

Kerstin Müller, Dr. Martin Schrepp

Einfluss von Layout-Prinzipien auf die ästhetische Wahrnehmung von Web-Seiten

On the Influence of Layout Heuristics on the Aesthetic Perception of Web Pages

Ästhetik_Web-Seiten_Layout_Conjoint-Analyse

Zusammenfassung. Ein mittlerweile gut untersuchtes Phänomen ist der Zusammenhang zwischen wahrgenommener Usability und wahrgenommener Ästhetik. Wie mehrere Studien zeigten, werden als ästhetisch empfundene Produkte oft auch als gut und einfach bedienbar wahrgenommen. Ästhetische Gestaltung ist also ein wichtiges Kriterium für den Erfolg eines interaktiven Produkts. Für die Gestaltung einer Benutzerschnittstelle ist es daher wichtig zu wissen, wie sich konkrete Gestaltungsentscheidungen auf die ästhetische Wahrnehmung auswirken. Wir untersuchen mehrere bekannte Heuristiken für die Gestaltung des Layouts, d. h. der Anordnung der Elemente auf der Benutzerschnittstelle. In unserer Studie wurde überprüft, ob diese Layout-Prinzipien überhaupt einen Einfluss auf die ästhetische Wahrnehmung haben und ob sich die Stärke dieses Einflusses zwischen verschiedenen Layout-Prinzipien unterscheidet. Für die Studie wurden Varianten von acht Web-Seiten erstellt, die sich in Bezug auf die Layout-Prinzipien systematisch unterschieden. Die Teilnehmer der Studie hatten die Aufgabe, diese Varianten bzgl. ihres ästhetischen Eindrucks in eine Rangreihe zu bringen. Über eine Conjoint-Analyse wurde für die verschiedenen Gestaltungsmechanismen bestimmt, wie stark sie die ästhetische Wahrnehmung der Teilnehmer beeinflussten. Aus der Studie ergibt sich aus methodischer Sicht, dass sich Empfehlungen für die Gestaltung eines Layouts durch systematische Variation realer Web-Seiten in Verbindung mit einer Conjoint-Analyse relativ leicht ableiten lassen. Weiterhin konnten eine Reihe von Empfehlungen formuliert werden, die für konkrete Design-Entscheidungen hilfreich sein können.

Summary. A well investigated effect is the dependency between perceived usability and perceived aesthetics of products. Several studies show that aesthetically pleasing products are also perceived as highly usable. Aesthetic design is thus important for the success of a product. For designers it is essential to understand how concrete design decisions influence perceived aesthetics. Several well-known design heuristics guide designers in their decisions. We investigate heuristics for creating the layout, i.e. the positioning of UI elements on the screen. We study several heuristics to find out if they indeed influence the aesthetic perception of users. In addition, the relative strength of this influence is also investigated. For the study several variants of eight web sites were constructed that vary systematically concerning the investigated heuristics. Participants were asked to rank the variants concerning aesthetic impression. A conjoint analysis was used to analyze the results. From a methodological point of view the study shows that design principles can easily be derived by systematical variation of screen variants and a conjoint analysis. From the investigated screens a number of quite concrete suggestions concerning the optimal layout of screens could be derived. These suggestions can help designers in their daily work to make the right decisions to create an aesthetically pleasing layout.

1. Einleitung

Interaktive Produkte ähneln sich immer stärker in Bezug auf die angebotenen Funktionalitäten und es ist auch eine zunehmende Angleichung in Bezug auf die Bedienkonzepte und damit einherge-

hend die Usability dieser Produkte zu beobachten. Ähnliches gilt für Web-Shops, Web-Services oder auch einfache Web-Seiten. Auch hier sind zunehmend mehr Angebote erreichbar, die sich bezüglich der Inhalte und der Navigationskonzepte nur geringfügig unterscheiden. Daher ist es nicht verwunderlich, dass beim Design solcher Produkte zunehmend auf

