, die Salienz der Merkmale und die Distanz der Stimuli auf der zu vergleichenden Dimension. Unter Kontrolle des Blickwinkels konnten sie in keinem Experiment eine Überlegenheit der Bilder nachweisen. Trotz dieser sich zum Teil widersprechenden Befunde wird in einer Vielzahl der Studien ein Überlegenheitseffekt für Bilder gefunden. (Seifert, 1997; Stenberg et al., 1995). Als Erklärung für den Effekt sollen hier kurz zwei Theorien erwähnt werden.

Vertreter der so genannten Single Coding Theorien sind der Ansicht, dass Bilder und Worte, also visuelle und verbale Information in einer einzigen, amodalen Form als abstrakte Konzepte, Propositionen, gespeichert sind. Die Überlegenheit von Bildern wird durch einen leichteren Zugang zum semantischen Gedächtnis und einer tieferen Verarbeitung erklärt. Die unterschiedlichen sensorischen Eindrücke von Worten und Bildern können auch einen Einfluss haben. Bilder könnten aber auch allgemein besser verarbeitet werden, wodurch die bessere Behaltensleistung erklärt werden könnte (Stenberg et al., 1995). Shepard (1976) konnte zeigen, dass die Wiedererkennungslleistung für Bilder sowohl über kurze als auch längere Zeiträume wesentlich besser ist als diejenige für Worte. Daraus kann abgeleitet werden, dass die Entscheidung, ob ein Bild oder ein Wort bekannt ist, bei Bildern schneller erfolgen sollte.

Als zweite Erklärung für diesen Bildüberlegenheitseffekt postulierte Paivio (1969) seine Dual Coding Theorie. Diese basiert auf einer unterschiedlichen Codierung verbaler und nonverbaler Stimuli. In der Theorie wird ein Modell für die Verarbeitung von Sprache und Bildern mit zwei unabhängigen kognitiven Systemen für visuelle und verbale Information postuliert (Anderson, 1998). Zwischen den zwei Systemen besteht eine bidirektionale Verbindung, welche die Vorstellungen sprachlich beschreibbar macht und die Bildung einer Vorstellung zu einer sprachlichen Äusserung veranlasst. Ein Wort, welches gelesen oder gehört wird, kann, muss aber nicht zu einer bildlichen Repräsentation führen. Wird jedoch ein Bild präsentiert, so wird dieses mit höherer Wahrscheinlichkeit doppelt kodiert und dies kann zu einer verbesserten Erinnerung führen. Während für Bilder die Kategorisierung einfacher ist, ist das Benennen für Worte einfacher, da nicht ein zusätzlicher Umweg über das visuelle System gemacht werden muss (Stenberg et al., 1995). Bei der Präsentation eines Bildes wird es benannt und somit mit einer zusätzlichen Spur im Gedächtnis repräsentiert.

Über den Umweg durch die Instruktionspsychologie gelangte der Bildüberlegenheitseffekt in das Gebiet der Mensch Maschine Interaktion. Ein Anwendungsbereich stellt die Forschung mit graphischen Authentifikationssystemen dar. Es ist das Ziel die Tatsache auszunutzen, dass der Abruf eines Zahlencodes für den Menschen viel schwieriger ist und ein grösseres Sicherheitsrisiko birgt, als die Wiedererkennung eines oder mehrerer Bilder (De Angeli et al., 2005). In einem direkten Vergleich dreier unterschiedlicher Authentifikationssysteme konnte jedoch kein Überlegenheitseffekt der Bilder gegenüber einem Zahlencode nachgewiesen werden. Dies wird von den Autoren unter anderem auf mangelnde Akzeptanz und Erfahrung mit dem System auf Seiten der Benutzer zurückgeführt. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass die Überlegenheit von Bildern bei einer längeren Behaltenszeit von Wochen bis zu Monaten zum Tragen kommt (De Angeli et al., 2005).

Auch in der Neuropsychologie ist das Phänomen auf Interesse gestossen. In einer Studie zu episodischem Gedächtnis konnte aufgezeigt werden, dass bei der Verarbeitung von Bildern eine effektivere Zusammenarbeit verschiedener Gehirnregionen stattfindet (Grady, McIntosh, Rajah, & Craik, 1998). Bilder und Worte lösen sowohl bei semantischen als auch bei nicht semantischen und expliziten Lernaufgaben in unterschiedlichen Regionen Aktivität aus. Während der Enkodierung von Bildern werden diejenigen Strukturen im medialen Temporalkortex stärker aktiviert, welche mit dem Gedächtnis in Verbindung stehen. Worte hingegen aktivieren vor allem Strukturen in der linken Hemisphäre, welche dem Sprachverständnis zu geordnet werden. Es wird aber auch erwähnt, dass in Alltagssituationen häufig eine Überlegenheit von Bildern dann auftritt, wenn es zu einer Übereinstimmung zwischen der internalen Repräsentation und dem Bild kommt (Grady et al., 1998).

