

8. Formale Kriterien der Nachrichtenaufbereitung im Internet

Wenn im Folgenden von formalen Kriterien der Nachrichtenaufbereitung im Internet die Rede ist, so sind zunächst das Bildschirmlayout und seine Bestandteile gemeint. Die Gestalter von Internet-Seiten konnten in der zweiten Hälfte der 90er Jahre auf eine umfangreiche Literatur zur multimedialen Aufbereitung von Softwareprogrammen aus der ersten Hälfte der 90er Jahre zurückgreifen, erst zögerlich erschienen dann Arbeiten konkret zum Design von Internet-Seiten. Pionierarbeit leistete dabei Jacob Nielsen (1996; 1999; 2000) mit seiner Site www.useit.com.

8.1. Voraussetzungen für die Konzeption von Internet-Grafiken

Für die Anbieter sollten neben eigenen Interessen die Bedürfnisse der Anwender im Vordergrund stehen. Eine symmetrische Anordnung formaler Kriterien hat sich beispielsweise als für den Großteil der Betrachter angenehm erwiesen (Schlattmann 1994). Generell können nach Schaub (1992) Gesetzmäßigkeiten bei der Anordnung von Objekten auf Benutzeroberflächen ausgemacht werden.

Das Design von Sites verfolgt zumeist bestimmte Ziele: Positionierung und Farbgebung sowie Größe einzelner Objekte soll die Aufmerksamkeit der Anwender kanalisieren (Borenstein 1990). Objekte von zentraler Bedeutung sind daher oft hervorgehoben, Objekte mit nebensächlichem Charakter mehr am Rand platziert.

Vor dem konkreten Design müssen sich Entwickler jedoch zunächst Gedanken machen über die möglichen Eingabemittel des Benutzers. Als Eingabemittel können unter anderem die Tastatur, die Maus, ein Joystick, ein Trackball, der Finger oder auch die Stimme eingesetzt werden. Jeder dieser Eingabemodi setzt ein anderes Design voraus: Beim Einsatz der Stimme als Eingabemedium kann beispielsweise der komplette Bildschirm für Informationen genutzt werden. Bei der Eingabe über Tastatur dürfen die Buttons kleiner ausfallen als bei der Eingabe mit Trackball oder dem Finger, da letztere nicht so schnell genau zu positionieren sind. Pulldown-Menüs eignen sich für kleine Bildschirme, keinesfalls aber für die Eingabe über Touch-Screens (Wand 1994, S. 62 ff.).

Zumeist sind Sites aber für die Bedienung über die klassischen Input-Geräte Maus und Tastatur ausgelegt. Hier kommen oft mehr optische Aspekte zur Geltung: So ist bei den vielen Seiten, die sich als "Portal" verstehen, ein bewusst symmetrischer Bildschirmaufbau zu beobachten. Von nicht zu überschätzender Bedeutung ist aber, dass die interaktiv zu bedienenden Bereiche immer gut zu erkennen sind. Dies lässt sich durch eine grafische Gewichtung, Typografie, Farbe, ausreichend Abstand zwischen den einzelnen Objekten und dreidimensional-räumliche Ebenen erreichen. Diese formalen Kriterien der Angebotsaufbereitung im Internet sollen nun im Detail dargestellt werden.

Neben dem Eingabemedium gibt es noch einen weiteren wichtigen Punkt von Bedeutung: Bei allen weiter unten besprochenen multimedialen Komponenten ist zu beachten, dass das Augenmerk sowohl der Anwender als auch der Anbieter auf der Komprimierung der Übertragung liegt. Die Komprimierung ist nötig, damit der Anwender so wenig wie möglich Daten abrufen muss. Je mehr Daten, desto länger der Ladevorgang der Seite, desto größer die Gefahr, dass der Anwender den Vorgang abbricht.

Per Datenkompression werden Dateien redundante Informationen entzogen und dadurch ihre Größe verringert. Dabei erkennt das Programm Wiederholungen von Bit-Folgen. Diese Redundanzen werden in kürzere Sequenzen umgewandelt, der Informationsgehalt sollte dennoch möglichst derselbe bleiben.

Nicht alle Dateiformate lassen sich gleich gut komprimieren: Texte und Grafiken können bis zu einem Verhältnis von 10:1 zusammengestaucht werden, ausführbare Dateien dagegen oft nur bis zu 2:1 und weniger. Das Komprimierungsprogramm verpackt die Dateien und erzeugt daraus eine neue, komprimierte Datei, die im Allgemeinen als Archiv bezeichnet wird. Solche Dateien tragen Endungen .arj, .lhz, .zoo oder – eine der bekanntesten Kompressions-Endungen - .zip ("Winzip").

Herkömmliche Programme werden komprimiert an den Anwender weitergeleitet, dieser muss sie dekomprimieren und anschließend auf der Festplatte speichern, damit sie zur Ausführung kommen können. Dies ist etwa bei vielen Sharewares – kostenlosen Anwendungen aus dem Internet also – der Fall.

Komprimierungen kommen aber neben Anwendungen auch bei der Übertragung von multimedialen Dateien zum Einsatz: Grafiken werden mit JPEG oder GIF bearbeitet (siehe Abschnitt 8.2.10), Videos im Moving Pictures Experts Group (MPEG)-Format (siehe 8.3.6) und aus Liedern werden MP3s (siehe 8.3.8.2).

8.2 Definition und Anwendungsfelder von Multimedia

Das Internet ist zunächst ein multimediales Medium. Grob und Bielezke (1998, S. 59) verstehen unter Multimedia ein Konzept, "bei dem eine wahrnehmungsgerechte Transformation von Ton und Bild sowie eine Repräsentation dieser Elemente auf einer technologischen Plattform realisiert wird". Diese Definition lag dem bislang Gesagten als Ausgangspunkt zu Grunde. Nun aber sollen im Zuge einer ausführlichen Untersuchung der formalen Kriterien die Begrifflichkeiten noch genauer gefasst werden. Dazu greife ich wiederholt auf die ausführliche Zusammenfassung des Themas durch den Informatiker Dietrich Boles (1998) von der Universität Oldenburg zurück.

Für Boles ist das Konglomerat vieler (multi) Medien (media) keineswegs automatisch ein Multimedia-Erlebnis. Er versucht, vom intuitiven Verständnis des Begriffs ausgehend, streng evolutionär eine Definition zu erstellen, nach der für jedes Objekt eindeutig die Zugehörigkeit zur Klasse der multimedialen Objekte festgestellt werden kann. Ausgangspunkt dafür ist die Definition von Steinmetz (1993), wonach die Kombination von Medien eben keine multimediale Anwendung ergibt. Medien lassen sich in Bezug auf ihre zeitliche Komponente vielmehr in zwei Klassen unterteilen:

Ein Medium wird als diskret oder zeitunabhängig bezeichnet, wenn seine Verarbeitung zeitunkritisch ist (Text, Grafik, Bilder).

Ein Medium wird als kontinuierlich oder zeitabhängig bezeichnet, wenn seine darzustellenden Informationen nicht nur durch ihre Werte vermittelt werden, sondern auch durch den zeitlichen Verlauf ihres Auftretens (Video, Animation, Audio).

Nach Steinmetz kann erst von einer multimedialen Anwendung gesprochen werden, "wenn sie mindestens ein kontinuierliches und ein diskretes Medium verarbeiten kann" (zitiert nach Boles 1998). Der Autor nennt als Beispiel für eine Kombination eines kontinuierlichen und eines diskreten Mediums ein Karaoke-Video: Dieses besteht aus Audio- und Bildinformationen als kontinuierliches Medium und den Texteinblendungen als diskretes Medium.

Da dieses Beispiel aber weder einem intuitiven Begriff einer Multimedia-Anwendung entspricht, noch die in diesem Fall zusammenkommenden Medien wieder getrennt bearbeitbar sind, da ihre Verbindung auf einem Magnetband gespeichert und damit starr gekoppelt ist, muss die Definition von Multimedia erweitert werden:

"Ein Multimedia-System ist durch die Verarbeitung unabhängiger Informationen gekennzeichnet, die in mindestens einem kontinuierlichem und diskreten Medium kodiert sind." (Boles 1998)

Solchermaßen definierte Multimedia-Systeme sind durch die Anforderungen der *inhaltlichen Integrität* praktisch nur am Computer durchführbar. Boles baut seine Definition daher aus zu:

"Ein Multimedia-System ist durch die rechnergesteuerte, integrierte Verarbeitung unabhängiger Informationen gekennzeichnet, die in mindestens einem kontinuierlichen und diskreten Medium kodiert sind." (Boles 1998)

Die Verarbeitung von Informationen wird in der Informatik in Bezug auf Datenverarbeitung in Informations-Eingabe, Informations-Verarbeitung und Informations-Ausgabe ("EVA") gegliedert.

"Im Bereich der Medien entsprechen dem Erzeugung, Manipulation, Darstellung und Speicherung von Informationen. Der Begriff der Manipulation schließt ein charakteristisches Merkmal einer Multimedia-Anwendung mit ein, welches vielfach im Sprachgebrauch vernachlässigt, aber dennoch meist vorausgesetzt wird: die Interaktion. Für eine ‚richtige‘ Multimedia-Anwendung ist es bedeutend, daß der Benutzer den Ablauf und das Erscheinungsbild der Anwendung beeinflussen kann. Er muß in einem gewissen Rahmen selbst entscheiden können, welche Medienobjekte zu welchem Zeitpunkt in welcher Art und Weise dargestellt werden." (Boles 1998)

Da immer mehr Rechner an Kommunikationsnetze angeschlossen sind, wäre eine Einschränkung von Multimedia-Anwendungen auf lokale, unverbundene Rechner unrealistisch. Der Autor nimmt daher den Begriff der Kommunikation mit in die Definition auf. Die evolutionär hergeleitete Multimedia-Definition von Boles nach Steinmetz lautet damit vollständig:

"Ein Multimedia-System ist durch die rechnergesteuerte, integrierte Erzeugung, Manipulation, Darstellung, Speicherung und Kommunikation von unabhängigen Informationen gekennzeichnet, die in mindestens einem kontinuierlichen und diskreten Medium kodiert sind." (Boles 1998)

Nach Malzbender 1994 können folgende Klassen multimedialer Anwendungsfelder unterschieden werden:

Unterhaltung: Die Unterhaltungsbranche setzt den weitaus größten Anteil von Multimedia-Applikationen ein, insbesondere in Form von Computer- und Videospielen.

Kommunikation: In diesem Bereich vollzieht sich seit wenigen Jahren offenkundig ein Wandel von rein textueller elektronischer Post zu einer multimedialen. Der eigentliche Text wird mit Sprach- und Videosequenzen erweitert. Einsatz von Bildtelefonen und allgemein verbreteter Video-konferenzen ist nur mehr eine Frage der Zeit.

Aus- und Weiterbildung: Der Einsatz von rechnergestützten Lernanwendungen in schulischer und betrieblicher Ausbildung und das Lehren über das Internet (Mandl et al. 1997) steckt zu Beginn des Jahres 2000 noch in seinen Kinderschuhen, eine Ausweitung dieser Aktivitäten ist jedoch extrem wahrscheinlich.

Werbung, Produkt- und Firmenpräsentation: Multimediale Präsentationen von Waren, Dienstleistungen, Personen, Parteien und anderen Organisationen, Gütern allgemein sowie Unternehmen spekulieren auf einen hohen Erinnerungswert.

Wartung, Reparatur und Produktservice: Multimediale und Hypertext / Hypermedia-Systeme (siehe Abschnitt 8.3.5) erleichtern die Suche nach zusammenhängenden Informationen. Das Ansprechen verschiedener Wahrnehmungsorgane könnte Anleitungen etwa zur Reparatur eines Gerätes verständlicher gestalten. Im Bereich des Video wird dies bereits seit längerem praktiziert.

Produktkataloge: Als Bestandteil der Werbung gewinnen Produktkataloge durch die multimediale Darstellung an Transparenz. Virtuelle Einkaufszeilen im Internet nutzen diese Art der Präsentation von Waren.

8.3 Formale Kriterien

Das Internet integriert - wie in der vorangegangenen Definition von Multimedia gesehen - alle bislang bekannten Arten der Darstellung von Daten in einem. Dabei haben sich typische formale Kriterien herausgebildet, wie die verschiedenen Inhalte angeboten werden.

Die Vorteile einer solchen Medienintegration und Strukturierung durch formale Kriterien finden sich im psychologischen Bereich. Die Kapazität der menschlichen Informationsrezeption ist noch vor der Beschaffenheit des kognitiven Systems und seinen einhergehenden Selektionskriterien vom angesprochenen Sinnesorgan abhängig. Das Auge als Informationskanal verfügt über einen aktiven "Datendurchsatz" von 300 Worten in der Minute, das Ohr über eine Aufnahmefähigkeit von 200 Worten in der Minute. Eine Steigerung der Kanalkapazitäten ist selbst bei intensivem Training nur in relativ bescheidenem Umfang praktikabel. Zur Steigerung der Übertragungskapazität kann also nur ein gleichzeitiges Ansprechen mehrerer Sinne ("Multi Channel Tracking" nach Grob und Bielezke 1998, S. 60) genutzt werden.

Die Autoren führen als Beispiel an, dass sich etwa bei der Erläuterung des Informationsobjektes "Impressionismus" keine ausschließlich textuelle Erläuterung anbietet, da auf diesem Wege nur 35 Prozent der Daten ihren Weg in das Gedächtnis des Lesers finden würden. Eine grafische Präsentation dagegen könnte die Gedächtniseffizienz auf 65 Prozent steigern.

Formale Kriterien der Angebotsaufbereitung im Internet haben zunächst das Ziel, ihre Inhalte möglichst effizient, das heißt: wirkungsvoll an die Rezipienten weiterzugeben. Im didaktischen Bereich kann eine Effizienzkontrolle über eine Wissenskontrolle erfolgen, Anbieter kommerziell ausgerichteter Kanäle müssen die Effizienz über Page Impressions und Visits messen. Sind diese hoch, war die Mehrzahl der Rezipienten zufrieden und hat weitere Informationen eingeholt beziehungsweise hat sich zu einem späteren Zeitpunkt erneut in den Kanal eingewählt oder andere Nutzer auf das Angebot aufmerksam gemacht. Diese zweite Kategorie der Zufriedenheitskontrolle ist bekanntlich Gegenstand dieser Arbeit.