eine ganzheitlichen Perspektive (meist als User Experience bezeichnet) Wert gelegt wird, bei der auch Faktoren wie ästhetische Gestaltung oder Spaß bei der Bedienung berücksichtigt werden. Beim Kampf um die Aufmerksamkeit des Konsumenten lassen sich hinsichtlich dieser Qualitätsmerkmale in einem Umfeld, wo sich Funktionalität und Bedienkonzepte

zunehmend angleichen, eher Alleinstellungsmerkmale finden, die die Abgrenzung zur Konkurrenz ermöglichen.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass der Gesamteindruck eines Produkts natürlich aus vielen Eindrücken einzelner Produkteigenschaften entsteht. Ein mittlerweile gut untersuchtes Phänomen ist der Zusammenhang zwischen wahrgenommener Usability und wahrgenommener Ästhetik. In einer Reihe von Studien zeigte sich, dass Produkte, die von Personen bezüglich ihrer Ästhetik eine hohe Bewertung bekamen, auch als gut und einfach bedienbar wahrgenommen wurden (Kurosu und Kashimura, 1995; Tractinsky, 1997; Hassenzahl und Monk, 2010). Diese Beobachtung führte zu der recht provokativen These "What is beautiful is usable" (Tractinsky, Katz und Ikar, 2000). In anderen Studien konnte aber auch ein umgekehrter Effekt gezeigt werden. Hier stieg die Bewertung der Ästhetik einer Benutzerschnittstelle, wenn konkrete Bedienprobleme eliminiert wurden (siehe z.B. Ilmberger, Schrepp und Held, 2008), was für einen "What is usable is beautiful" Effekt spricht.

Warum Personen eine Verbindung zwischen den logisch eigentlich unabhängigen Attributen Usability und Ästhetik herstellen ist nicht völlig klar. Eine mögliche Erklärung sind Halo-Effekte (Eibl, 2005 oder Hartmann, Sutcliffe und DeAngeli, 2008). Dies sind Beurteilungsfehler, bei denen sich eine globale Bewertung auf Einzelbewertungen auswirkt, z.B. der gut bekannte Effekt nach dem attraktive Personen auch in anderen Bereichen positiver eingeschätzt werden als weniger attraktive Menschen (Dion, Berscheid und Walster, 1972). Eine andere Erklärung ist eine Mediation über die Stimmung des Nutzers (Norman, 2004). Wie stark die ästhetische Wahrnehmung die Gesamtbewertung einer Web-Seite beeinflusst, wird auch durch die Passung zwischen den Intentionen und Erwartungen des Nutzers und dem Inhalt der Seiten bestimmt (Hartmann et al., 2008).

Ästhetische Gestaltung ist also ein wichtiges Kriterium für den Erfolg eines interaktiven Produkts oder eines Web-Angebots. Dies ist zwar eine interessante Erkenntnis, aber für den Praktiker ist die Frage wesentlich zentraler, wie ein möglichst ästhetisches Design erreicht

werden kann. Hier gibt es eine Reihe von Heuristiken, die man für konkrete Design-Entscheidungen heranziehen kann. Wir untersuchen in dieser Arbeit Heuristiken (Layout-Prinzipien) für die Gestaltung des Layouts, d.h. der Anordnung der Elemente auf der Benutzerschnittstelle. Ähnliche Empfehlungen existieren auch für die farbliche Gestaltung (z.B. Hall und Hanna, 2004) oder die verwendeten Fonts und Zeilenlängen (z.B. Ling und van Schaik, 2006), diese sind aber nicht Gegenstand dieses Beitrags.