Auf der Seite von Buch.ch werden die Kategorie sowie eine stark verkleinerte Abbildung des Einbandes dargestellt. Diese Abbildung ist dem Benutzer oftmals schon aus Zeitschriften oder Buchhandlungen bekannt und es kann von einem Wiedererkennungseffekt ausgegangen werden. Die Reduktion der Tabelle auf acht Treffer, welche mit der Eingabe in der Suchmaske übereinstimmen, ist eine gute Wahl, denn wie Hölscher et al. (2000) zeigen konnten, werden für gewöhnlich nur die ersten zehn Resultate einer Suche betrachtet. Der Benutzer würde also die Veränderung der Webseite bemerken und sich auf die Resultatetabelle konzentrieren. Er könnte die acht Treffer genau betrachten und sowohl den Text, als aber auch die Bilder wahrnehmen.

#### 4.2.6 Schritt 6: Interpretation

Anschliessend an die Wahrnehmung erfolgt eine Interpretation der wahrgenommenen Information. Es muss sichergestellt werden, dass die Information, welche dargeboten wird vom Benutzer auch korrekt seiner ausgeführten Aktion zugeordnet wird (Norman, 2001).

Auch die Interpretation des Wahrgenommenen stellt einen erhöhten Anspruch an die höheren kognitiven Prozesse und für diesen Schritt im Zyklus soll nun eine Verbindung zur Gedächtnispsychologie gemacht werden. Die Schritte der Interpretation und der Evaluation stellen gleichermassen eine erhöhte Belastung des Arbeitsgedächtnisses dar. Diejenige Komponente des Gedächtnisses wird als Arbeitsgedächtnis bezeichnet, welche mit einer begrenzten Kapazität für die Aufrechterhaltung also Erinnerung, aber auch die Manipulation von Gedächtnisinhalten zuständig ist (Anderson, 1998). Es wird auch hier, ähnlich wie in der Dual Coding Theorie, eine unterschiedliche Kodierung für verbale und visuelle Information postuliert. Das Arbeitsgedächtnis wird in drei eigenständige Teile unterteilt. Zuständig für die Sprache oder sprach-basierende Information, sowie für das Erlernen der Sprache ist die Phonologische Schleife. Die Phonologische Schleife war aufgrund ihres Aufbaus einfacher zu untersuchen als der visuell-räumliche Notizblock, welcher visuell dargebotene Information, also auch Bilder, verarbeitet. Als Vermittler zwischen diesen zwei Subsystemen steht die Zentrale Exekutive, welche durch Aufmerksamkeitslenkung die Prozesse überwacht (Anderson, 1998).

Ein Konzept, welches in Verbindung mit dem Arbeitsgedächtnis gebracht wird und wie der Bildüberlegenheitseffekt Einfluss in die Instruktionspsychologie und die Mensch Maschine Interaktion gefunden hat ist Theorie des Kognitiven Load. Als Kognitiver Load wird diejenige Anstrengung bezeichnet, welche mit dem Denken und Überlegungen assoziiert ist und welche möglicherweise mit anderen Denkprozessen interferiert (Anderson, 1998). Das Konzept des Kognitiven Load wurde von Sweller (1988) eingeführt und aufbauend auf dieser Arbeit wurden viele Studien durchgeführt (Sweller, van Merriënboer, & Paas, 1998). Da der Mensch nur über eine beschränkte Kapazität des Arbeitsgedächtnisses verfügt, wird bei einer stärkeren Belastung durch eine komplexere Aufgabe der Kognitive Load erhöht. Ein wichtiger Anwendungsbereich der so genannten *Cognitive Load Theory* ist das Lernen mit Multimedia. Sie hat aber auch in das Interface\* Design Einzug gehalten. In vielen Richtlinien und Prinzipien Benutzerfreundlichkeit\* wird unter anderem die Reduktion von Kognitivem Load gefordert (Nielsen, 1993; Shneiderman, 1992). Beim Design von Benutzeroberflächen wird versucht, die Belastung für das Arbeitsgedächtnis möglichst gering zu halten. Die synchrone Präsentation einer

illustrativen Abbildung mit einem Lerntext kann zu einer verbesserten Gedächtnisleistung und einem niedrigeren Kognitive Load führen (Sweller et al., 1998).