Im Folgenden sollen die einzelnen formellen Kriterien, die einerseits zur Strukturierung von Medieninhalten im Internet (Farben, Scrollbars, Hyperlinks, Buttons, Interaktivität/Talkback) und andererseits diese selbst verkörpern (Videos, Bilder, Töne, Texte, Werbebanner), herangezogen werden, und ihre Wirkung in Bezug auf die Erhöhung der Rezipientenzufriedenheit im Einzelnen betrachtet werden. Zunächst aber gilt es, die Gestaltung von Sites unter kognitiv-ergonomischen Aspekten zu betrachten.

8.3.1 Die Strukturierung von Sites unter kognitiv-ergonomischen Aspekten

Die Gestaltung einzelner Sites wird in der Praxis oft unter rein ästhetischen Gesichtspunkten behandelt. "Schlechte Sites" zeichnen sich aber nicht zuletzt durch eine "Konterkarierung kognitiv-ergonomischer Gesichtspunkte" (Wandtke / Hurtienne 1999, S. 284) aus.

Nach Untersuchungen von Wandtke / Hurtienne (1999 S. 284 ff.) kann als Faustregel für die Größe einer Seite ausgegeben werden: Sie muss in das Browser-Fenster eines 15-Zoll-Monitors passen. Im Zuge von WAP-Angeboten und einem verstärkten Absatz von Kleincomputern wie Laptops oder Handhelds müssen sogar noch kleinere Formate bei der Gestaltung miteingerechnet werden.

Auf alle Fälle sollte vermieden werden, dass der Anwender zu scrollen genötigt wird. Nicht zuletzt Nielsen 1996 wies darauf hin, dass lediglich 10 bis 30 Prozent der Anwender bereit sind, innerhalb des Browser-Fensters zu scrollen. Findet der Nutzer weder die gewünschte Information noch einen darauf verweisenden Link auf den ersten Blick, springen sieben Prozent sofort wieder weiter zu einer neuen Site. Der Rest scrollt notgedrungen auf der Suche nach einem passenden Link beziehungsweise einer brauchbaren Information. Grundsätzlich gilt: "In dem Fall, in dem die Versuchspersonen die Wahl haben, ein längeres Dokument durch Scrollen oder durch Springen mit Hilfe von Intraseiten-Links (Ankern) durchzumustern, entscheiden sich 90 Prozent für die Links und gegen das Scrollen (Wandtke / Hurtienne 1999 S. 285). Ein großes Dokument (= Site) sollte folglich in mehrere verlinkte Untergruppen (= Seiten) aufgeteilt werden.

Bekannt ist, dass das Lesen am Bildschirm als eher unangenehm empfunden wird. Die Lesegeschwindigkeit ist bei noch oft eingesetzten CRT-Bildschirmen um 25 Prozent geringer als auf Papier. Mit steigender Auflösung und Frequenz der Monitore (wie etwa bei TFT-Flachbildschirmen der Fall) steigt auch die Lesegeschwindigkeit (Nielsen 1996).

Nielsen stellte die nach wie vor gültige Regel auf, dass auf einer Internet-Seite nur ein kurzer Text ein guter Text ist. Durch aussagefähige Schlagzeilen, Überschriften, Absätze und den ausführlichen Einsatz von Hyperlinks soll der Anwender alle nötigen Informationen möglichst schnell angeboten bekommen. Diese Faustregel wird heute von allen großen Anbietern beherzigt, selbst von den mit Hyperlinks vollgeproften Portal-Sites wie Yahoo.

Nielsen rät generell dazu, dem Leser ein informatives Überfliegen der Seite zu ermöglichen, um ihn nicht zu verlieren. Zu textlastige Seiten dagegen widersprechen - wie ausführlich im Unterpunkt 8.3.10 behandelt - der "Usability" (Nutzerfreundlichkeit).

8.3.2 Scrollbars

"Die Klasse Scrollbar ist eine Klasse, mit deren Hilfe der Fensterinhalt in einem kleineren Ausschnitt durch die Maus hin- und hergeschoben werden kann." (Addison-Wesley 1996)⁵⁷. Oft ist mittlerweile der Einsatz der Maus nur mehr indirekt nötig: Das Anklicken und Ziehen des interaktiven Grafikelements Scrollbar mit dem Cursor entfällt durch den Einsatz einer so genannten Wheel Mouse. Diese bietet ein kleines Rad, das das Verschieben des jeweiligen durch Scrollbars eingefassten Textes

⁵⁷ Zitiert nach der Java-Fibel der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden; <http://ipo51.informatik.htw-dresden.de/java/buch/>.

ermöglicht.

"Ein Scrollbar (...) ist nicht ein Objekt mit einer Zahl von Attributen und Zustandsvariablen. Er ist eine mehr oder weniger spezifische Anordnung von Graphic- und Controller-Objekten, die mit Hilfe einer oder mehrerer factory-Methoden erzeugt wurden. (...) Nichtsdestotrotz ist natürlich der Begriff des Scrollbars mit relativ konkreten Vorstellungen und Interaktionsmustern verbunden. Jeder hat sofort ein bestimmtes Bild vor Augen, ganz egal, ob es sich um einen Motif-, Open Look- oder NeXt-Scrollbar handelt. Das Typische an einem Scrollbar ist - aus Sicht der Logistik - die Kontrolle eines Fensters in einem gegebenen Intervall. Im Berlin-Jargon heißt das, ein Scrollbar kontrolliert ein Bounded Range-Objekt." (Seefeld 2000)

Zusammenfassend kann mit den Worten von Boles (1998) gesagt werden:

"Scrollbare Auswahllisten ermöglichen einem Benutzer, aus einer Anzahl von Items einen oder auch mehrere durch Anklicken mit der Maus zu selektieren, wobei eventuell bestimmte Aktionen ausgelöst werden. Im Unterschied zu Button-Blöcken und Menüs ist die Größe einer Auswahlliste unabhängig von der Anzahl und Größe der Items. Nicht sichtbare Einträge lassen sich gegebenenfalls durch die Benutzung eines Scrollbars erreichen."

8.3.3 Frames

Frames, also die Rahmung diverser Inhalte einer Website, traten gegen einige ästhetische und technische Vorbehalte (Frames machten Sites durch zusätzlich zu ladende Inhalte langsamer, es gab je nach eingesetztem Browser Probleme beim Anzeigen von Frame-Inhalten und beim Drucken) als formales Kriterium der Site-Gestaltung um 1996 erstmals in Erscheinung und hatten ihre Hochzeit etwa ein Jahr später. Sie dienten als Strukturierungshilfe für den Anbieter und als Navigationshilfe für den Nutzer.

Sie entlasteten im besten Falle das Kurzzeitgedächtnis des Surfers, da sie die Beantwortung der drei Standardfragen der Navigation unterstützen:

Wo bin ich?

Wie bin ich hierher gekommen?

Wohin kann ich jetzt gehen?

"Frames sind daher sehr gut für die Erleichterung der lokalen Navigation für eine Site geeignet." (Wandtke / Hurtienne 1999, S. 283)

Allerdings war schnell klar, dass dies nicht die Meinung der Anwender war: Nur 12 Prozent der Befragten empfanden in einem Versuch Frames als sinnvoll, bei rund 30 Prozent stießen sie auf Ablehnung (Eilebrecht 1998). Tatsächlich sind Frames mittlerweile als Strukturierungshilfen aus dem Internet-Alltag weitgehend wieder verschwunden.

8.3.4 Interaktivität

Das Medium Internet weist neben dem Konzept Multimedia mit seinem Merkmal der Integration mehrerer Medien eine weitere mindestens gleichrangig bemerkenswerte

Eigenschaft auf: die Interaktivität. Sie ermöglicht den Rezipienten verschiedene Einflussnahmen auf das Medium. Loosen und Weischenberg (1999) bezeichnen Interaktivität beziehungsweise das Interaktivitätspotenzial des technischen Mediums Internet als einen entscheidenden Mehrwert der journalistischen Online-Angebote gegenüber den klassischen journalistischen Angeboten wie Zeitung, Zeitschrift, Fernsehen oder Hörfunk.

8.3.4.1 Die Definition von Interaktivität

Grob und Bielezke (1998) unterscheiden drei Ausprägungen von Interaktivität:

Die 1.) zeitliche Interaktivität erlaubt es dem Nutzer, Startzeit und Betrachtungszeit von diversen Inhalten (etwa Video- oder Audio-Dateien) eigenständig festzulegen.

Die 2.) sequentielle Interaktivität gestattet dem Nutzer die freie Festlegung der Reihenfolge der zu konsumierenden Informationen.

Von einer 3.) inhaltlichen Interaktivität wird gesprochen, wenn er den Inhalt der Information ändern, ergänzen oder löschen kann.

Das Internet bietet eine Vielzahl von Interaktionsmöglichkeiten, während traditionelle Medien ein vergleichsweise geringes Interaktionspotenzial und spärliche Medienintegration aufweisen: So werden vom Fernsehen zwar dynamische Medien, also Audio- und Video-Dateien, synchronisiert übertragen, der Nutzer kann den Ablauf aber weder steuern noch den Inhalt ergänzen. Das Telefon bietet eine hohe Interaktivität, beschränkt sich jedoch auf den Transport von Sprache.

Gerade die inhaltliche Interaktivität ist die vielleicht bedeutendste Innovation im Mediensektor seit der Etablierung der Massenmedien. Die traditionelle "Einbahnstraßen-Kommunikation" hat sich zur wechselseitigen Kommunikation, bei der letztlich nicht mehr zwischen den Rollen Sender und Empfänger unterschieden werden kann, weiterentwickelt. Und mehr noch: Aus einer Replik entspringt durch das Zuschalten weiterer Kommunikatoren nicht selten eine reflexive Metakommunikation, die den ursprünglichen Beitrag des originären "Senders" lediglich als Ausgangspunkt nutzt. Diese inhaltliche Interaktivität wird heute ständig in weltweiten Netzen realisiert.

Wer auch immer eine Information im Netz konsumiert, kann im Gegenzug eigene Informationen beisteuern oder weitere Erkenntnisse einfordern. Die bereits erwähnte Talkback-Funktion im Anschluss an eine Nachricht beim Computer-Channel znet.de stellt ein Forum für solche Leser-Zusätze direkt auf der Ursprungs-Site zur Verfügung. Andere Unternehmen haben sich darauf spezialisiert, Kommentar-Felder zu beliebigen Sites im Internet bereitzustellen, auf denen Rezipienten ihre Meinungen, Anregungen, Fragen und Wünsche veröffentlichen können, um so in Kontakt zu anderen Rezipienten zu treten. Weitere Möglichkeiten des Austausches bieten unzählige Formen von Diskussionsrunden, den so genannten "Chats". Jeder Nutzer des Internets verfügt damit über Schreib- und Leserechte ("general authorship" und "general readership" nach Grob und Bielezke (1998, S. 64)).

Talkback-Funktionen als interaktive Elemente finden sich in immer stärkerem Maße auf kommerziell ausgerichteten Sites, da die Anbieter die so generierten "zusätzlichen" Page Impressions und Visits für sich in Anspruch nehmen wollen.

Eine von Loosen und Weischenberg 1999 durchgeführte empirische Studie zur Interaktivität im Online-Journalismus versucht sich in einer genauen Definition der Begrifflichkeit.

Grundsätzlich lassen sich mit dem Begriff der Interaktivität im Bereich Neuer Medien "eher technikorientierte Vorstellungen und eher sozialorientierte Vorstellungen von Interaktivität unterscheiden. Technikorientierte Vorstellungen von Interaktivität beziehen sich im wesentlichen auf die Interaktion zwischen Nutzer und Medium (Mensch-Computer-Kommunikation), sozialorientierte Vorstellungen von Interaktivität beziehen sich dagegen auf Interaktionen zwischen den Nutzern durch das Medium (computergestützte Mensch-Mensch-Kommunikation)."

Anschließend an Höflich (1994, S. 391) einigen sich die Autoren auf folgende Definition von Interaktivität:

"Die entscheidende Entwicklung im Bereich medienvermittelter Interaktion mit Einführung des Internet ist die Aufhebung des Gegensatzes zwischen technisch vermittelter Individual- und Massenkommunikation. Die Ergänzung der klassischen Massenkommunikationsformen one- oder few-to-many durch vielgestaltige andere Kommunikationsmodi wie one-to-one-, one-to-few- und many-to-many-Kommunikation im Internet ergibt neue Rückkopplungsmöglichkeiten und damit erweiterte Möglichkeiten der Interaktion."⁵⁸

8.3.4.2 Interaktionstechniken

Foley et al. (1994) nehmen die bei medienvermittelter Interaktion zum Einsatz kommenden Techniken in Augenschein: Als *Interaktionstechniken* werden in diesem Zusammenhang verstanden, wie Eingabegeräte eingesetzt werden können, um diese Aufgaben zu erfüllen. Sie beschreiben also die Art und Weise, wie Informationen mit welchem Eingabegerät in den Computer eingegeben werden können:

Die Auswahl kann über ein Menü mit Hilfe einer Maus realisiert werden. Alternativ ist oft die Eingabe mittels der Tastatur in einem Texteingabefeld möglich.

Eine Positionierung kann sowohl mit Hilfe eines Locator-Devices wie der Maus oder über einen Touch-Screen mit Hilfe eines Fingers erfolgen. Eine andere Möglichkeit ist das Eintippen numerischer Koordinaten via Tastatur.

Quantifizierungen erfolgen meistens mit Hilfe der Tastatur.

Die Tastatur ist auch das dominante Eingabegerät für die Texteingabe. Hier können aber auch Mikrofon und spezielle Spracherkennungssoftware zum Einsatz kommen.