2. Layout-Prinzipien

Zu der Frage, wie ein Layout einer Web-Seite am besten gestaltet werden sollte, existieren eine Reihe von mehr oder weniger gut bekannten Heuristiken. In einer empirischen Untersuchung können diese Heuristiken aufgrund von Kombinationseffekten nicht einzeln betrachtet werden. Da im Rahmen einer einzelnen Studie natürlich nur eine begrenzte Menge an systematisch variierten Web-Seiten durch die Teilnehmer beurteilt werden kann, musste im Rahmen unserer Studie eine Auswahl an Heuristiken getroffen werden. Hier wurden solche Heuristiken gewählt, die in der Literatur einerseits häufig erwähnt wurden (was für eine gewisse Wichtigkeit spricht) und andererseits in realen Web-Seiten leicht variierbar sind, so dass die variierten Versionen einer realen Web-Seite immer noch plausibel wirken.

In der vorliegenden Studie wurden folgende Faktoren variiert und näher untersucht:

- **Balance:** Das optische Gewicht sollte auf der Seite gleichmäßig verteilt sein, z.B. sollten linke und rechte Hälfte oder obere und untere Hälfte der Seite in etwa gleich viel Inhalt enthalten (Ngo, Teo und Byrne, 2003).
- **Gute Ausrichtung:** Die Elemente der Seite sollten an möglichst wenigen vertikalen bzw. horizontalen Linien ausgerichtet sein (Bonsiepe, 1968). Auch Ngo et al. (2003) verwenden die Anzahl der Ausrichtungspunkte als Maß für Einfachheit.
- **Klare Gruppierung:** Die inhaltliche Gliederung der Seitenelemente sollte möglichst klar und einfach erkennbar

sein. Der verwendete visuelle Gruppierungsmechanismus (z.B. Leerraum oder Trennstriche) sollte klar erkennbar sein.

- **Ökonomie:** Die verschiedenen Elemente auf der Seite sollten sich in Bezug auf ihrer Höhen und Breiten möglichst wenig unterscheiden (Bonsiepe, 1968).

Zu diesen Merkmalen wurden jeweils unterschiedliche, naheliegende Merkmalsausprägungen ausgewählt, die im Rahmen der Studie näher beschrieben werden. Neben diesen bekannten Layout-Prinzipien gibt es bei der Gestaltung von Webseiten weitere Freiheitsgrade, zu denen es bisher keine Empfehlungen gibt, wie z.B. die Aufteilung des Inhalts in Spalten und die Gruppierungsfeinheit.

Ob diese Layout-Heuristiken die ästhetische Wahrnehmung von Usern tatsächlich beeinflussen, ist allerdings im Moment noch nicht wirklich gut empirisch untersucht. Insbesondere ist hier auch von Interesse, ob sich die Stärke dieses Einflusses zwischen verschiedenen Layout-Prinzipien unterscheidet. Dies ist wichtig, weil in der Praxis die Umsetzung eines Prinzips manchmal negative Auswirkungen auf ein anderes Prinzip hat. Zum Beispiel kommt die Forderung einer möglichst guten Ausrichtung des Layouts an möglichst wenigen horizontalen oder vertikalen Linien oft in Konflikt mit Prinzipien zur Verteilung von Information, wie z.B. der Balance des Layouts. Das Ziel unserer Studie ist es, hier empirische Daten zu liefern.

Es gibt noch weitere wichtige Layout-Prinzipien (z.B. Ngo et al., 2003), die im Rahmen unserer Studie nicht näher untersucht werden konnten. Dazu gehören beispielsweise *Rhythmus* (Regelmäßigkeit von Elementveränderungen in einem Bild) und *Gestaltungsraster* (engl. *Sequence*, die Anordnung von Objekten in einem Bild, die dem Auge die Auffassung erleichtert, in westlichen Kulturen entspricht dies der Lesegewohnheit von links oben nach rechts unten). Diese Prinzipien haben laut Altaboli und Lin (2011) einen großen Einfluss auf die Wahrnehmung von Ästhetik bei User Interfaces.

Ein weiteres mit der Balance verwandtes Prinzip ist *Symmetrie*. Demnach sollte das Layout bezüglich einer verti-

kalen oder horizontalen Achse symmetrisch aufgebaut sein (Ngo et al., 2003). Erklären lässt sich solch eine generelle Präferenz für Symmetrien auch aus Erkenntnissen der Evolutionspsychologie (Eibl, 2005).