Durch Erkenntnisse im Bereich der Instruktionspsychologie konnte gezeigt werden, dass unterschiedliche Präsentationsmodi einen Einfluss auf die verspürte Menge an Kognitivem Load haben können (Sweller, 1988). In einer Arbeit zum Design von Produktauflistungen auf E-Commerce Webseiten konnten Hong, Thong und Jam (2004) aufzeigen, dass mit der Darstellung grosser Einfluss auf die Verkaufszahlen genommen werden kann. In einem Vergleich von Ergebnissen in Kombination mit Bildern versus einer rein schriftlichen Präsentation konnte diese Hypothese mit signifikant kürzeren Suchzeiten für die Kombinationsbedingung belegt werden. Diese verringerte Suchzeit wird in mit einer geringeren Belastung des Arbeitsgedächtnisses durch die parallele Verarbeitung von Information aus Bildern erklärt. Die Wiedererkennung von Bildern verbesserte sich signifikant und die Darstellung in Form einer Liste ist besser als die Präsentation in Form eines Gitters. Auch die Einschätzung der Webseite durch die Benutzer zeigt eine deutliche Präferenz für die zusätzliche Darbietung von Bildern. Die Organisation der Information auf einer Webseite und die Unterstützung mit Bildern kann also die bottom-up\* Verarbeitung des Benutzers beeinflussen (Hong et al., 2004).

Der Benutzer sollte also in diesem Schritt die Verbindung zwischen seiner Intention, ein Wort in die Suchmaske einzugeben und der anschliessenden Darstellung der Resultate machen können. Durch die sofortige Rückmeldung der Webseite könnte es dem Benutzer viel einfacher fallen, eine Zuordnung von Ursache und Wirkung zu machen. Die Resultatetabelle, welche sofort nach dem Eintippen eines Buchstabens erscheint, führt dazu, dass der *Gulf of Evaluation* hier sehr gering ist, da der Zustand des Systems einfach zu erfassen und interpretieren ist (Norman, 2001).

#### **4.2.7 Schritt 7: Evaluation**

Der letzte Schritt im Aktionszyklus beinhaltet den Vergleich zwischen der Interpretation des neuen und veränderten Zustandes und dem Ziel, welches der Benutzer erreichen wollte (Norman, 2001). Auch hier ist die Belastung für das Arbeitsgedächtnis wieder sehr hoch. Die Information, welche von der Webseite kommt, muss mit den Zielen und Intentionen verglichen werden, welche im Arbeitsgedächtnis aktiviert gehalten werden. Die Aussage, dass Lernprozesse durch die Beeinflussung des Kognitiven Load verbessert, aber auch verschlechtert werden können, konnte bereits mit Studien belegt werden (Sweller et al., 1998). In der Instruktionstheorie wird angenommen, dass es ein Hauptziel der Instruktion

ist, Schemata zu konstruieren und zur Automation dieser Schema beizutragen um eine erfolgreiche Problemlösung zu ermöglichen. Für die Bildung dieser Schemata, muss die Information aus dem Lernmaterial in das Arbeitsgedächtnis überführt und dort manipuliert werden (Sweller et al., 1998). Die Integration von Information und Aktivierung eines Schemas wird auch als bottom-up\* Verarbeitung bezeichnet (Anderson, 1998).

Im Beispiel der Suche auf Buch.ch werden in der Resultatetabelle verschiedene Bücher und Filme dargestellt, bei welchen vor allem der Buchstaben „a“ einzeln im Titel erscheint. Der Vergleich zwischen Ziel und dem veränderten Zustand der Welt in Form der Resultatetabelle kann aufgrund der Bilder vereinfacht werden, wie Hong et al. (2004) erwähnen. Bilder können dem Benutzer helfen, einzelne Produkte zu vergleichen und somit zu einem schnelleren und effizienteren Einkaufsprozess führen. Die Präsentation in Form einer Liste bietet eine zusätzliche Erleichterung und wird von den Benutzern auch positiver bewertet (Hong et al., 2004). Der Benutzer hat also die Veränderung der Webseite und das Erscheinen der Resultatetabelle wahrgenommen, interpretiert und entscheidet sich nun in einem letzten Schritt ob diese Resultate in Übereinstimmung mit den Zielen stehen. Die Listenform und die Bilder könnten also wie erwähnt die Entscheidung, dass sich das gewünschte Buch nicht unter den ersten acht Resultaten befindet erleichtern und beschleunigen. Auch wenn es sich nicht um Information handelt, welche gelernt werden muss, so kann dennoch davon ausgegangen werden, dass der Kognitive Load möglicherweise verringert wird.

Der Benutzer würde feststellen, dass das gewünschte Buch noch nicht in der Resultatetabelle dargestellt wird. Als Reaktion würde er anschliessend weitere Buchstaben eintippen, um eine Aktualisierung der Resultatetabelle herbeizuführen. Dies kommt einer Anpassung der Intention und der Spezifikation neuer Aktionsschritte gleich (Norman, 2001). Die Eingabe von nur drei weiteren Buchstaben aus dem Titel würde in diesem Beispiel dazu führen, dass das “Der Alchimist“ in der Ergebnisliste angezeigt wird.