Bestätigungen erfolgen in interaktiven Umgebungen oft durch den Einsatz von Befehls-Buttons. Bei nicht-grafischen Darstellungen wird in der Regel das Drücken der Blank- oder der Return-Taste gefordert. (Foley et al. 1994, S. 33)

Aus der Perspektive des Programmierers können Interaktionstechniken als Mechanismen verstanden werden, durch die Benutzereingaben vom System erkannt und verarbeitet werden. Handelt es sich dabei um komplexe Folgen von Benutzereingaben, so spricht man auch von komplexen Interaktionstechniken. Wesentliches Merkmal für solche komplexen Interaktionstechniken ist das Generieren eines optischen Feedbacks:

⁵⁸ Dazu auch Mast 1986, S. 164 ff.; McQuail 1987, S. 17; Reardon / Rogers 1988, S. 297; Fabris 1985, S. 130.

"Die der Implementierung der Funktionsweise eines Buttons zugrundeliegende komplexe Interaktionstechnik ist beispielsweise im allgemeinen die, daß als erstes das Event ‚Maustaste über Button gedrückt‘ erkannt wird. Daraufhin wird als Feedback der Button invertiert dargestellt. Anschließend wird, falls der Benutzer die Maustaste über dem Button wieder losläßt, eine vom Programmierer definierte Funktion aufgerufen und die invertierte Darstellung wieder rückgängig gemacht." (Boles 1998)

Der Autor führt als Beispiel für eine solche Technik die Drag-and-Drop-Funktion an, die das Ziehen eines Objektes auf dem Bildschirm erlaubt.

8.3.4.3 Interaktionsziele und -auswirkungen

Die Begriffe Interaktionsziele und Interaktionsauswirkungen beziehen sich auf die Seite des Anwenders:

"Unter Interaktionsziel wird ein Ziel verstanden, daß der Mensch durch eine Eingabe in den Computer erreichen will. Interaktionsauswirkungen bezeichnen die Auswirkungen, die eine Eingabe in einer bestimmten Situation hat. Hinter den beiden Begriffen verbirgt sich also die Semantik einer Interaktion. Während mit einem Interaktionsziel im Prinzip ein bestimmtes Wunschdenken seitens eines Benutzers assoziiert ist, kennzeichnet eine Interaktionsauswirkung eher die tatsächliche Rechnerreaktion aufgrund einer Benutzereingabe." (Boles 1998)

Als Beispiel nennt der Autor in diesem Falle das Aufrufen einer Hilfe-Funktion. Als Interaktionsziel kommt in diesem Fall nur das Anfordern von Hilfe in Frage. Die konkrete Interaktionsauswirkung könnte aber auch die Ausgabe einer Meldung "Unbekannter Befehl" sein. Im Allgemeinen – so seine Aufforderung an Programmierer - sollten sich Interaktionsziel und -auswirkung jedoch entsprechen. Danzer-Kahan et al. sprechen in diesem Zusammenhang von „benutzeradäquaten Interaktionsformen" (1986, S. 1 – 11).

Komplexe Interaktionsziele werden in mehrere einfache Interaktionsziele zerlegt und hintereinander ausgeführt. Einfache Interaktionsziele sind etwa:

Das Eingeben von Daten
Das Starten und Stoppen eines Programms
Das Abfragen von Informationen
Das Manipulieren eines Objektes
Das Anfordern von Hilfe
(Boles 1998)

8.3.4.4 Die Interaktion mit multimedialen Elementen

Wie eingangs der Erläuterungen zur Interaktivität bereits angeführt, wird das volle Potenzial des Internets beispielsweise gegenüber dem Fernsehen erst durch die Möglichkeit der Beeinflussung multimedialer Informationen ausgeschöpft. Für die Anbieter besteht die Schwierigkeit darin, große Mengen von Informationen für unterschiedliche Benutzer bereitzuhalten. Die Benutzereingriffe sind nicht einheitlich, sondern haben unterschiedliche Auswirkungen und erfordern die Einberechnung unterschiedlicher Interaktionsaufgaben, Interaktionsformen, Interaktionstechniken und

Eingabegeräte.

Der Programmierer hat daher zu entscheiden, wo und wie Benutzereingriffe sinnvoll sind und was die Folgen derselben sind. Für ihn stehen zunächst die Interaktionsobjekte im Zentrum der Aufmerksamkeit. "Genauso wie Ausgabemedienobjekte sind auch Interaktionsobjekte vom Autor über Gestaltungsattribute parametrisierbar, sofern der Medientypintegrator des entsprechenden Interaktionstyps dies vorgesehen hat." (Boles 1998) Mögliche Gestaltungsattribute sind beispielsweise ihre Position auf dem Bildschirm, ihre Größe oder visuelle Merkmale wie die Farbgebung.

Interaktionsobjekte verfügen darüber hinaus über ein spezielles Gestaltungsattribut, Interaktionsattribut genannt, das das Resultat der entsprechenden Benutzereingabe speichert. Wählt ein Anwender etwa einen Punkt aus einem Menü aus, so gilt die Nummer des gewählten Punktes als Interaktionsattribut. Interaktionsbeziehungen werden nicht vom Interaktionsobjekt selbst, sondern von seinem Interaktionsattribut definiert (Boles 1998).

Aufgrund ihrer Auswirkungen lassen sich Benutzerinteraktionen in multimedialen Anwendungen im Wesentlichen in zwei Klassen aufteilen:

- 1.) Navigationsinteraktionen
- 2.) Gestaltungsinteraktionen

Ad 1.) Navigationsinteraktionen

Als Navigationsinteraktionen werden Eingriffe eines Benutzers in eine multimediale Präsentation bezeichnet, die zeitliche Veränderungen derselben zeitigt. Bei der Start-Ende-Komposition etwa, es handelt sich dabei um einen Spezialfall der Referenzpunkt-Komposition mit dem Start und dem Ende eines Objektes als einzigen Referenzpunkten, können damit bestimmte Objekte gestartet oder gestoppt werden. Im Bereich des interaktiven Lernens etwa kommen häufig Texteingabefelder für Navigationsinteraktionen zum Einsatz: "Beispielsweise muß ein Benutzer beim Fremdsprachentraining die Übersetzung eines bestimmten Begriffes eingeben. Je nachdem, ob seine Antwort richtig oder falsch ist, wird zu einer anderen Stelle der Anwendung verzweigt." (Boles 1998) Als indirekte Navigationsinteraktion werden Aktionen bezeichnet, in der der Anwender gefragt wird. Von der Antwort hängt dann die weitere Verzweigung des Angebotes ab.

Ad 2.) Gestaltungsinteraktionen

Unter Gestaltungsinteraktionen verstehen Entwickler Eingriffe eines Benutzers in eine multimediale Präsentation, sobald diese Auswirkungen auf die Gestaltung der Präsentation haben. Sie werden durch Interaktionsbeziehungen zwischen Interaktionsobjekten und anderen Medienobjekten mit gestalterischen Auswirkungen definiert. Das Merkmal von Gestaltungsinteraktionen ist also Zustandsänderung von Gestaltungsattributen der gekoppelten Medienobjekte. Ein Beispiel dafür ist etwa die Regulierung der Lautstärke einer Audio-Funktion mit Hilfe eines Schiebereglers.

Interaktionsobjekte sind oft visuelle Medienobjekte, d.h. sie besitzen ein Erscheinungsbild, das irgendwo auf dem Bildschirm plaziert werden muss. Dadurch sind sie zugleich auch Ausgabemedienobjekte und können vom Benutzer manipuliert werden. Um das Beispiel fortzuführen: Der Lautstärkeregler kann vom Anwender an jeden beliebigen Ort auf dem Bildschirm verschoben werden (Boles 1998).

8.3.5 Hypertext, Hyperlinks und Hypermedia

Nach Wandtke und Hurtienne 1999 (S. 287 ff.) sind Links das wichtigste Navigationsmittel im Internet: Über die Hälfte aller Interaktionen im WWW besteht aus einem Anklicken von Hyperlinks (es gibt im Übrigen keinerlei Unterschied zwischen "Link" und "Hyperlink" - beides bezeichnet die meist durch Unterstrich markierte Verknüpfung mit einer anderen Internet-Site).

Hypertext – in einer provisorischen Definition könnte man sagen: Texte mit der Möglichkeit per Hyperlink in einen anderen, mit einiger Wahrscheinlichkeit korrespondierenden Text zu springen - und die damit verbundene Interaktivität wird zumeist generell als bestimmendes Merkmal des Internets angesehen. Gabriel 1997 schätzt die damit einhergehenden veränderten Lesegewohnheiten als vergleichsweise revolutionär ein und zitiert den amerikanischen Kulturhistoriker Tom McArthur, wonach die Prinzipien, nach denen Bücher aufgebaut sind, keineswegs "natürlich" seien. Vielmehr habe es rund 4000 Jahre gedauert, bis sich diese Prinzipien etabliert hätten. In der Ära der Scholastik seien Bücher thematisch, inhaltlich oder einfach ihrer äußeren Form nach geordnet worden. Erst die Gutenberg-Revolution favorisierte eine alphabetische Ordnung. Der Übergang von linearen Printmedien zu hyperaktiven Dokumenten stellt nach Überlegungen Gabriels eine ähnliche Zäsur dar.

Im Hypertext ist es zeitweise unmöglich, den Beginn eines Dokumentes genau zu definieren, da sich der Rezipient zwischen verschiedenen Möglichkeiten des Ein- und Ausstieges entscheiden muss. Indem ein Text in ein Geflecht von anderen Texten eingebunden wird, verliert er seine Abgeschlossenheit. Diese prinzipiell unbegrenzte Hyperaktivität betrachten Grob und Bielezke (1998) als Voraussetzung für einen konstruktiven Umgang mit Information.

Eine genauere Definition als eingangs gegeben könnte lauten: Unter Hypertext wird die Verknüpfung von inhaltlich verwandten Informationsknoten verstanden und ist damit also ein Text mit Verweisen auf andere Texte. In elektronischen Hypertexten können Leser Hyperlinks - also Querverweise oder Fußnoten - aktivieren, um dann nicht nur den möglichen Pfad zu weiteren Informationen zu erfahren, sondern gleich den vollständigen Text präsentiert zu bekommen. Die Struktur der Verweise ist nicht linear oder hierarchisch, sondern netzartig organisiert. Die Einbindung von Grafiken, Tabellen, Video- oder Audiodateien in die netzartige Struktur baut den Hypertext zum Hypermedia-Dokument aus.

Hypermedia-Dokumente ermöglichen die assoziative Navigation in inhaltlich verwandten Sites. Unterstriche, farbliche Markierungen oder spezielle "Buttons" markieren Verzweigungsmöglichkeiten, das "Abbiegen" erfolgt per Mausklick.

Wie bereits von Bush 1945 angedacht, ähnelt die vernetzte Informationsspeicherung im Internet "wahrscheinlich" der Struktur der menschlichen Wissensspeicherung. Das Individuum versucht etwa beim Lernen, eine Verbindung zwischen der im Kurzzeitgedächtnis gespeicherten neuen Information und der bereits gespeicherten Information des Langzeitgedächtnisses herzustellen. In der Folge wird entweder ein neues Netz gebildet oder ein existierendes Netz erweitert.

Laut Gabriel fordert Hypertext einen aktiveren Leser als bei allen vorher bekannten Medien. Der Leser entscheidet zum einen selbst, welchen Rezeptionsweg er durch die Dokumente verfolgt und hat zudem die Gelegenheit, als Autor zu lesen. Jeder Leser kann im Internet zugleich Autor werden, indem er etwa Kommentare zu gefundenen Sites anbietet (die von Firmen wiederum anderen Lesern des entsprechenden Textes angeboten werden) oder einen Link von eigenen Angeboten auf das zu besprechende

Dokument legt. Der Terminus "Leser" ist in einem interaktiven Umfeld also eher unbrauchbar.

Von besonderer Bedeutung sind die Linkbezeichnungen gerade wenn der Anwender auf der Suche nach einem konkreten Inhalt ist:

"Je größer die potentielle Übereinstimmung zwischen Ziel- und Linkbegriff ist, desto wahrscheinlicher wird dieser Link gewählt. Am wahrscheinlichsten ist die Wahl, wenn beide Begriffe synonym sind. Wenn solch ein Link noch nicht auf der ersten Seite zur Verfügung steht, wird der Nutzer Linkbegriffe auswählen, die dem Zielbegriff am nächsten stehen." (Wandtke / Hurtienne 1999, S. 288, mit Berufung auf Reffert 1998).

Eine solche Eindeutigkeit wird je nach Nutzergruppe anders definiert und ist damit relativ. Entwickler von Websites sollten daher möglichst immer die Perspektive ihrer Zielgruppen beim Design mit einberechnen. Der verlinkte Begriff "Vergnügen" etwa würde von verschiedenen Zielgruppen verschieden interpretiert.

Die Forderung nach Eindeutigkeit betrifft auch die optische Gestaltung von Hyperlinks beziehungsweise der Anker (verlinkte Worte und ihre Verknüpfungen in einem Hypertext-Dokument werden als Anker bezeichnet): Zumeist werden sie blau unterstrichen markiert, manchmal wird eine andere Farbe eingesetzt, manchmal wird auf den Unterstrich verzichtet. In jedem Falle ist auf die Einheitlichkeit der Darstellung innerhalb einer Seite, besser noch innerhalb einer Site zu achten.

Aber auch Grafiken - Bilder oder Buttons oder andere Darstellungen - können verlinkt sein: In der Regel werden Informationen über den Link beziehungsweise die Adresse des Ziellinks selbst beim Darüberfahren mit dem Mauszeiger durch einen hochpoppenden Textbalken angezeigt. Der Textbalken erscheint allerdings erst nach etwa einer Sekunde - zu lang für langgediente Nutzer, die bis dahin längst geklickt haben, halten sie die Verknüpfung für vielversprechend (Wandtke / Hurtienne 1999, S. 290). Die Verbindung von verschiedenen, aber korrespondierenden Texten via Hyperlinks unter Einsatz multimedialer Elemente nennt man Hypermedia:

"Einen gespeicherten Text, bei dem es möglich ist, durch Anklicken eines ausgewählten Begriffs zu einer anderen Textstelle zu verzweigen, bezeichnet man als Hypertext. Der Benutzer kann, unterstützt durch diese Technik, sich selbständig den gesamten Text erschließen. (...) Wird statt einer Begriffsverzweigung eine Sprach-, Musik- oder Bilddarbietung ausgelöst, so spricht man von Hypermedia." (Lexikon, 1992, Multimedia Lexikon, CBT: München)

Verlinkte Worte in einem Hypertext / Hypermedia-Dokument verweisen auf eine andere Textseite oder bei Hypermedia-Dokumenten auf andere Medienobjekte. Das gesamte Beziehungsnetzwerk wird als Hypergraph bezeichnet (Boles 1998).