Weitere Prinzipien sind u.a. *Regelmäßigkeit* und *Kohäsion*, wobei letzteres auch einen bedeutenden Effekt auf die Ästhetik-Wahrnehmung hat (Salimun, Purchase, Simmons und Brewster, 2010). Daneben gibt es noch viele weitere Gestaltungsmöglichkeiten, die die Wahrnehmung der Ästhetik beeinflussen, wie z.B. der Einsatz von Fotos, Farben, Schriftarten und Kontrast (Möttus, Lamas, Pajusalu und Torres, 2013).

3. Conjoint-Analyse

Es soll untersucht werden, ob bekannte Layout-Prinzipien die ästhetische Wahrnehmung beeinflussen und wie stark der Einfluss der einzelnen Layout-Prinzipien relativ zueinander ist. Die Conjoint-Analyse (siehe z. B. Luce und Tuckey, 1964) ist ein geeignetes Skalierungsverfahren, um solche Fragestellungen zu untersuchen.

Die Conjoint-Analyse geht von einer Menge von Objekten aus, die durch die Ausprägungen bestimmter Attribute charakterisiert sind. Es wird dabei angenommen, dass die einzelnen Attributausprägungen unabhängig voneinander variiert werden können. Bei Anwendungen im Bereich des User Interface Designs sind die Objekte in der Regel unterschiedliche Realisierungen einer Benutzerschnittstelle, die anhand von Gestaltungsprinzipien systematisch variiert werden.

Betrachten wir als einfaches Beispiel eine Studie von Schrepp, Held und Fischer (2007) zum Formulardesign. Die subjektiv wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit eines Formular-Layouts hängt unter anderem von der Balance des Layouts, der Ausrichtung von Formularelementen und der klaren Erkennbarkeit von Formulargruppen ab. Zum Beispiel können in einem zweispaltigen Layout nebeneinander stehende Gruppen aneinander ausgerichtet werden oder nicht. Für die visuelle Separierung von Gruppen kann ein zusätzlicher Leerraum zwischen ihnen eingefügt werden

oder es wird kein zusätzlicher Leerraum eingefügt. Die Gruppen können möglichst gleichmäßig auf dem Bildschirm verteilt sein (im Sinne einer hohen Balance) oder nicht. Wir haben in diesem Beispiel also folgende Attribute und Ausprägungen:

- Ausrichtung vs. keine Ausrichtung nebeneinander stehender Gruppen
- Hohe vs. niedrige Balance des Layouts
- Zusätzlicher vs. kein zusätzlicher Leerraum zwischen Gruppen

Durch systematische Variation dieser drei Attribute wurden acht Varianten eines Formulars erzeugt.

Die Daten für eine Conjoint-Analyse werden in der Regel über ein Ranking-Verfahren ermittelt. Jeder Beurteiler erstellt hierbei eine Rangreihe aller untersuchten Objekte. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass es bei einer überschaubaren Anzahl von zu beurteilenden Objekten (bis etwa 10–15) sehr effizient durchzuführen ist.

Die Grundannahme der Conjoint-Analyse ist, dass die Qualität eines Objekts in Bezug auf die untersuchte Fragestellung (in unserem Beispiel die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit) durch einen Gesamtnutzenwert, d. h. eine reelle Zahl, ausgedrückt werden kann. Dieser Gesamtnutzenwert bestimmt also die Position des Objekts in der Rangreihe aller Objekte. Je höher der Rang, desto positiver wird das Objekt entsprechend der untersuchten Fragestellung beurteilt. Es wird weiter angenommen, dass sich der Gesamtnutzen eines Objekts aus den Teilnutzenwerten der Attributausprägungen des Objekts berechnet. Mit diesen beiden Annahmen ist es möglich, aus den erstellten Rangreihen jeder Attributausprägung einen sogenannten Teilnutzenwert zuzuweisen. Dieser Teilnutzenwert drückt damit aus, wie wichtig diese Attributausprägung für den Gesamtnutzen des Objekts und damit die Position des Objekts in der Präferenzreihe ist.