## 5 Diskussion

Die Betrachtung der Webseite von Buch.ch aus gedächtnispsychologischer Sicht und aus dem Blickwinkel der Mensch Maschine Interaktion war ein Ziel dieser Arbeit. Abschliessend möchte ich aus dieser Betrachtung Vor- aber auch Nachteile ableiten, welche sich möglicherweise auf die Gestaltung anderer Benutzeroberflächen oder Webseiten verallgemeinern lassen.

Die Veränderungen, welche mit Web 2.0 einhergehen, haben eine Verbesserung der Gestaltungsmöglichkeiten sowohl für Webseiten als auch für Internetanwendungen\* gebracht. Mit der Einbettung von JavaScript\* in HTML\*-Seiten, der Verwendung von AJAX\* also, können Funktionalitäten geboten werden, die ähnlich derjenigen von Schreibtischenanwendungen sind. Dem Benutzer kann der sofortigen Rückmeldung eine zusätzliche Erleichterung geboten, weil der Gulf of Evaluation sehr gering ist.

Durch die Zusammenfassung von Literatur aus dem Bereich der Gedächtnis- und Wahrnehmungspsychologie kann bestätigt werden, was aufgrund von Alltagserfahrungen schon vermutet wurde: Bilder, welche auf der Webseite von Buch.ch eingesetzt werden, können die Wiedererkennung von Treffern erleichtern. Obwohl sich in der Literatur auch Beispiele finden lassen, welche den Bildüberlegenheitseffekt nicht nachweisen konnten, kann dennoch von einem relativ stabilen Vorteil für Bilder ausgegangen werden. Für das Auftreten der Überlegenheit von Bildern im Kontext der Webseite Buch.ch muss möglicherweise vorausgesetzt werden, dass der Benutzer den Einband schon einmal gesehen hat. In der Literatur werden signifikante Vorteile in unterschiedlichen Gedächtnistests erwähnt, die deutlichsten Vorteile werden aber in Wiedererkennungstests erreicht (Shepard, 1976) .

Die Angabe der Kategorie ermöglicht dem Benutzer eine rasche Zuordnung und hilft bei der Überprüfung, ob es sich um den gesuchten Titel handelt. Diese zusätzliche Angabe kann insbesondere bei einem Titel hilfreich sein, der auf verschiedenen Medien erhältlich ist.

Weitere Vorteile können durch die Verwendung des Aktionszyklus von Norman (2001) mit den einzelnen Schritten ableiten. Der Ablauf hat sich gut geeignet, um den Suchvorgang schrittweise zu betrachten. Durch die sofortige Rückmeldung wird dem Benutzer ständig der aktuelle Zustand des Systems übermittelt, wodurch der *Gulf of Evaluation* möglichst gering gehalten werden kann. Die Auswahl, welche präsentiert wird, lässt aufgrund der Darstellung mit Bild und Text möglicherweise eine schnellere

Entscheidung zu, welche zur Initiation eines erneuten Durchlaufes der Zyklus führen kann. Wie Hong et al. (2004) angemerkt haben, kann das Hinzufügen von Bildern zu Listen auch zu einer bessern Bewertung durch die Benutzer führen. Zusätzlich führt die ständige Aktualisierung der Resultatetabelle dazu, dass nur vier anstatt der sonst notwendigen neun Buchstaben eingegeben werden müssen.

An dieser Stelle möchte ich auch noch auf mögliche Nachteile der Suchfunktion\* eingehen. Personen, welche den Umgang mit der sofortigen Rückmeldung nicht gewohnt sind, könnten zu Beginn Schwierigkeiten haben. Obwohl die Technologien wie AJAX\* auf vielen unterschiedlichen Webseiten Verwendung finden, bleibt die Darstellung und Präsentation für den Benutzer oft unverändert. AJAX\* wird beispielsweise benötigt, um den Datenaustausch zwischen Server\* und Browser im Hintergrund effizienter zu gestalten, oder auch um eine Sortierung von bereits dargestellten Daten zu ermöglichen (Smith, 2006). Auf der Webseite von Buch.ch werden die Verbesserungen und Veränderungen, welche durch den Einsatz der Technologien möglich sind, auch für den Benutzer sichtbar. Die schnelle Reaktion auf die Eingabe von Buchstaben und die andauernde Veränderung der Resultatetabelle bei zusätzlichen Buchstaben können zu Beginn verwirrend sein. Es ist nicht einmal im Rahmen der Profisuche möglich, diese Funktion auszuschalten. Zusätzlich muss angemerkt werden, dass die Suche nicht fehler-tolerant ist. Tippfehler führen dazu, dass die Resultatetabelle verschwindet und an ihrer Stelle die Information erscheint, dass die Suche leider keine Ergebnisse ergab. Diese Meldung wird zusätzlich in derselben Farbe wie eine erfolgreiche Suche dargestellt, was für die Unterscheidung zwischen erfolgreichen und erfolglosen Suchanfragen nicht hilfreich ist (Hong, 2004).