Seit 1997 etwa sorgen HTML-Befehle, die einen angeklickten Hyperlink in einem neuen Browser-Fenster öffnen, für das Aufbrechen von Hypergraphen. Der Anwender kann ein externes Angebot wahrnehmen, verlässt dazu aber nicht die ursprüngliche Seite. Anbieter von Internet-Sites sind zu dieser Maßnahme übergegangen, weil sie Besucher so lange als möglich auf dem eigenen Server halten wollen. Nielsen geißelt diese Maßnahme als eine der zehn Todsünden der Seitengestaltung im Internet, da dem Anwender damit der Rückweg abgeschnitten ist: Wechselt der Nutzer in das neue Browser-Fenster, kann er nicht mehr per Back-Button zum Ausgangspunkt zurückkehren (Nielsen 1996; 2000).

8.3.5.1 Suchmaschinen

Grob und Bieletzke weisen 1998 darauf hin, dass Hypertexte im Gegensatz zu traditionellen Dokumenten nicht nur von Menschen, sondern auch von Maschinen lesbar sind. Dadurch können sie das Internet sinnvoll und automatisiert durchsuchen.

Zwei Arten von Suchmaschinen lassen sich unterscheiden: Index- und Katalogmaschinen. Beide ermöglichen jeweils Abfragen regional begrenzter oder globaler Art. Die Indexsuchmaschinen nutzen dazu automatische "Agenten", die eine globale Datenbank permanent nach Informationen durchsuchen und diese Metainformationen über Sites an den zentralen Suchrechner weiterreichen. Die Abfrage erfolgt über eine Eingabemaske, in die die Suchbegriffe eingetragen werden. Katalogsuchmaschinen bauen dagegen auf eine Kategorisierung der Information, die durch die Inhaltlieferanten vorgenommen wird. Der Zugriff erfolgt dann über Oberbegriffe.

Indexsuchmaschinen liefern zwar ungeordnete, aber dafür in erheblich umfangreicherer Weise Suchergebnisse, da die automatische Indexierung auch mit großen Datenmengen schnell umgehen kann.

8.3.6 Videos

Videos auf dem Computer sind mittlerweile zu einem normalen Erscheinungsbild geworden. In den Kindertagen des Internets dagegen haftete der Vorstellung von übertragenen bewegten Bildern etwas Abenteuerliches an. Im Folgenden sollen die technischen Voraussetzungen und die heute zum Einsatz kommenden Übertragungstechniken dargestellt werden.

8.3.6.1 Technische Voraussetzungen

Damit der menschliche Betrachter Videosequenzen zusammenhängend wahrnehmen kann, müssen die Einzelbilder mit einer bestimmten Geschwindigkeit dem menschlichen Auge vorgeführt werden. Das Minimum liegt dabei bei 16 Bildern pro Sekunde. Am Fernsehbildschirm erhält der Betrachter 25 Bilder pro Sekunde – was unter Umständen zum "Flimmern" der Bilder führen kann. Um dem menschlichen Auge eine höhere und damit flimmerfreie Bildwiederholfrequenz vorzutäuschen, besteht ein Fernsehbild aus 625 Zeilen. Dieses Vollbild aus 625 Zeilen wird in zwei Halbbilder aus je 312,5 Zeilen aufgeteilt, die dann nacheinander übertragen werden. Somit erscheinen 50 Halbbilder pro Sekunde, wobei das erste Halbbild alle ungeradzahigen Zeilen und das zweite alle geradzahigen Zeilen umfasst (Boles 1998).

Ein Computermonitor dagegen arbeitet mit einem RGB-Signal: Auf drei getrennten Leitungen werden die Pegel für die rote, grüne und blaue Farbkanone des Monitors übertragen. Zur Synchronisation der Zeilen- und Bildfrequenz ist zusätzlich je eine weitere Leitung vorhanden (Boles 1998).

8.3.6.2 Die Echtzeitübertragung von Video-Dateien

Nutzer des Internets erhalten die von ihnen aufgerufenen Videosequenzen in Form eines "Streams": Als Streaming wird die Übertragung von multimedialen Dateien bezeichnet, wenn diese vom Empfänger nicht vollständig abgespeichert werden müssen, um auf dem Rechner abgespielt zu werden. Das Abspielen findet vielmehr gleichzeitig mit dem Download der Datei statt. Auf diese Weise ist Echtzeitübertragung von vorgefertigten Video-Sequenzen möglich. Für große Sites ist es heute üblich, Nachrichtenüberblicke oder Reden für Besucher bereitzuhalten. Auf einen Klick hin öffnet sich eine

entsprechende Software und die Übertragung beginnt beinahe unmittelbar.

Voraussetzung ist ein ununterbrochener Datenfluss vom Server zum Client und eine entsprechend schnelle Interaktion und Verarbeitung der Signale. Ein "Plug-in", also ein Softwarezusatz zum Browser, zumeist in Form eines Abspielgerätes, kurz und englisch Player genannt, dekomprimiert die gestreamten Daten und spielt sie gleichzeitig auf dem PC des Anwenders ab.

Ein komplettes Streaming-System besteht im Allgemeinen aus vier Komponenten, wobei nur letztere für den Empfänger von Bedeutung ist:

Der Encoding-Software, die die Dateien in das entsprechende Format komprimiert.

Dem Streaming Server, der die Daten speichert und sie über das Internet sendet.

Der Authoring-Software, die die Ergänzung und Nachbearbeitung des Stream-Inhalts ermöglicht, beispielsweise um Untertitel einzufügen.

Dem Player, der zum Abspielen des Streams auf der Client-Seite notwendig ist. Er fordert die Datei vom Server an und dekodiert sie.

Streaming ist eine eindirektionale Technologie. Deshalb ist sie für Audio- oder Videokonferenzen ungeeignet. Gerne eingesetzt wird Streaming aber bei "Internet-Fernsehsendungen". Das entscheidende Merkmal solcher Übertragungen ist die simultane Datenverarbeitung in Echtzeit. Ein Echtzeitsystem verarbeitet Daten gleichzeitig beziehungsweise simultan mit ihrer Entstehung. Die Latenzzeit beträgt zwischen 0,01 und 0,1 Sekunden (Akademie.de 2000).

Die beiden bekanntesten Formate für das Abspielen von Videos im Internet sind im Jahr 2000 Real Video der Firma Real Networks sowie Quicktime von Apple. Daneben versuchen weitere Anbieter, ihre ähnlich gelagerten Techniken am Markt durchzusetzen, darunter Microsoft mit seinem Streaming Media-Format.

8.3.7 Grafiken

Grafiken und Einzelbilder transportieren eine Vielzahl von Informationen oft einfacher und schneller als sequentiell zu lesende Texte. Dies ist nicht zuletzt ein Grund dafür, dass Online-Auftritte einen hohen Anteil an Grafiken, Bildern und Animationen enthalten (Foley et al. 1994). Der gesamte Mediensektor nutzt optische Elemente, um die qualitative Informationsvermittlung zwischen der Anwendung und dem Benutzer zu erhöhen – ausgenommen natürlich die Radiomacher, die jedoch ebenfalls auf grafische Elemente etwa bei der Werbung setzen.

Grafiken haben gegenüber Fotos den Vorteil, sich auf das Wesentliche der Darstellung konzentrieren zu können. Zu transportierende abstrakte Zusammenhänge gehen in detailreichen Fotos möglicherweise unter. Ein Bild entfaltet einerseits durch seine inhaltliche Absicht und andererseits durch seine formale Gestaltung seine Wirkung auf den Betrachter. Eine einzige Grafik kann daher unter fünf Aspekten betrachtet werden:

der Konzeption,
der Bildsprache,
den Farben,
deren Licht und
der Perspektive.

Diese Faktoren zusammengenommen spricht man von einem Bildschema. Von den Bildschemata gehen Symbolwirkungen aus, die direkt auf das psychische System des Betrachters einwirken (Boles 1998).

Hier muss noch angemerkt werden, dass die Homepage einer Site, ihr Eingangsbereich also, genauso wie jede andere einzelne Seite für sich genommen als Grafik betrachtet werden kann. Die behandelten Punkte beziehen sich somit sowohl auf einzelne grafische Elemente einer Seite, als auch auf sie selbst als Ganzes. Beachtet muss jedoch werden, dass verschiedene gestalterische Elemente, etwa in Bezug auf die Perspektive oder die Ausleuchtung von dargestellten Objekten, nur für eingegrenzte Grafiken von Bedeutung sind und nicht für die Beschreibung von zweidimensionalen HTML-Seiten.

8.3.7.1 Die Konzeption von Web-Grafiken

Die Konzeption von Internet-Grafiken richtet sich nach den eingangs dieses Kapitels erläuterten grundlegenden Designregeln sowie dem sich daraus und den Absichten des zu verwirklichenden Projektes ergebenden "Drehbuch" für die Site-Gestaltung.

Für die Anbieter steht einerseits das Handling der Anwender, andererseits eigene Interessen wie das aufmerksam machen auf neue oder bislang noch wenig genutzte Funktionen im Vordergrund. Buttons etwa, die über den weiteren Verlauf des Surfgangs entscheiden, sind oft einheitlich in den gleichen Bildschirmbereichen positioniert. Weniger wichtige Buttons finden sich oft am Rand des Schirms. Die Anordnung ist in der Regel symmetrisch, da die Erfahrung gezeigt hat, dass dies den meisten Betrachtern angenehmer ist. Die erzeugte Bildwirkung wird als ruhig, statisch und geordnet beschrieben (Schlattmann 1994).

Asymmetrische Aufteilungen werden von Betrachtern dagegen oft als interessanter, da aufregender und dynamischer, empfunden. Ob eine symmetrische oder asymmetrische Aufteilung der Bildfläche gewählt wird, hängt folglich nicht zuletzt davon ab, welche Aussage transportiert werden soll.

Nach Schaub (1992) können zu Navigationszwecken folgende Konzepte festgemacht werden, die von Multimedia-Designern in der Regel aus Gründen der Konsistenz eingehalten werden:

Kreise, Linien und andere geometrische Strukturen verfügen über die gleiche Strichart und Stärke.

Systemmeldungen erscheinen bei wiederholtem Aufruf an immer derselben logischen Position.

Menü-Items befinden sich oft an derselben Stelle.

Kurz: Die Anordnungen der Objekte auf verschiedenen Seiten entspricht zumeist denselben Gesetzmäßigkeiten.

Die Positionierung sowie die Farbgebung und Größe einzelner Objekte können Anwender dazu bringen, bestimmten Angeboten mehr Aufmerksamkeit zu widmen als anderen (Borenstein 1990). Objekte von zentraler Bedeutung sind oft hervorgehoben, Objekte mit nebensächlichem Charakter mehr im Hintergrund oder am Rand platziert.

Entwickler müssen sich zunächst aber Gedanken machen über die möglichen Eingabemittel des Benutzers. Als Eingabemittel können unter anderem die Tastatur, die Maus, ein Joystick, ein Trackball, der Finger oder auch die Stimme eingesetzt werden. Jeder dieser Eingabemodi setzt ein anderes Design voraus (Wand 1994, S. 62 ff.). In der Regel sind Sites aber für die Eingabe über die klassischen Input-Geräte Maus und Tastatur ausgelegt.

Danach kann sich der Grafiker um den grundsätzlichen Aufbau seiner Site und der einzelnen Seiten kümmern. Dabei sollte er sein Augenmerk zunächst auf die "elementaren Gestaltungselemente der Bildsprache" (Boles 1998) lenken. Noch bevor der Bildbetrachter nämlich in einer Grafik einen Gegenstand auch als solchen erkennt, nimmt er unbewusst Linien und Flächen wahr. Ihr Gebrauch löst, wie auch Farben oder bestimmte Musik, Stimmungen beim Betrachter aus, die der Computergrafiker kennen sollte.

Linien lenken den Blick des Betrachters, in Fachkreisen wird daher von Führungs- oder Leitlinien gesprochen (Boles 1998). Neben ihrem weisenden Charakter werden Eindrücke wie Statik oder Dynamik, Spannung oder Ausgeglichenheit, Harmonie oder Disharmonie transportiert. Linien also allein als Begrenzungen von Bildelementen zu betrachten, würde ihre wesentlichen Eigenschaften verkennen heißen.

Beim Bildaufbau wird zwischen imaginären und wirklichen Linien unterschieden: Erstere sind nicht direkt im Bild erkennbar, der Betrachter entwirft sie eher unbewusst selbst aus dem Zusammenhang des Bildaufbaus. Zweitere existieren als tatsächliche geometrische Konturen im Bild.

Linien wirken weniger durch ihren Grad der Deutlichkeit als vielmehr durch ihre Orientierung innerhalb des Bildes. Dabei wird zwischen waagerechten, senkrechten und diagonalen Linien unterschieden. Waagerechte Linien vermitteln - ähnlich wie im nachfolgenden Kapitel behandelte Querformate - zumeist Ruhe, Gleichgewicht, Stabilität, Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit. Senkrechte Linien suggerieren ähnliches, bergen aber in gewisser Weise spannungsvollere Elemente in sich. Diagonale Linien können als aufsteigend beziehungsweise als absteigend interpretiert werden. Eine Diagonale drückt also eine Bewegungstendenz aus (Boles 1998).

Eingegrenzt von Linien finden sich auf Internet-Seiten – vorausgesetzt die Seite ist nicht mit Funktionen, Angeboten und Informationen zugespflastert, Flächen. Diese gelten als Ruhepunkte in einer Darstellung und verleihen dem Blick des Betrachters optischen Halt.