Haben beispielsweise alle Objekte mit einer Attributausprägung X eine vordefinierte Position in der Rangreihe, so ist X offenbar eine bezüglich der untersuchten Eigenschaft günstige Ausprägung und hat damit einen hohen Teilnutzenwert. Negative Teilnutzenwerte deuten darauf hin, dass eine Ausprägung ungünstig in

Bezug auf die untersuchte Eigenschaft ist, d. h. Objekte mit dieser Ausprägung eher einen niedrigen Rang in der Rangreihe aller Objekte aufweisen.

Im oben angegebenen Beispiel ergaben sich folgende Teilnutzenwerte der Attributausprägungen:

- Ausrichtung nebeneinander stehender Gruppen: 2,17 (keine Ausrichtung: –2,17)
- Hohe Balance des Layouts: 0,22 (niedrige Balance: –0,22)
- Zusätzlicher Leerraum zwischen Gruppen: 0,77 (kein Leerraum: –0,77)

Also hat in diesem Beispiel die Ausrichtung nebeneinander dargestellter Gruppierungen den dominierenden Einfluss auf die wahrgenommene Benutzungsfreundlichkeit. Die Größe des zur Abgrenzung der Gruppen verwendeten Leerraums hatte dagegen nur einen kleinen Effekt, während die Balance des Layouts keinen nennenswerten Einfluss hatte. Die Teilnutzenwerte sind nicht absolut zu interpretieren, sondern nur innerhalb einer Untersuchung relativ zueinander.

Eine ähnliche Anwendung der Conjoint-Analyse zur Bewertung von Gestaltungselementen von Web-Shops findet sich in Silberer, Engelhardt und Wasmuth (2002).

Im Gegensatz zu anderen etablierten Verfahren zur Messung von Produkteigenschaften, z. B. Fragebögen oder vollständigen Paarvergleichen, liefert die Conjoint-Analyse also nicht nur Bewertungen auf der Ebene der untersuchten Objekte, sondern auf den Ausprägungen der Attribute durch die diese Objekte beschrieben sind.

Die Teilnutzenwerte der Attributausprägungen können für die gesamte untersuchte Teilnehmergruppe an der Studie berechnet werden oder auch pro individuellem Teilnehmer anhand der von ihm oder ihr abgegebenen Rangreihe. Durch den Vergleich der Nutzenwerte der einzelnen Teilnehmer ist es möglich festzustellen, ob gewisse Variationen in der befragten Nutzergruppe polarisieren, also von einem Teil der Nutzer stark präferiert und von einem anderen Teil stark abgelehnt werden, oder ob sich die Teilnehmer weitgehend einig sind.

In der Regel, d. h. falls man keine andere fundierte Hypothese hat, geht man

bei der Conjoint-Analyse von einem additiven Einfluss der Teilnutzenwerte der Attributausprägungen auf die Gesamtbewertung eines Objekts aus. In diesem Fall kann man die Teilnutzenwerte der einzelnen Attributausprägungen z. B. einfach über lineare Regression bestimmen. Diese Annahme wird auch in diesem Beitrag zugrunde gelegt. Es sind aber im Rahmen der Conjoint-Analyse auch nicht-lineare Zusammenhänge anwendbar, falls inhaltliche Gründe dafür sprechen.

Wir wenden die Conjoint-Analyse in diesem Beitrag zur Messung des Einflusses von Layout-Prinzipien auf die ästhetische Wahrnehmung an. Wir nehmen dabei an, dass die ästhetische Bewertung eines Layouts unter dem Einfluss verschiedener weitgehend unabhängiger Gestaltungsfaktoren (Visualisierung von Gruppen, Ausrichtungsmechanismen, etc.) zustande kommt. Unter dieser Annahme erscheint ein additiver Einfluss der Teilnutzenwerte auf die ästhetische Gesamtbewertung plausibel.