Die einzelnen Bilder sind mit Massen von ungefähr sieben mal sieben Millimetern bei einer Auflösung von 1280 x 800 relativ klein dargestellt und die Details der Abbildungen können nicht mehr erkannt werden. Dies lässt vermuten, dass sich der Vorteil von zusätzlichen Abbildungen vor allem bei Einbänden mit klarer Gliederung, markanter Farbgebung oder auffallenden Inhalten zeigen könnte.

Besondere Schwierigkeiten sehe ich auch für Benutzer, welche aufgrund von Behinderungen, vor allem Sehbehinderungen, auf Hilfen angewiesen sind. Zum einen können diese Benutzer nicht von den Abbildungen profitieren, zum anderen ist der schnelle Wechsel der Inhalte möglicherweise auch für Leseprogramme wenn überhaupt, dann nur schwierig zu verarbeiten. Die Frage wurde an eine Firma gerichtet, welche sich auf EDV für Sehbehinderte spezialisiert hat. Leider ist die Antwort zum Zeitpunkt des Drucks der

Arbeit noch ausstehend. Ein kleiner Test einer Bekannten, welche mit einem Screenreading Programm arbeitet, hat gezeigt, dass bei der Webseite die dynamisch generierten Texte nicht vorgelesen werden.

In dieser Arbeit war es nur möglich, die Funktionen der Suche aus theoretischer Sicht zu betrachten. Es wäre nötig, in einem nächsten Schritt die Suchfunktion\* experimentell zu evaluieren. Auf diesem Weg würde sich zudem zeigen, ob die vermuteten Nachteile wirklich Auswirkungen auf den Umgang mit der Webseite haben. Leider konnten von der Buch.ch Internetstores AG keine Informationen zu den Gründen der Einführung, den Reaktionen von Benutzern oder Veränderungen der Verkaufszahlen erhalten werden. Es wurden auch nicht erwähnt, ob die neue Funktion mit Testings ausführlich erprobt worden war. Anhand der Pressemitteilungen, welche von steigenden Verkaufszahlen sprechen, kann darauf geschlossen werden, dass sich die Einführung nicht negativ ausgewirkt hat.

Die Theorien, welche insbesondere während der Betrachtung der einzelnen Schritte des Aktionszyklus erwähnt wurden, sind bis anhin vor allem in der Instruktionspsychologie und beim Lernen mit Multimedia angewendet worden. Die Literatur, welche sich aus der Sicht der Mensch Maschine Interaktion mit Themen wie der Überlegenheit von Bildern beschäftigen, ist noch gering. Wie sich aber schon in anderen Gebieten, wie der Theorie des Kognitiven Load gezeigt hat, ist es möglich, Wissen aus der Gedächtnis- und Wahrnehmungsforschung für die Verbesserung von Interaktionen zu verwenden. Dies zeigen beispielsweise die Resultate der Studien von Hong et al. (2004) oder De Angeli et al. (2005).

Die Weiterführung bestehender Ideen, oder auch die Möglichkeit neue Verknüpfungen zwischen dem Gebiet der Gedächtnis- und Wahrnehmungspsychologie und der Mensch Maschine Interaktion herzustellen, könnte sicherlich noch viele interessante und wegweisende Hinweise für die zukünftige Forschung liefern. Die Erkenntnisse, welche aus der Forschung zum Bildüberlegenheitseffekt im Internet gewonnen werden können, könnten zur Konzeption neuer Webseiten, aber auch bei der Überarbeitung bestehender Webseiten beitragen.



**Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich mich bei Peter Schmutz bedanken. Er hat mich bei der Themenwahl, dem Schreiben meiner Arbeit und bei allen Unklarheiten freundlich und kompetent unterstützt.