"Im Gegensatz zu Linien, die den Blick des Betrachters über das Bild wandern lassen, bilden sie in sich geschlossene Schwerpunkte. Flächen können den Blick des Betrachters stoppen und halten. Die elementarsten Flächen in der Bildgestaltung sind Dreieck, Kreis, Rechteck und Quadrat." (Boles 1998)

8.3.7.2 Die Bildsprache von Web-Grafiken

Die Bildsprache "kann beim Betrachter ebenso Gefühle wecken wie auch Spannungen oder Entspannungen erzeugen. Gerade deshalb haben die Mechanismen der Bildsprache in der Computergrafik eine sehr große Bedeutung; unabhängig davon, ob es nun um die Gestaltung von Bildern mit eher künstlerischem Anspruch geht oder ob reine Sachverhalte visualisiert werden sollen. Denn dort, wo unbewußt mit Gestaltungselementen gearbeitet wird, deren Wirkung auf den Betrachter nicht berücksichtigt wurde, können Inhalte und Symbolwirkungen transportiert werden, die entgegengesetzt der beabsichtigten Bildaussage stehen." (Boles 1998)

Der Grafiker bedient sich einer bestimmten Bildsprache, die der inneren Struktur eines Bildes entstammt, und muss Stil- und Gestaltungsmittel finden, die auf das Motiv und die mitzuteilende Aussage zugeschnitten sind. Die eigentlichen strukturbildenden

Elemente sind dabei Linien und Flächen – sie werden folgerichtig als "Substantive" der Bildsprache bezeichnet. Den Farben kommt die Rolle der "Adjektive" der Bildsprache zu, da sie die Substantive kolorieren. Linien, Flächen und verschiedene Farben bilden Kontraste und Konturen. Diese sind die "Attribute" der Bildsprache.

Das Basiselement der Bildsprache bleibt jedoch das Bildformat. Die äußere Form definiert nicht selten den Charakter eines Bildes (Foley et al. 1994, S. 134). Formatvarianten werden zwischen Hochformat, Querformat und quadratischem Format unterschieden.

Das Quadrat ist als Verkörperung der Neutralität das ausgeglichene der Formate. Es tendiert weder zur Seite noch zur Höhe. Es wird deshalb vom Betrachter als sehr harmonisch und beruhigend empfunden. Negativ ist jedoch, dass von einem Quadrat keinerlei Spannung ausgeht – aus diesem Grund ist es auf Internet-Site als formales Kriterium der Strukturierung eher selten zu finden (Boles 1998).

Das Querformat gilt als das natürlichste Format, kommt es dem menschlichen Blickfeld doch am nächsten. Das Auge kann ein querformatiges Bild mit einem Schwenk von links nach rechts abtasten. Das Hochformat dagegen betont die vertikalen Motivlinien. Es transportiert die Symbolik der Größe, Stärke, Überordnung und Erhabenheit (Boles 1998). Das Hochformat gilt als das dynamischste Format und viele Internet-Seiten können als Aneinanderreihung hochformatiger Bild- und Gestaltungselemente gelesen werden (siehe dazu beispielhaft die in Kapitel 9.2 vorgenommene Inhaltsanalyse der führenden Webangebote im Hinblick auf ihre eingesetzten formalen Kriterien).

Das Format diktiert auch die Bildbetrachtung des Betrachters. Diese Bildbetrachtung verhält sich äquivalent zum Lesen eines Textes. Im europäischen Kulturkreis sind wir es gewohnt, von links nach rechts und von oben nach unten zu lesen. Bekanntlich verhält es sich in anderen, etwa asiatischen, Kulturkreisen anders.

Bei der Rezeption von Texten werden die Sätze nicht mit einem Blick aufgenommen, sondern Wort für Wort. Bei der Bilderfassung verhält es sich ähnlich: Der Blick des Betrachters wandert von links nach rechts und von oben nach unten. Diese Richtungstendenz ist im Gegensatz zur Leserichtung kulturunabhängig. Auch Chinesen und Japaner "lesen" einzelne Bilder von links oben nach rechts unten (Boles 1998), wiewohl etwa die Mangas genannten Comics in Japan "von hinten nach vorne" (aus europäischer Sicht natürlich) durchgeblättert werden.

Aufgebrochen wird das Bilderlesen von links oben nach rechts unten durch besonders dominante Bestandteile des Bildes – eine dominante Komponente wird aber ihrerseits von links oben nach rechts unten abgetastet. In der Realität findet sich auf Sites das Logo des Anbieters in der Regel links oben – also dort, worauf der Blick des Anwenders als erstes fällt (siehe dazu genauer die in Kapitel 9.2 vorgenommene Inhaltsanalyse der führenden Webangebote im Hinblick auf ihre eingesetzten formalen Kriterien).

Ein weiteres Element der Bildsprache von Sites sind Kontraste. In der Bildgestaltung spricht man von einem Kontrast, wenn sich zwei gegensätzliche Gestaltungselemente gegenüberstehen (Boles 1998). Grundsätzlich kann gesagt werden, dass ein Bild mit sehr deutlichen Kontrasten wesentlich spannungsvoller auf seine Betrachter wirkt als ein subtiler kontrastiertes Bild.

Die grundlegendsten Kontraste sind: Hell-Dunkel-Kontrast, Formen- und Flächenkontrast, Größenkontrast, Oberflächenkontrast, Richtungskontrast, Mengenkонтраст und Farbkontrast (siehe den folgenden ausführlichen Abschnitt über Farben). Sie alle sind geeignet, den Blick des Betrachters zu beeinflussen: Helle Farbtöne etwa wirken

grundsätzlich angenehmer als dunkle Farbtöne. Das Auge des Betrachters wird daher in der Regel von hellen Bildabschnitten eher angezogen als von dunklen Bildteilen. Wie im anschließenden Kapitel und der Untersuchung von Laugwitz ausführlich geschildert, verführen Hell-auf-Dunkel-Kontraste zu Klicks.

Dunkle Farben am Bildrand bilden Säulen, die bei so genannten Portalen gerne genutzt werden. Solche Strukturen und Kontrastierungen verleihen dem Bild den Eindruck von Standfestigkeit. "Dunkle Farben am Bildoberrand hingegen empfindet der Betrachter als schwer. Sie scheinen nach unten zu drücken, wodurch eine gewisse Dramatik erzeugt wird." (Boles 1998)

8.3.7.3 Farben

Es gilt als Binsenweisheit, dass die Farbgestaltung von Anwendungen die Stimmung des Anwenders beeinflussen kann. Farben sprechen die Gefühle der Nutzer an und rufen bestimmte Reaktionen und Assoziationen hervor.

8.3.7.3.1 Die Physiologie des Sehens

Wie die Farbgestaltung auf das Auge einwirkt, führt Fellner (1991) aus: Die Linse des menschlichen Auges ist zunächst nicht in der Lage, "Farbkorrekturen" vorzunehmen. Vielmehr stellt sie sich bei der Justierung der Sehschärfe auf nur jeweils einen Wellenlängenbereich – sprich: eine Farbe - ein. Andere Farben dagegen werden vor oder hinter der Netzhaut abgebildet und erscheinen dadurch unscharf. Die Linse enthält zudem eine gewisse Schwäche in Bezug auf die Darstellung von Blautönen, während gelb-orangefarbene Töne deutlich besser absorbiert werden. Die Blauschwäche verstärkt sich durch den spezifischen Aufbau der menschlichen Netzhaut (Retina): Sie besteht zum einen aus Zäpfchen, zum anderen aus Stäbchen.

Die Zäpfchen enthalten die Fotorezeptoren für das Sehen bei Licht höherer Intensität – also bei Tageslicht – und die Wahrnehmung von Farben. Sie sind im Zentrum der Retina angeordnet und enthalten zu 64 Prozent gelbe, zu 32 Prozent grüne und nur zu etwa zwei Prozent blaue Pigmente. Der Grünbereich befindet sich in zentraler Position, umgeben vom Gelbbereich, gefolgt von einem ringförmigen Blaubereich.

Lediglich ein schmaler Bereich im Spektrum der elektromagnetischen Wellen kann von den Zäpfchen wahrgenommen werden. Das menschliche Auge bildet also nur einen kleinen Teil der tatsächlich vorhandenen Farben ab: Das Spektrum des Sichtbaren ist auf der einen Seite eingerahmt von Gammastrahlen, Röntgenstrahlen, UV-Strahlen und dem fotografischen UV-Band sowie auf der anderen Seite vom Infrarot-Bereich, dem fotografischen IR-Band, dem thermischen IR-Band, den Mikrowellen, dem Radar und den Radio-Wellen. Im übertragenen Sinn werden auch längerwellige und kürzerwellige elektromagnetische Strahlungen als Licht bezeichnet (infrarotes und ultraviolettes Licht), obwohl solche Strahlungen nicht sichtbar sind (Leonie Dreschler-Fischer 2000).

"Die Spektralfarben rot, orange, gelb, grün, blau, indigo, und violett decken den Bereich des sichtbaren Lichts von $4.3 \cdot 10^{14}$ Hz (rot) bis $7.5 \cdot 10^{14}$ Hz (violett) bzw. von ca. 780 nm bis 380 nm ab, wobei das Auge ungefähr 350 000 verschiedene Farben in diesem Bereich unterscheiden kann." (Fellner 1991, S. 79)

Farbton und die äquivalente Wellenlänge in nm:

Magenta 380–400
Blau 450–480
Grün 500–550
Gelb 570–580
Rot > 630

(Leonie Dreschler-Fischer 2000)

Die Stäbchen dagegen erlauben das Sehen bei Licht niedriger Intensität – also des Nachts. Dabei werden praktisch keine Farbinformationen aufgenommen ("Nachts sind alle Katzen grau"). Die Stäbchen sind eher in den Randbereichen der Retina angebracht, was des Nachts zusätzlich zu unscharfer Wahrnehmung führt (Fellner 1991, S. 79).

Küppers fasst die Beziehung von Farbe und Licht wie folgt zusammen:

"Beleuchtungslicht fällt auf einen Gegenstand. Ein Teil des Lichtes wird absorbiert, verschluckt, nämlich in Wärme umgewandelt. Der nicht absorbierte Teil, das Restlicht, wird als Farbreiz ins Auge eines Betrachters reflektiert. Nach den organeigenen Anpassungsvorgängen der Adaptation, der Umstimmung und des Simultankontrastes wird für jeden Bildpunkt auf der Netzhaut ein elektrischer Code gebildet und über die Nervenbahnen ins Gehirn geschickt. Aus diesen farblosen Daten baut sich das vielfarbige dreidimensionale Gesichtsfeld als Bewußtsein auf." (Küppers 2000)

8.3.7.3.2 *Farbe und Licht*

Die Farben der wahrgenommenen Gegenstände sind in der Regel "Körperfarben" (Fellner 1991, S. 24). Der Farbeindruck entsteht beim Betrachter durch den Teil des Lichts, der auf die Oberfläche des Gegenstands trifft und von dieser reflektiert wird. Ein anderer Teil wird dagegen absorbiert. Ein "schwarzes" Objekt wirft also keinerlei Farbe des Sonnenlichts zurück. Ein "weißes" Objekt dagegen spiegelt sämtliche Farben wider.

Das Licht selbst ist eine sichtbare elektromagnetische Wellenstrahlung mit Wellenlängen von etwa 4000 bis 8000 ° A. Dabei treffen wir auf ein Problem der Physik, das zwei Modelle für das Phänomen "Licht" anbietet. Diese sind für Designer von Web-Objekten von unterschiedlicher Bedeutung:

Licht als elektromagnetische Welle: Wenn Licht als elektromagnetische Welle aufgefasst wird, lassen sich Phänomene wie Beugung oder Brechung erklären.

Lichtquanten (Photonen): Wenn Licht dagegen als Strahlung von Teilchen unterschiedlicher Energie modelliert wird, lassen sich Phänomene der Wechselwirkung zwischen Materie und Licht wie Absorption, Streuung oder Lumineszenz erklären.

Die Messung der Helligkeit von Licht ist die Aufgabe der Photometrie (Leonie Dreschler-Fischer 2000).

Die wahrnehmbaren Körperfarben werden wegen der Absorption auch als Subtraktionsfarben bezeichnet. Alle Farbnuancen der Körperfarben können auf drei Primärfarben zurückgeführt werden: Gelb, Magentarot und Zyanblau. Primärfarben lassen sich nicht aus anderen Farben mischen, aber aus den Primärfarben sämtliche

anderen Farben gewinnen. (Fellner 1991, S. 25)

Die Farbe einer Lichtquelle wird durch die drei Parameter Farbton, Sättigung (Reinheit) und Helligkeit beschrieben. Der Farbton kann durch eine farbtongleiche Wellenlänge oder den Bezug auf einen Farbkreis angegeben werden. Nur bunte Farben haben einen Farbton, die unbunten Farben schwarz, grau und weiß haben keinen (Leonie Dreschler-Fischer 2000).

8.3.7.3.3 Digitale Farbdarstellung

Mit der Einführung von VGA-Karten (Video-Graphic-Adapter) für PCs Ende der 80er Jahre stehen für die Darstellung von Computerbildern eine Vielzahl von Lichtfarben zur Verfügung. Lichtfarben stellen im Gegensatz zu Körperfarben selbst das Licht dar. Im physikalischen Modell strahlen die Teilchen der Lichtquelle dabei selbst Licht ab. Bilder auf Bildschirmen entstehen durch solche Lichtfarben. Dazu müssen laufend Elektronen auf die Bildschirmoberfläche gestrahlt werden, die beim Einschlag das aufgetragene Phosphor zum Leuchten bringen.

Lichtfarben entstehen durch Farbmischung. Dabei kommen die drei primären Lichtfarben Rot, Grün und Blau zum Einsatz. Die Farbe Schwarz entsteht, wenn keine der Grundfarben aktiv ist. Weiß wird durch die Mischung aller Grundfarben erzeugt. (Fellner 1991, S. 25 ff.)

Programmierer definieren Farben im Computer in der Regel mit dem RGB-Modell: Die Darstellung dieses additiven Farbmodells erfolgt üblicherweise im Einheitswürfel. Jede Farbe innerhalb des Würfels wird durch ihre Anteile an den Grundfarben Rot, Grün und Blau bestimmt. Gelb ist etwa die Summe von Rot und Grün. Das RGB-Farbmodell orientiert sich an der Hardware (Boles 1998).

Das HLS-Farbmodell dagegen nutzt eine intuitivere Methode: Anstelle der Koordinaten der Rot-, Grün- und Blauanteile findet eine Qualifizierung von Farben mittels Farbton, Helligkeit und Sättigung statt. Die Farbe wird durch den Farbton und der Grauanteil durch die Sättigung bestimmt. Je höher der Sättigungsgrad, desto reiner erscheint eine Farbe. Der Begriff Helligkeit erklärt sich selbst.

Das CMY-Modell kommt bei der Ausgabe von Grafiken aus einem Drucker zur Anwendung und benutzt im Prinzip die gleiche Teilmenge des kartesischen Koordinatensystems wie das RGB-Modell (Foley et al 1994, S. 78; Rauber 1993, S. 13 ff.).

8.3.7.3.4 Die Farbordnung

Es sind in der Vergangenheit eine ganze Reihe von Versuchen unternommen worden, naturwissenschaftliche und objektiv begründbare Ordnungssysteme für Farben zu entwickeln. Als Beispiele seien genannt da Vinci (1452-1519), Goethe (1749-1832), Munsell (1858-1918), Ostwald (1853-1932) und Itten (1888-1967). Vorangegangene Ordnungsversuche werden – gerade wenn sie durch empirische Branchenerfahrungen, durch individuelle Beobachtungen, durch Hypothese oder durch Intuition geleitet waren - immer wieder überarbeitet und teilweise zur Gänze widerlegt.

Für die Farbgestaltung von Computer- und Web-Grafiken kommt heute zumeist das Ordnungssystem des Repröteknikers Harald Küppers zum Einsatz (Boles 1998), das wiederum auf Ittens Arbeit aufbaut. Das mathematisch und geometrische Ordnungssystem von Küppers hat den Anspruch, nichts dem persönlichen Ermessen zu überlassen und stattdessen jeden Schritt beweisbar zu gestalten.

"Es geht von acht Grundfarben aus - den unbunten Grundfarben Weiß und Schwarz und den bunten Farben Gelb, Grün, Zyan, Violett-blau, Magenta und Orangerot. Je weiter entfernt zwei Farben auf dem kreisförmigen Ordnungssystem (Farbensonne) sind, desto größer ist ihr Kontrast zueinander." (Boles 1998)

Küppers selbst sieht seine Arbeit als Beitrag zur Bewältigung des Informationszeitalters. Er geht davon aus, dass etwa 80 Prozent aller Informationen, die ein Mensch erhält, visuell übermittelt werden.

"Visuelle Informationen sind immer Farbinformationen. Formen werden nur dadurch erkannt, daß im Gesichtsfeld Farbunterschiede vorhanden sind. Das weist auf die Bedeutung und den Stellenwert der Farbenlehre für die Kommunikationstechniken hin." (Küppers 2000)

Farbsensible Beobachter können um die 100.000, keinesfalls aber mehr als eine Million Farbnuancen unterscheiden. In Folge werden in Küppers' "Urfarben-Kennzahlen"-Modell maximal eine Million Farben berechnet. Jede wird mit einer Kennzahl aus sechs Ziffern bezeichnet, etwa: "25 75 50". Die erste Gruppe gibt den Wert für die Urfarbe Violettblau (Urf B) an, die zweite Gruppe den für die Urfarbe Grün (Urf G) und die dritte Gruppe den für die Urfarbe Orangerot (Urf R) (Küppers 2000).

Küppers teilt jede Urfarbe in 99 Energiepakete auf, die er als Recheneinheiten benutzt und Empfindungsquanten nennt. Das Minimum wird mit 00, das Maximum mit 99 bezeichnet, wodurch 100 Empfindungsstufen entstehen. Diese so genannten Urfarben-Kennzahl (Urf-K) bezeichnen jeweils eine mögliche Farbempfindung und damit einen geometrischen Punkt.

8.3.7.3.5 *Farbpsychologie*

Die durch Farben hervorgerufenen Gefühle eines Menschen sind zumeist sozio-historische Konstrukte. Sie sind abhängig von den individuellen Erfahrungen und jahrhundertealten Überlieferungen und Mythen. "Die Farbe Rot steht unter anderem für Feuer und Glut und somit auch für Wärme. Blaue Farben führen zu Assoziationen wie Eis und Schnee." (Boles 1998) Andere Assoziationen wie Schwarz und Trauer haben nur regionale Bedeutung – sie träfen im westlichen Kulturkreis zu, in Japan dagegen verhält es sich umgekehrt.

(Web-)Designer setzen Farben gezielt ein, um den Blick des Betrachters zu beeinflussen. Bildteile in hellen oder hochgesättigten Farben werden üblicherweise länger betrachtet als ein Bildelement in sehr dunklen oder nur sehr schwachen Farben. Signalfarben wie leuchtendes Rot lenken ebenfalls den Blick des Betrachters. Menschen neigen dazu, Objekte in hellen Farben zuerst zu betrachten, da sie "bildwichtiger" erscheinen (Brugger 1995, S. 13).

Anwender empfinden allerdings ein Zuviel an Farbe als störend. Zumeist kommen bei Computergrafiken und Web-Designs 16 bis 256 Farben zum Einsatz, da die Mehrzahl der Nutzer diese als angenehm empfindet (Boles 1998 nach Schlattmann 1994).

Boles liefert eine Übersicht über eine Vielzahl von Farben und die dadurch angeblich hervorgerufenen Stimmungen und Gefühle beim Betrachter. Er gibt aber gleichzeitig zu bedenken, dass eine tatsächliche Verbindung zwischen der Farbe und dem ihr zugeschriebenen Farbcharakter, gemessen an den Auswirkungen auf die Psyche des Betrachters, nur sehr schwer festzustellen sei.

Zuordnungen von Gefühlen und Stimmungen in der traditionellen Farbsymbolik:

Gelb: Reife, Wärme, Optimismus, Vorwärtsstreben, Heiterkeit, Freundlichkeit, Veränderung, extrovertiert

Rot: Aktivität, Dynamik, Gefahr, Temperament, Zorn, Wärme, Leidenschaft, Eroberungswille, Tatendrang, exzentrisch

Orange: Freude, Lebhaftigkeit, Spaß, Lebensbejahung, Ausgelassenheit, fanatisch, aktiv

Blau: Harmonie, Zufriedenheit, Ruhe, Passivität, Unendlichkeit, Sauberkeit, Hoffnung

Grün: Durchsetzungsvermögen, Frische, Beharrlichkeit, Entspannung, Ruhe, lebensfroh, naturverbunden

Violett: Selbstbezogenheit, Eitelkeit, Einsamkeit, Genügsamkeit, introvertiert, statisch

Braun: Sinnlichkeit, Bequemlichkeit, Anpassung, Schwere, zurückgezogen

Weiß: Reinheit, Sauberkeit, Ordnung, Leichtigkeit, Vollkommenheit, illusionär

Schwarz: Negation, Auflehnung, Undurchdringlichkeit, Trauer, Einengung, Abgeschlossenheit, Funktionalität, pessimistisch, hoffnungslos, schwer

Grau: Neutralität, Trostlosigkeit, Nüchternheit, Elend, Nachdenklichkeit, Sachlichkeit, Funktionalität, Schlichtheit, unbeteiligt

(Boles 1998)

Unter Grafikern und Web-Designern gilt als Faustregel, dass das Zusammenspiel unterschiedlicher Farben zwar wichtig sei, starke Kontraste zwischen vielen Farben aber bei längerem Hinsehen in den Augen schmerzen können. Kontraste weniger Farben gelten dagegen als sehr wirkungsvoll, wenn es um das Hervorheben bestimmter Objekte geht (Boles 1998). Dies bestätigte sich auch durch weiter unten angeführte Untersuchungen von Laugwitz (1999).

Matthaei (1975, S. 86 ff.) hat sich grundlegend mit der Wirkung von Farbkontrasten auseinandergesetzt: So gilt es zu beachten, dass dieselbe Farbe auf verschiedenen Hintergründen unterschiedlich wirkt. Dieses Phänomen wird als Simultankontrast bezeichnet und erklärt sich aus dem Bemühen des Wahrnehmungsapparates, eine möglichst deutliche Form- und Farbtrennung zu erzielen.

Sehr große bis maximale Kontraste werden auch als polare Kontraste bezeichnet. Solche Pole treten etwa bei der Kombination des hellsten mit dem dunkelsten Farbton auf. Für Designer von Internet-Seiten sind solche Kontraste prinzipiell sehr reizvoll – werden verschiedenen Kontrasten doch auch unterschiedliche Wirkungen zugesprochen. Allerdings wird in der Praxis nicht immer bewusst damit umgegangen.

Der Quantitätskontrast bezeichnet die Unterschiede zwischen den Flächenausmaßen verschiedener Farbflächen. Ein schmaler blauer Streifen auf einer großen orangefarbenen Fläche erscheint dem Betrachter als sehr dunkel, ein kleiner oranger Fleck auf blauem Grund dagegen sehr hell. Die Farben haben offenbar eine unterschiedliche optische „Gewichtung“ oder "Kraft" – eine Feststellung, die bereits Goethe traf. Er gewichtete etwa die Farbreihenfolge Gelb:Orange:Rot:Grün:Blau:Violett gleich 9:8:6:6:4:3. Dies bedeutet das etwa Blau (Gewichtung 4) eine doppelt so große Fläche bedecken muss, um ebenso stark zu wirken wie Orange (Gewichtung 8), um gleichwertig zu erscheinen.

Die Anordnung zweier im Farbkreis gegenüberliegender Farben wie etwa Rot und Grün ergibt einen Komplementärkontrast. Bei der Mischung solcher Farben ergibt sich im Fall von Körperfarben Schwarz und bei Lichtfarben Weiß. "Auf den Betrachter wirken solche Kompositionen sehr stabil." (Boles 1998)

Der Buntkontrast ist die Folge von einer Zusammenlegung von drei und mehr gesättigten Farben, zwischen deren Farbcharakteren möglichst große Unterschiede bestehen. Kombinationen von Farben, die auf dem Farbkreis relativ weit auseinander liegen, wie etwa Gelb, Rot und Blau, erzeugen einen solchen Buntkontrast. Dabei wird der Simultankontrast zwischen den Farben durch die dritte Komponente praktisch aufgehoben und ein gegenteiliger Effekt tritt zu Tage: Die Buntkraft jeder einzelnen Farbe nimmt zu. Designer greifen auf diesen Effekt in der Regel bei Signaltafeln, Flaggen oder Warnschildern zurück.

Große Dramatik wird auch durch die Kombination von Farben erzielt, die dem gleichen Farbton angehören. Solche nuancierten Kontraste werden als Tonwertkontraste bezeichnet. Ähnlich verhält es sich beim Qualitätskontrast, bei dem die Leuchtkraft der beteiligten Farben unterschiedlich stark ausfällt (Matthaei 1975, S. 83).

Wie aber wirken nun Farben und deren Kontraste auf den Betrachter, in diesem speziellen Fall: auf den Benutzer von Internet-Sites? Bettina Laugwitz hat auf der German Online Research Tagung (GOR) 1999 ihre aktuellen Forschungen über die gültigen ästhetischen Gesetzmäßigkeiten von Software-Benutzungsschnittstellen vorgestellt. Ihre Untersuchungen bezogen sich speziell auf die ästhetische Farbgestaltung, wie sie etwa bei Web-Designs zum Einsatz kommen, und lieferte Erkenntnisse über die anziehende oder abstoßende Wirkung von bestimmten Farbgebungen.

Aus der "Theory of cognitive Hedonics" von Martindale (1984) hatte Laugwitz bezüglich der ästhetischen Wirkung von Farbkombinationen verschiedene Hypothesen abgeleitet: Die Hauptaussage des Modells, das auf einem Netzwerkmodell der Kognition beruht, bestand in der Annahme, dass ein Reiz besonders ästhetisch wirkt, wenn durch seine Wahrnehmung eine möglichst große Erregung in den beteiligten Knoten erzeugt wird.

In Anschluss an Martindale vermutete Laugwitz, dass sehr ähnliche Farben in einer Kombination (Tonwertkontraste oder Qualitätskontraste) eher negativ bewertet werden und mit zunehmender Unterschiedlichkeit der Komponenten auch die ästhetische Bewertung zunimmt. Untersucht wurde dies anhand eines Experiments, bei dem die Kombinationen von Farben untersucht wurden, die sich entweder nur in Hinblick auf Farbton, Helligkeit oder Sättigung unterschieden. Darüber hinaus wurde angenommen, dass die formale Anordnung der Farben – im speziellen Fall: Rechtecke vs. Bildschirmmaske – für die Bewertung der Farbkombinationen keine Rolle spielt.

In zwei Experimenten in Laborumgebung nahmen 40 Versuchspersonen (Studierende der Psychologie und Teilnehmer an internationalen Ferienkursen an der Universität Mannheim) teil. Die Laborexperimente fanden in einem Raum des Psychophysiklabors der Professur für Allgemeine Psychologie an der Universität Mannheim statt. Beim Web-Experiment⁵⁹ machten im Zeitraum vom 18. Juni bis zum 24. September 1999 72 ("Rechtecks-Experiment") beziehungsweise 64 ("Bildschirm-Experiment") Personen mit.

⁵⁹ Zu erreichen über: <http://www.psych.unizh.ch/genpsy/Ulf/Lab/WebExpPsyLabD.html>.