## Literatur

- Amrhein, P. C., McDaniel, M. A., & Waddill, P. P. (2002). Revisiting the picture-superiority effect in symbolic comparisons: Do pictures provide privileged Access? *Journal of experimental Psychology. Learning, Memory, and Cognition*, 28(5), 843-857.
- Anderson, J. R., Grabowski, J., & Graf, R. (2001). *Kognitive Psychologie* (3. Aufl. ed.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Brin, S., & Page, L. (1998). The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine. *Computer Networks and ISDN Systems*, 30(1-7), 107-117.
- buch.ch, (n.d.). [WWW Dokument] Retrieved 19.3.2007, from [www.buch.ch](http://www.buch.ch).
- Computerworld, (2005). *Lexikon der aktuellen Fachbegriffe aus Informatik und Telekommunikation* (8. Aufl.). Zürich: vdf Hochschulverlag AG.
- De Angeli, A., Coventry, L., Johnson, G., & Renaud, K. (2005). Is a picture really worth a thousand words? Exploring the feasibility of graphical authentication systems. *International journal of human-computer studies*, 63(1-2), 128-152.
- Deshpande, A., & Jadad, A. R. (2006). Web 2.0: Could it help move the health system into the 21st century? *Journal of Men's Health and Gender*, 3(4), 332-336.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., & Beale, R. (1998). *Human-Computer Interaction*. (second ed.). Prentice Hall: Upper Saddle River.
- Eastman, C. M., & Jansen, B. J. (2003). Coverage, relevance, and ranking: The impact of query operators on web search engine results. *ACM Transactions on Information Systems*, 21(4), 383-411.
- flickr.com, (n.d.). [WWW Dokument ] Retrieved 4.1. 2007, from <http://flickr.com/photos/katea/47174492/>
- Grady, C. L., McIntosh, A. R., Rajah, M. N., & Craik, F. I. M. (1998). Neural correlates of the episodic encoding of pictures and words. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 95(5), 2703-2708.
- Gribbons, W. M. (1994). Pictures, knowledge acquisition, and information design. *Professional Communication Conference, 1994. IPCC '94 Proceedings. 'Scaling New Heights in Technical Communication'*. 251-256.

- Holscher, C., & Strube, G. (2000). Web search behavior of Internet experts and newbies. *Computer Networks: the International Journal of Computer and Telecommunications Networking*, 33(1-6), 337-346.
- Hong, W., Thong, J. Y. L., & Tam, K. Y. (2004). Designing product listing pages on e-commerce websites: An examination of presentation mode and information format. *International Journal of Human-Computer Studies*, 61(4), 481-503.
- Lawrence, S., & Giles, C. L. (1998). Searching the World Wide Web. *Science*, 280(5360), 98-100.
- MacManus, R., & Porter, J. (2005). Web 2.0 Design: Bootstrapping the Social Web / Web 2.0 for Designers. Retrieved 14.2.2007, from [http://www.digital-web.com/articles/web\\_2\\_for\\_designers/](http://www.digital-web.com/articles/web_2_for_designers/)
- Maness, J. M. (2006). Library 2.0 Theory: Web 2.0 and Its Implications for Libraries. *Webology* 3(2) Retrieved 27.2.2007, from <http://www.webology.ir/2006/v3n2/a25.html>
- Nelson, D. D. L., Reed, V. V. S., & Walling, J. J. R. (1976). Pictorial superiority effect. *Journal of Experimental Psychology. Human Learning and Memory*, 2(5), 523-528.
- nerdwideweb.com, (n.d.). [WWW Dokument] Retrieved 4.1.2007, from <http://www.nerdwideweb.com/web20/index.html#web20de>
- Nielsen, J. (1993). Iterative User-Interface Design. *Computer*, 26(11), 32-41.
- Nielsen, J. (2000). *Designing web usability the practice of simplicity* ([2nd printing] ed.). Indianapolis: New Riders.
- Norman, D. A. (2001). *The design of everyday things* (4th print. ed.). London: MIT Press.
- O'Reilly, T. (2005). *What is Web 2.0 Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*. [WWW Dokument]. Retrieved 17.12.2006, from <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>
- Page, L., Brin, S., Motwani, R., & Winograd, T. (1998). The PageRank\* Citation Ranking: Bringing Order to the Web. [WWW Dokument]. Retrieved 17.12.2006, from <http://dbpubs.stanford.edu:8090/cgi-bin/makehtml.cgi?document=1999/66&format=0&search=reputation>
- Paivio, A. (1969). Mental imagery and associative learning in memory. *Psychological Review*, 76, 241-263.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

- 
- Paivio, A., & Csapo, K. (1973). Picture Superiority in Free Recall - Imagery or Dual Coding. *Cognitive Psychology*, 5(2), 176-206.
- Schwartz, C. (1998). Web search engines. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(11), 973-982.
- Seifert, L. S. (1997). Activating representations in permanent memory: Different benefits for pictures and words. *Journal of Experimental Psychology-Learning Memory and Cognition*, 23(5), 1106-1121.
- Shneiderman, B. (1992). *Designing the user interface strategies for effective human-computer interaction* (2nd ed.). Reading (Mass.): Addison-Wesley.
- Smith, K. (2006). Simplifying AJAX\*-Style Web Development. *Computer*, 39(5), 98-101.
- Spink, A., Wolfram, D., Jansen, M. B. J., & Saracevic, T. (2001). Searching the Web: The public and their queries. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 52(3), 226-234.
- Stenberg, G., Radeborg, K., & Hedman, L. R. (1995). The Picture Superiority Effect in a Cross-Modality Recognition Task. *Memory & Cognition*, 23(4), 425-441.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load during Problem-Solving - Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296.
- Zeix.com (n.d.). [WWW Dokument] Retrieved 10.5.2007, from <http://www.zeix.ch/de/index.html>

## Glossar

Die Erklärungen für die Begriffe stammen aus den jeweiligen Artikeln, dem Lexikon der aktuellen Fachbegriffe aus Informatik und Telekommunikation (2005), Human-computer Interaction (Dix, 1998) und dem Internetlexikon der Firma Zeix (Zeix.com, 2007).

**AJAX:** Asynchronous JavaScript and XML. Eine Kombination der Technologien, welche unter anderem die asynchrone Verarbeitung von Inhalten einer Webseite ermöglicht.

**Ankertext:** Der Text aus welchem ein Link hervorgeht. Information aus den Ankertexten fließt in die Berechnung des PageRank.

**Benutzerfreundlichkeit:** engl. Usability. In den ISO Richtlinien wird Usability wie folgt definiert: Ausmass mit welchem ein Produkt von spezifischen Benutzern in einem spezifischen Kontext genutzt werden kann, um spezifische Ziele mit Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit zu erreichen.

**Beta Phase:** Zeitraum in welchem ein lauffähiges, aber noch nicht vollständiges Programm von einer grossen Anzahl von Benutzern getestet wird.

**Black box:** Die Bezeichnung für ein System, bei welchem die Verarbeitung nicht beobachtbar ist und nur die Inputs des Benutzers und Outputs bekannt oder sichtbar sind.

**Blog:** Ein Blog ist eine persönliche Homepage in Tagebuchform. Blogs können auch zu einem bestimmten Thema geschrieben werden.

**Boolesche Operatoren:** Operatoren wie UND, ODER, NICHT etc., welche in der Informationssuche verwendet werden um die logische Beziehungen zwischen Elementen auszudrücken. Im Gegensatz zur top-down Verarbeitung, bei welcher Informationen aus dem allgemeinen Kontext zur Erkennung benutzt werden.

**Bottom-up:** Verarbeitung von Informationen aus dem physikalischen Stimulus, die verwendet werden, um diesen zu erkennen.

**Browsing / Browser:** Ein Browser ist ein meist kostenloses Computerprogramm zum Betrachten von Webseiten im Internet.

**Client / Server:** Der Client-Server Ansatz gehört zum Konzept der verteilten Datenverarbeitung. Server sind für spezifische Aufgaben reservierte Systeme. Sie definieren sich nur durch ihre Funktion im Netzwerk. Ein Client-System übermittelt Anforderungen an einen Server. Es kann sich um einen PC oder eine Arbeitsstation, oder auch um ein Softwareprogramm handeln.

**CSS:** Konkrete, strukturelle Stilvorlagen des World Wide Web Consortiums zur Präsentation von Dokumenten im Internet. Aber auch ein Prinzip, dass Text und allgemeingültige HTML-Tags zu trennen sind von jenen Tags, welche anspruchsvolle Gestaltungselementen wie Schrift oder Farbe definieren. Verschiedene HTML-Dokumente können mit einem einzigen Style Sheet verbunden werden und dies erleichtert die Wartung von verschiedenen Seiten.

**Del.icio.us:** Del.icio.us ist eine Webseite, welche online Lesezeichen von Benutzern sammelt. Die Lesezeichen sind somit von jedem Computer zugänglich. Die Lesezeichen werden mit Tags organisiert und kategorisiert, im Gegensatz zu Ordnern, wie es sonst üblich ist.

**DHTML:** Dynamisches HTML erlaubt es, beispielsweise rotierende Logos und blinkende Buchstaben auf den Bildschirm des Benutzers zu zaubern, ohne dass vom Server Daten geholt werden müssen und das Netz belastet werden muss.

**Flickr.com:** Eine online Fotosharing und Management Applikation. Flickr.com ermöglicht die Präsentation und einfache Organisation von Fotos, sowie die Beschreibung mit Metadaten in Form von Tags.

**HTML:** (Hypertext Markup Language) Eine Dokumentenbeschreibungssprache in welcher Text mit Hilfe simpler Codes editiert und formatiert werden kann.

**Information Scent:** Information Scent bezeichnet die Menge von entfernt liegender Information auf welche ein Benutzer aufgrund des Designs und der Namensgebung einer Webseite schliessen kann. Die kann beispielsweise die Übereinstimmung von Ober- und Unterkategorie sein.

**Informationsgewinnung:** Bezeichnet die rechnergestützte Recherche nach Quellen, wie Büchern, Zeitschriftenartikeln, Berichten, Tagungsbänden, Statistiken usw.

**Interface:** Die grafische Benutzeroberfläche und allgemein die Schnittstelle zwischen Mensch und Computer.

**Internet-anwendungen:** Ein Computerprogramm im Internet, welches eine bestimmte Aufgabe erfüllt.

**JavaScript:** JavaScript ist die weitest verbreitete Skriptsprache für Web-Browser welche unter anderem dazu dient, Webseiten zu animieren.