Die Versuchsdurchführung bestand aus der Darbietung von Instruktionen und Reizen, der Speicherung der Reaktionen der Versuchspersonen, der Reaktionszeiten, der demografischen Angaben und so weiter. "Als Reizmaterial dienten Kombinationen aus je drei verschiedenen Farben, die sich entweder in Farbton, Helligkeit oder Sättigung, gemessen in Einheiten des Munsell-Farbsystems, unterschieden." (Laugwitz 1999b)

Der Munsell-Farbraum ist eines der am weitesten verbreiteten und heute noch genutzten Farbsysteme und wurde zwischen 1905 und 1916 von dem amerikanischen Maler Albert Henry Munsell entwickelt. Es handelt sich um ein Farbordnungssystem, das Farben durch die drei Koordinaten Buntton H (hue), die Buntheit C (chroma) und den Helligkeitswert V (value) charakterisiert. Grundlage ist ein Bunttonkreis aus 10 gleichabständigen Segmenten, dessen gegenüberliegende Farben Gegenfarben sind. Die Helligkeitswerte variieren ebenfalls von 0 (ideales Schwarz) bis 10 (ideales Weiß). Wie hoch der maximale Wert für die Buntheit liegen kann, hängt vom gegebenen Buntton und der Helligkeit ab (denn nicht für jede Kombination aus Buntton und Helligkeitswert lassen sich aus technischen Gründen beliebig hohe Werte für die Buntheit realisieren) (vgl. Richter 1981; Wyszecki / Stiles 1982). Die heute verwendeten Munsell-Neuwerte ("Renotations") wurden 1943 von der Optical Society of America festgelegt und kommen heute noch beim Grafikkarten des PCs und in Apple Macintosh-Systemen zum Einsatz.

"Es gab sieben farbige Bedingungen mit unterschiedlich großem Farbton-Unterschied (inklusive der Bedingung 'Kein Unterschied'), sechs Bedingungen mit grauen und fünf mit grünen Helligkeitsabstufungen, sowie eine farbige Bedingung mit Sättigungsunterschied (Sättigungs-Unterschied 0 ist identisch mit Farbton-Unterschied 0). Die farbigen Bedingungen waren zum einen dem grünlichen, zum anderen dem rötlichen Bereich des Farbraums entnommen, um zu vermeiden, dass nur die Bewertung der speziellen Farben, nicht aber die der Farbrelationen gemessen wurde. Jede Farbkombination wurde in jedem Experiment dreimal dargeboten, wobei die Zuordnung der Farben zu den Teilen des Musters variierte. Daraus ergab sich eine Gesamtanzahl von 81 Trials pro Experiment und Teilnehmer. In einem Teilexperiment wurden die Farben innerhalb einer Anordnung von Rechtecken dargeboten, im anderen Teilexperiment in Form eines Screenshots einer Bildschirmmaske eines Anwendungsprogramms, deren Elemente entsprechend eingefärbt waren." (Laugwitz 1999b)

Die Versuchspersonen sollten die Darbietung der Reizmuster auf dem Bildschirm auf einer Skala von sieben Stufen von -3 bis +3, wobei -3 die Aussage 'gefällt mir überhaupt nicht' und +3 die Aussage 'gefällt mir sehr gut' zugeordnet war. Zwei Sekunden nach der Abgabe eines Urteils erhielt die Versuchsperson ein neues Muster.

Die Daten aus Labor und WWW wurden den Hypothesen entsprechend diversen Varianzanalysen für Messwiederholungsdesigns unterzogen. Die Hypothese des Hemmungseffekts im Sinne Martindales bei ähnlichen Farben musste gänzlich verworfen werden. Für alle drei Farbmerkmale galt und gilt: Kleine Unterschiede, wie sie bei der Kombinationen mit unterschiedlichem Farbtönen entstehen, sind offenbar relativ attraktiv. Sie werden positiver bewertet als einfarbige Muster und Muster aus relativ unähnlichen Farben. Laugwitz machte einen analogen Effekt bei Unterschieden in der Sättigung aus.

Kombinationen von Helligkeitsunterschieden zwischen den Farben waren von Laugwitz bereits früher als für Versuchspersonen attraktiver als einfarbige Muster eingestuft worden. Die Psychologin zieht das Fazit, dass Anbieter in der Praxis auf farblich

kontrastreiche Kombinationen im Anwendungskontext des "Benutzungsoberflächendesign" eher verzichten sollten. Sie wirken auf Nutzer "zumindest befremdlich".

Boles (1998) ergänzt, dass ein Mensch aufgrund physiologischer Begrenzungen auf einen Blick maximal 72 Objekte erfassen kann. Zu viele Farben würden daher die Aufnahmefähigkeit überfordern.

8.3.7.4 Die technische Formatierung von Grafiken im Internet

Bilder, gemalt, fotografiert oder mit einer anderen Technik erzeugt, werden im Internet beinahe ausschließlich in den Formaten GIF und JPEG wiedergegeben. Um den verschiedenen Anforderungen der Vorlagen gerecht zu werden – vor allem da diese für die Ausstellung im Internet komprimiert werden müssen – modifizieren Online-Grafiker die Vorlagen zunächst mit Bildbearbeitungsprogrammen wie etwa Photoshop der Firma Adobe oder Photopaint von Corel. Oft müssen Kontrast, Schärfe, Tonwert und Farben neu justiert werden, da sie sonst bei der Komprimierung verloren gehen würden.

GIF steht kurz für "Graphic Interchange Format", ein vom Online-Dienst Compuserve 1987 entwickelter Komprimierungsstandard. Das Format zeichnet sich in der Version von 1989 ("GIF89a") durch folgende zwei Eigenschaften aus (Akademie.de 2000):

Die Transparenzfähigkeit, die es erlaubt, eine Farbe unsichtbar zu machen. Damit lassen sich Objekte einer Grafik leichter in ein Seitendesign einbauen: Die jeweilige Hintergrundfarbe wird einfach ausgeblendet.

Die Animationsfähigkeit erlaubt das Abspeichern mehrerer GIF-Bilder in einer Datei. Die einzelnen Bilder können in einer voreingestellten Geschwindigkeit hintereinander zum Ablaufen gebracht werden, was nach dem Prinzip des Zeichentrickfilms zu animierten GIFs führt. Animated GIFs können von Browsern ohne weitere Plug-ins dargestellt werden.

Das GIF-Format ist auf 256 Farben (8-Bit Farbtiefe) beschränkt. Es kommt daher eher bei farbarmen Grafiken denn bei Photos und Grafiken mit komplexen Farbverläufen zum Einsatz. Der Vorteil der selbstauferlegten Beschränkung ist die Einsatzmöglichkeit von Farbpaletten mit indizierten Farben. Damit können gezielt die Dateigrößen von GIF-Grafiken reduziert werden. Durch die Nutzung einer so genannten CLUT-Palette (Color Lookup Table oder auch Netscape Safe Browser Palette genannt) werden Farben einer Grafik auf verschiedenen Computern mit unterschiedlichen Browsern immer gleich und ohne Farbverschiebungen dargestellt.

JPEG ist die Abkürzung für "Joint Photographic Experts Groups", von der das Format entwickelt worden ist. Die Stärken der Technik liegt in der vergleichsweise hohen Komprimierungsrate von bis 20:1 bei gleichzeitiger 24-Bit Farbtiefe – was bedeutet, dass 16,7 Millionen Farben angezeigt werden können. Damit kommt das Format gerade bei Fotos oft zum Einsatz – allerdings bedeutet jedes Abspeichern von Grafiken in JPEG hohe Datenverluste im Vergleich zum Original.

Eine besondere Art der Grafik stellt der Button dar. Er ist mechanischen Ein- / Ausschaltknöpfen nachempfunden und aktiviert auf einen Mausklick hin die dahinter verborgene Funktion. Auch Grafiken können als Button fungieren – zumeist ist dies bei Werbung der Fall. Von den deutschen Verbänden der Zeitungs- (VDZ) und Zeitschriftenverleger (BDZV) wurden vier verschiedene Formate für Buttons festgelegt (kleines Quadrat 75 x 75 Pixel; großes Quadrat 125 x 125 Pixel; kleiner Button 137 x 60 Pixel; großer Button 130 x 80 Pixel). (Akademie.de 2000)

Von statischen Buttons zu komplexen Werbebannern ist nur ein kurzer Weg: Sie sind größer als Buttons und zumeist GIF-animiert. Ablenkende Elemente wie plötzliche Geräusche oder Bewegungen, unerwartete Ereignisse oder aber persönlich besonders relevante Signale (etwa der eigene Name) unterbrechen den Selektionsprozess und ziehen Verarbeitungsenergie von ihm ab. Werbebanner verfolgen also generell die Absicht, die Aufmerksamkeit des Nutzers auf sich zu ziehen (Schweiger / Reisbeck 1999, S. 221 ff.).

Banner im Internet unterscheiden sich durch ihre hyperaktiven Charakter wesentlich von Werbung in herkömmlichen Medien. Sie wollen nicht nur betrachtet, sondern auch angeklickt werden, woraufhin der Rezipient auf eine ausführliche werbeführende Site beziehungsweise direkt zum Kaufangebot des Anbieters gelangt oder sich ein eigenes Browserfenster mit eben diesen Inhalten öffnet. Schweiger und Reisbeck haben 1999 untersucht, worin genau die kommunikative Leistung dieser Art der Werbung liegt.

Die Autoren fragten, wie sich a) die Animation als eine Bannereigenschaft, b) die vertikale Platzierung als eine Umfeldeigenschaft und c) die Bannerakzeptanz auf die Wahrnehmung von Bannern auswirken (S. 221). Dazu wurde N = 63 Versuchspersonen freies Surfen erlaubt. Danach wurden Fragen zu den gesehenen Bannern gestellt.

Es stellte sich heraus, dass animierte Banner eher wahrgenommen und erinnert werden als statische Pendants, obwohl die Interessenkurve der Probanden kaum höher lag als bei unbeweglichen Werbeangeboten (S. 244).

Eine vertikale Platzierung hat sich als ein relevanter Wahrnehmungs- und Erinnerungsfaktor erwiesen, genauso wie eine Positionierung am Seitenanfang. Solchermaßen geformte und positionierte Banner weisen eine deutlich höhere Klickwahrscheinlichkeit auf als etwa Werbung am Ende von Webseiten, besonders wenn der Nutzer sie erst nach einem Scroll-Vorgang sehen kann (S. 244).

Der Effekt einer Kombination von "Platzierung am Seitenanfang" und "Animation" ist kaum messbar. "Zwar haben beide Faktoren einen positiven Effekt auf die Wahrnehmung und Erinnerung, jedoch genügt es prinzipiell, wenn ein Banner entweder oben plazierte ist oder sich bewegt." (S. 245). Eine überdurchschnittlich hohe Ignoranz bringen Internet-Nutzer allerdings unbewegten Bannern am Seitenende gegenüber auf.

Die vierte gemessene Eigenschaft "je positiver Nutzer generell gegenüber Bannern eingestellt sind, desto stärker achten sie auf Anzeigen im Web" (S. 245) wird von mir als eher redundant angesehen.

8.3.8 Töne

So wie Farben beim Betrachter bestimmte Gefühle hervorrufen können, so tun dies auch Sound und Musikeffekte. Musik dient oft als Untermalung und Verstärkung bereits mit anderen, zumeist optischen Mitteln provozierten Assoziationen und Stimmungen. Wie wirkungsvoll Musik auch alleine sein kann, demonstriert Schlattmann (1994) am Beispiel des Märchens „Peter und der Wolf,.. Dabei werden bekanntlich sämtliche Figuren und Stimmungen durch den Einsatz von Musik zum Ausdruck gebracht.

Neben Musik dient aber natürlich auch die Sprache als Medium zur Informationsvermittlung. Ein Video sollte besser mit Sprache als mit Text unterlegt sein, da der Benutzer seine Augen dann nur auf die Bilder richten kann. Die Bedeutung von akustischen Signalen aller Art steigert sich noch, wenn man an Computerarbeitsplätze für Blinde denkt. Hier muss nahezu jede Information mittels Sprache oder Soundeffekten übermittelt werden.

Die Wahl der Musik ist also im Hinblick auf Online-Auftritte von großer Bedeutung. Gute Musik kann dazu führen, dass ein Besucher einer Site wiederkehrt, schlechte Musik hingegen bringt den Betrachter unter Umständen dazu, die Site auf Nimmerwiedersehen zu verlassen. Wie wichtig Musik für Internet-Nutzer ist, kann am Erfolg der Site des Tauschsoftware-Anbieters Napster abgelesen werden: Napster.com ist laut dem Internet-Marktforschungsunternehmen Media Metrix die am schnellsten wachsende Site in der Geschichte des Internets⁶⁰.

Viele Sites verstehen sich selbst aber als ein reines Arbeits- oder Informationsangebot und verzichten daher komplett auf Musik- und Sound-Untermalung. Dabei haben Forschungen zu Multimediaprogrammen auf CD-Roms Anfang der 90er Jahre gezeigt, dass es wirklich in vielen Fällen hilfreich und ansprechend ist, Klang in ein Programm einzubeziehen (Boles 1998).

8.3.8.1 Die Physiologie des Hörens

Bevor auf die Einsatzmöglichkeiten von Tönen bei der Gestaltung von Internet-Seiten eingegangen werden kann, muss erst einmal geklärt werden, was das menschliche Ohr überhaupt wahrzunehmen in der Lage ist: Auditive Empfindungen werden durch Druckschwankungen der Luft hervorgerufen: Das Trommelfell eines Menschen schwingt synchron zu den auftreffenden Schallwellen, die Gehörknöchel leiten sie weiter und verstärken sie, bis sie von haarähnlichen Zellen in der Schnecke des Ohres empfangen werden können. Über Nervenzellen werden die Bewegungen der feinen Härchen der Schnecke in elektrische Impulse umgewandelt, die daraufhin vom Gehirn verarbeitet werden können. Letzteres nimmt eine gefühlsmäßige Einordnung des Gehörten, eine Positionsbestimmung der Quelle und gegebenenfalls eine Filterung – etwa einer einzelnen Stimme aus einem Chor – vor.

Die Luftdruckwelle des Klangs verfügt über eine Amplitude, die die Stärke der Luftdruckänderung angibt. Das menschliche Ohr nimmt die Änderungen logarithmisch wahr, das bedeutet, dass eine Verzehnfachung der Amplitude uns als Verdoppelung der Lautstärke erscheint (Boles 1998; Boye / Herrmann 1998, S. 11). Das Gehirn interpretiert periodische Wiederholungen innerhalb der Wellenform als eine Tonhöhe.