**Katalog:** Eine manuell gepflegte Liste von Links und Kurzbeschreibungen.

**Link / Hyperlink:** Ein Hyperlink oder kurz Link ist eine Verknüpfung, die von einer bestimmten Stelle eines Hypertext- oder Multimediadokuments aus ein anderes Dokument aufruft. So kann der Benutzer zu verwandten Informationen springen.

**Linkstruktur:** Eine Beschreibung der Struktur, wie Webseiten miteinander durch Links verbunden sind. Es kann die Struktur innerhalb oder zwischen Webseiten beinhalten.

**Mapping:** Die Beziehung zwischen zwei Objekten, beispielsweise Aktion und Resultat.

**Markupsprache:** Eine Dokumentenbeschreibungssprache in welcher mit Hilfe von Tags Stilelemente wie Schriftart oder Farben festgelegt werden.

**Metadaten:** Unter Metadaten versteht man Informationen über Daten, wie Angaben zum Format, Typ oder Speicherort. So kann durch Datenbanken navigiert werden, ohne den Inhalt der eigentlichen Dokumente zu kennen.

**Navigation:** Das Bewegen des Besuchers einer Webseite mittels graphischer oder textlicher Links. Darunter kann das Browsen, aber auch die Verwendung der Suche zusammengefasst werden.

**Open Source Software:** Ein lauffähiges Programm von welchem der Quellcode öffentlich zugänglich ist und verändert werden kann.

**PageRank:** Ein objektives Mass für die Bedeutung einer Webseite. Es wird von Google benützt und für die Berechnung werden der Ankertext und die Linkstruktur verwendet.

**Relaunch:** Die umfangreiche Überarbeitung einer Webpräsenz. Es schliesst die Erweiterung oder die Einführung von zusätzlichen Funktionen ein.

**RSS:** Der Begriff steht für Really Simple Syndication oder Rich Site Summary. Es handelt sich dabei um ein auf SML basierendes Format, um Meldungen oder Textinformationen für andere Rechner zur Verfügung zu stellen und Inhalte online zu publizieren. RSS wird schwergewichtig in Blogs verwendet, um neue Einträge an andere Server oder auch Abonnenten zu melden.

**Standards:** Standard beschreibt eine allgemeingültige Konvention, eine breit angewandte Regel oder Norm.

**Suchalgorithmen:** Die Art und Weise wie eine Suchmaschine die Resultate berechnet, welche sie dem Benutzer darstellt.

**Suchfunktion:** In dieser Arbeit wird mit Suchfunktion die Suche bezeichnet, welche auf einer Webseite integriert sein kann.

**Suchmaschine:** Eine Suchmaschine bezeichnet ein Programm, welches das Internet absucht und Inhalte und Metadaten von Webseiten indexiert. Bei einer Suchanfrage durchsucht das Programm die erstellte Datenbank nach dem Begriff.

**Tag:** Element in HTML-Dokumenten, welche die Struktur oder Bedeutung markieren. Im Zusammenhang mit Web 2.0 wird der Begriff aber auch als Synonym für Etikett oder Schlüsselwort verwendet, also Metadaten zu Inhalten.

**Think Aloud:** Eine beliebte Methode der Usability um Informationen über den tatsächlichen Gebrauch eines Systems zu erhalten. Man beobachtet den Benutzer bei einer Interaktion mit dem System. Sie werden gebeten bestimmte Aufgaben zu lösen und zu beschreiben was geschieht, weshalb sie eine bestimmte Aktion ausführen und weshalb sie etwas versuchen.

**Webservice:** Web Services spielen als Bindeglied im Bereich E-Business eine zunehmend bedeutende Rolle. Sie ermöglichen den einfachen Austausch von Daten zwischen verschiedenen Anwendungen und arbeiten mit Protokollen, welche nicht von einer Plattform abhängig sind.

**Webshop:** Eine Webseite, welche die Möglichkeit zum Verkauf und Vertrieb von Artikeln über das Internet anbietet (Online Shopping).

**Wikipedia.org:** Eine freie Online-Enzyklopädie, welche von Benutzern erstellt und verwaltet wird. Der Inhalt wird mit einem Wiki, einer Seite im Internet, welche online gelesen, aber auch verändert werden kann.

**XML:** Extensible Markup Language Eine Nachfolgerin von HTML, welche die Vorteile von HTML beibehält, aber zwei grundsätzliche Verbesserungen bringt: Die Abhängigkeit vom starren, vordefinierten Dokumenttyp wird aufgehoben und die Syntax wird vereinfacht, was die Applikationsentwicklung erleichtern und die Ablaufgeschwindigkeit der Software erhöhen.