Die Messung von Perioden erfolgt in Sekunden. Die Anzahl von Perioden in einer bestimmten Zeit wird als Frequenz bezeichnet und in Hertz gemessen (Hz = Perioden/sec). Menschen können einen maximalen Hörbereich von 20 bis 20.000 Hz erfassen, die obere Grenze nimmt mit zunehmendem Alter auf 15 KHz und darunter ab (Klingberg 1993, S. 261).

Die Klangfarbe ergibt sich aus den vielen kaum hörbaren Obertönen, die jedem wahrgenommenen Ton anhaften. Man spricht in diesem Fall von einem Obertonspektrum. Jeder natürliche Ton kann in einen Grundton und eine darüber aufsteigende Reihe von Obertönen zerlegt werden. Diese Obertöne als Bestandteil des Klangs bestimmen in ihrer Zusammensetzung die Klangfarbe und signalisieren, ob dieser Ton von einer Geige, einer Trompete oder einer Kreissäge kommt (Mazzola 1990, S. 64).

⁶⁰ Der Artikel dazu findet sich bei Zdnet.de unter <http://www.zdnet.de/news/artikel/2000/10/06013-wc.html>.

8.3.8.2 Das Erzeugen und Empfangen digitaler Musik

In der Praxis finden sich heute auf praktisch jeder größeren Site wie etwa Portals Musikangebote – zumeist in MP3 kodiert. Musikuntermalungen, die direkt mit dem Anwählen der Site einsetzen, sind jedoch fast ausschließlich bei privaten Homepages und reinen Musik-Angeboten auszumachen.

Potenziell vorstellbar wären aber Storyboards für Sites, wie sie aus den "Drehbüchern" zu CD-ROMs bekannt sind. Jeder Bereich und jede aufgerufene Seite verfügt über eine eigene musikalische Landschaft, die in das akustische Gesamtbild eingebettet sind. In einem Storyboard, in dem Schlüsselszenen der visuellen Gestaltung in ihrem Ablauf skizziert sind, könnten parallel dazu Musik, Sprache und Effekte vorgegeben werden.

Ein Signalton beispielsweise könnte anzeigen, dass der Download eines Programms begonnen hat, dass eine Unterbrechung vorliegt oder dass eine Site nicht aufgerufen werden kann. Diese Informationen werden heute beinahe ausschließlich visuell vermittelt.

Die Klangerzeugung am Computer wird über MIDI, das "Musical Instrument Digital Interface", also eine digitale Schnittstelle für Musikinstrumente, erledigt. MIDI ist als Standard für die Macher von Soundfiles von Bedeutung. Der Standard normt sowohl den MIDI-Port, einen seriellen Anschluss, als auch die Übertragung von Audio-Daten zwischen MIDI-fähigen Geräten und die digitale Kodierung von Klangereignissen. Über den MIDI-Port lassen sich der Computer, der Synthesizer, der Sequenzer, der Sampler, Mischpulte und digitale Musikinstrumente mit 32 KBit/s miteinander verbinden.

MIDI-Geräte können zur Erzeugung, Aufzeichnung und Wiedergabe von Musik verwendet werden, wobei bis zu 16 Geräte gleichzeitig zentral von einem Computer gesteuert werden können. Dabei legt das Format die Standards für die Kodierung von Klangereignissen fest, so dass alle beteiligten Geräte dieselben Informationen über einen Ton erhalten.

Das MIDI-Format wurde 1983 durch Hersteller von elektronischen Musikinstrumenten vereinbart. Ende der 80er Jahre hielt es in PCs und Apple Macintosh-Rechnern Einzug, nachdem es zunächst 1985 auf dem Atari ST erfolgreich zum Einsatz gekommen war (Akademie.de 2000). Was heute als selbstverständlich gilt, war damals nichts weniger als eine musiktechnische Revolution.

Zur Wiedergabe von Musik aus dem Internet kommen verschiedene Techniken zum Einsatz. Für Furore sorgte gerade im Jahr 2000 MPEG Audio Layer 3, kurz MP3. Der Standard zur Reduktion von Tondaten kommt bei populärem Liedgut zum Einsatz und wird von Anbietern von Tauschsoftware wie etwa Napster genutzt. Dies rief die Musikindustrie auf den Plan, die gerichtlich gegen die Tauschsoftware und andere Musikanbieter wie MP3.com vorgeht.

Im Oktober 2000 wurde zudem den "Vätern" des Audioformats vom amtierenden Bundespräsidenten Johannes Rau der Deutsche Zukunftspreis 2000 überreicht. Karlheinz Brandenburg, Bernhard Grill und Harald Popp vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Bereich Angewandte Elektronik, mit Sitz in Erlangen, erhielten die mit 500.000 Mark dotierte Auszeichnung im Rahmen einer Feierstunde auf der Expo in Hannover.

Zwischen 1986 und 1989 wurde im Wesentlichen Grundlagenforschung zu MP3 betrieben. Die zweite Phase, die Standardisierung, begann Ende 1988 mit MPEG Audio. Die Entwicklung verlief weiter in zwei Stufen bis 1992 beziehungsweise 1994, wobei

die Forscher später an Nachfolgeverfahren mitgearbeitet haben. MP3 besteht in seiner heutigen Form seit 1994.

Die herausragende Eigenschaft von MP3 ist seine Fähigkeit, bei kaum wahrnehmbarem Verlust in der Klangqualität Musikstücke auf etwa ein Zehntel der herkömmlichen Größe komprimieren zu können (Akademie.de 2000). Ein drei- bis fünfminütiges Lied mit 30 bis 50 MByte kann somit auf drei bis fünf MByte geschrumpft werden. Dabei filtert das Format vorrangig Frequenzen aus, die dem menschlichen Ohr sowieso verborgen bleiben. Zudem beschneidet MP3 die ersten Hundertstel Sekunden eines Klangereignisses – das menschliche Gehör baut nämlich erst nach einem kurzen Moment die volle Wahrnehmungsfähigkeit auf. Die in dieser Zeitspanne aktiven Töne können also ausgespart werden (Akademie.de 2000).

Neben der starken Kompression bei qualitativ hochwertiger Klangerhaltung zeichnet sich MP3 auch durch ein weiteres Merkmal aus: MP3 ist als so genanntes Headerless-File-Format streaming-fähig. MP3-kodierte Musikstücke werden nicht im Ganzen heruntergeladen und erst nach dem Abspeichern abgespielt, sondern wie im Falle von Videosequenzen bereits während des Ladevorgangs.

Der Empfänger benötigt für die Wiedergabe einen so genannten MP3-Player. Damit ist zunächst ein Softwareprogramm zum Abspielen der empfangenen Tondatei auf dem empfangenden Rechner gemeint. Will der Nutzer die in MP3 kodierten Musikstücke nicht nur auf seinem Computer anhören, benötigt er darüber hinaus Walkman-ähnliche MP3-Player (Hardware).

Das im Jahr 2000 bekannteste Echtzeit-Verfahren zur Übertragung von Musikdateien nennt sich Real Audio und stammt, genau wie das oben besprochene Real Video, von der amerikanischen Firma Real Networks.

8.3.8.3 Die Wirkung von Tönen

Aus dem Bereich der CD-Roms sind eine ganze Reihe von Untersuchungen zur Wirkung von Tönen auf Anwender bekannt. Aus dieser Sparte ist ebenfalls bekannt, dass Entwickler dazu neigen, dem Audio-Bereich einen zu geringen Stellenwert einzuräumen (Boles 1998).

Musik und Klangeffekte erzeugen den Anschein, lediglich Beiwerk zum wirklich Wesentlichen zu sein, da sie nur selten essenzielle Informationen übermitteln. Viele CD-Rom-Präsentationen könnten auch stumm geschaltet genutzt werden. Wie wichtig dagegen die musikalische Untermalung ist, demonstrieren Video- und Computerspiele: Ohne die oft von gerade populären Interpreten gestaltete Musik wären viele Spiele uninteressant. Der "Thrill" eines futuristischen Autorennens etwa überträgt sich nur durch entsprechende Musik⁶¹.

Was allerdings bei Computerspielen funktioniert, mag bei Internet-Auftritten oft kontraproduktiv sein: Es ist leicht, lustige Effekte einzusetzen, und damit spontan Begeisterung auszulösen. Bei längerer Benutzung wirken diese jedoch nur noch störend. Man stelle sich etwa eine "Schwups"-Geräusch bei jedem Klick innerhalb einer Site vor. Was zunächst witzig sein mag, würde schnell zum Verschwinden der Nutzer führen.

⁶¹ Als Beispiel sei eines der meistverkauften Sony Playstation-Spiele "Wipe out" genannt. Der japanische Konzern stellte das Spiel im Rahmen einer Konzert-Tournee der beteiligten Band "Prodigy" vor.

8.3.9 Menüs

Menüs dienen der Strukturierung nicht nur von Sites, sondern auch von Nutzeroptionen. Sie können als weiteres Mittel der Interaktion aufgefasst werden (Mills / Prime 1990). Ein Menü besteht aus einer vorgegebenen Anzahl so genannter *Items*, also Unterpunkten, die als Kommandos oder Pfade verstanden werden können. Dabei kommen Nuancen von Unterschieden in der Anwendung zum Einsatz: In manchen Menüs muss der Unterpunkt zum Aufruf angeklickt werden, in anderen genügt ein Loslassen des "gezogenenen" Maus-Cursors in Höhe des gewünschten Unterpunktes (Macleod / Tillson 1990).

Menüs haben sich als feste Strukturierungsbestandteile von Internet-Sites etabliert. In der Realität würde ein Menü einem in die Wand integrierten Schrank mit vielen aufziehbaren Schubfächern entsprechen. Jede Schublade enthält wiederum ein Zimmer, das gegebenenfalls wieder mit Wandschränken versehen ist.

8.3.10 Texte

Diese Dissertation konzentriert sich in nicht unwesentlichem Maße auf Text als formales Kriterium der Nachrichtenaufbereitung im Internet, ist Text doch nach wie vor und unbestreitbar das wichtigste Mittel zur Informationsvermittlung – auch im Internet. Texte stellen für Designer jedoch nur ein formales Kriterium unter vielen dar: Die aus Schrift bestehenden Texte definieren sich - neben der Qualität und der Quantität der enthaltenen Zeichen beziehungsweise Wörter - über Schrifttypen, Zeichenmaße und gegebenenfalls Serifen. Im Falle von Internet-Seiten sind den Grafikern aber strenge Regeln auferlegt: Die WWW-Programmiersprache HTML (Hypertext Markup Language) lässt nur eine begrenzte Auswahl an gestalterischen Modifikationen von Texten zu. HTML-Text besteht aus ASCII-Text⁶²; Sonderzeichen und deutsche Umlaute, Zeilenumbrüche, Absätze und dergleichen müssen durch so genannte "Tags" - eine bestimmte Art von in eckige Klammern gesetzten Programmierbefehlen - erzeugt werden. Umlaute und Sonderzeichen müssen als eigene Variablen in den Text eingefügt werden (Busch 2000).

Die ursprünglichen Beschränkungen in der grafischen Darstellungsfähigkeit von Webseiten rührt vom Geist der Erfinder her: Wie in Kapitel 4 gesehen, handelte es sich bei den Initiatoren des WWW um Physiker, die ihre Dokumente untereinander austauschen wollten. Dazu sollten möglichst wenige Befehle für die Aufbereitung der Dokumente nötig sein. Wenn überhaupt, nahmen sie Rücksicht auf die logischen Strukturen von Texten – keinesfalls aber auf die visuelle Logik (Lynch / Horton 1999). Erst jüngere Fassungen von HTML tragen den Bedürfnissen von Lesern Rechnung.

Aus der Nutzerforschung ist bekannt, dass Leser von Internet-Inhalten Seiten zunächst "scannen" (Nielsen 1999): Erst wird der Gesamteindruck der Seite aufgenommen, dann erst dominante Einzelelemente. Je übersichtlicher die Seite, desto schneller findet der Nutzer sich zurecht. Übervolle Seiten dagegen sind unhandlich und verschrecken Anwender (White 1988). Zur besseren Übersichtlichkeit tragen die Beibehaltung des immer selben Schrifttyps und bestimmter Akzentuierungsmerkmale wie Überschriftengröße oder eine spezielle Seitenaufteilung bei. Seiten mit großem Textgehalt haben

⁶² "ASCII" steht für American Standard Code for Information Interchange und ist ein vergleichsweise alter Code zur Darstellung von Buchstaben, Ziffern und Sonderzeichen durch PCs. ASCII kam ursprünglich beim Betriebssystem DOS zum Einsatz, wurde in der PC-Domäne mittlerweile aber vom ANSI-Code für Windows und Windows-Anwendungen abgelöst.

generell das Problem, auf den ersten Blick nicht sehr einladend zu wirken. Die Wahl der Typografie ist dann wie die Wahl einer Farbe, mit der die Seite gestrichen werden soll (Lynch / Horton 1999).

Textblöcke sollten aus ergonomischen Gründen nur eine gewisse Breite aufweisen: Wie aus Forschungen zum Leseverhalten von Büchern und Illustrierten bekannt, beträgt die optimale Länge einer Textzeile acht Zentimeter – das entspricht in der Regel 40 bis 60 Zeichen. So weit können die Augen von links nach rechts bewegt werden, ohne dass sich eine Bewegung des Kopfes anschließt (Lynch / Horton 1999; Nielsen 1999; Siegel 1996, S. 75).

Die weiter oben beschriebene anziehende Wirkung von Kontrasten kann auch bei textlastigen Seiten zur Geltung gebracht werden: Nielsen (1999) und Lynch / Horton 1999 raten zu abwechslungsreichem Schrifttypengebrauch, ohne ins Chaotische zu verfallen:

"Nothing attracts the eye and brain of the viewer like strong contrast and distinctive patterns, and you only get those attributes by carefully designing them into your pages. If you make everything bold, then nothing stands out and you end up looking as if you are SHOUTING at your readers. If you cram every page with dense text, readers see a wall of gray and their brains will instinctively reject the lack of visual contrast. Just making things uniformly bigger doesn't help at all. Even boldface fonts become monotonous very quickly, because if everything is bold then nothing stands out 'boldly.'" (Lynch / Horton 1999)