Für die konkrete Berechnung der Conjoint-Analyse wurde in diesem Bei-

trag das R Paket Conjoint (Bak und Bartlomowicz, 2012) verwendet.

4. Beschreibung der Studie

4.1 Teilnehmer

Insgesamt nahmen 88 Studierende der Universität Heidelberg (13 männlich, 75 weiblich, Durchschnittsalter 21,9 Jahre) an der Untersuchung teil. Die Teilnehmer wurden für die Mitwirkung an der Untersuchung durch einen Teilnahmenachweis oder die Zahlung von 3 Euro entlohnt (die Teilnehmer konnten zwischen beiden Alternativen wählen).

4.2 Reizmaterial

Als Ausgangsmaterial dienten reale Web-Seiten von 4 Städten und 4 Universitäten. Diese wurden mit einem Grafikprogramm in den zu untersuchenden Eigenschaften verändert. Die veränderten

Seiten wurden dann farbig ausgedruckt. Die folgende Beschreibung zeigt, welche Eigenschaften variiert wurden.

- Durchgang 1 & 2: Hier wurden verschiedene Arten der Gruppierung untersucht. Die in zwei Web-Seiten vorhandenen Gruppen wurden systematisch in Bezug auf die Faktoren Gruppierungsmechanismus (verschiedene Arten von Überschriften, Leerraum, Trennlinien wie z. B. gestrichelt oder bunt, Umrandungen), Einsatz von Farbe (farbige vs. nicht-farbige Trennlinien, farbige Hinterlegung von Gruppen, Unterscheidung verschiedener Gruppen durch unterschiedliche Schriftfarben) und Massivität (deutliche Gruppierung vs. eher dezente Gruppierung) variiert. Insgesamt enthielten diese beiden Durchgänge jeweils 14 verschiedene Varianten, zwei davon sind in Abbildung 1 dargestellt.
- Durchgang 3 & 4: Hier wurden die Ausrichtung nebeneinanderstehender Gruppen, die Anzahl der Spalten im Layout (zweispaltig vs. dreispaltig) und die Massivität der Gruppierung (um-



Abbildung 1: Variation der Gruppierung auf einer der untersuchten Web-Seiten.



Abbildung 2: Variation der Ausrichtung (Ausrichtung an horizontalen und vertikalen Linie vs. keine regelmäßige Ausrichtung) auf einer der untersuchten Web-Seiten.

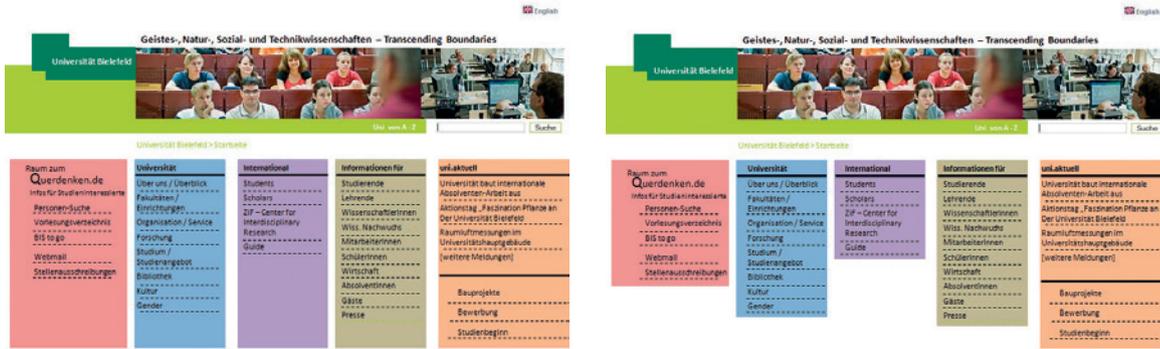


Abbildung 3: Variation der Gruppengröße auf einer der untersuchten Web-Seiten.

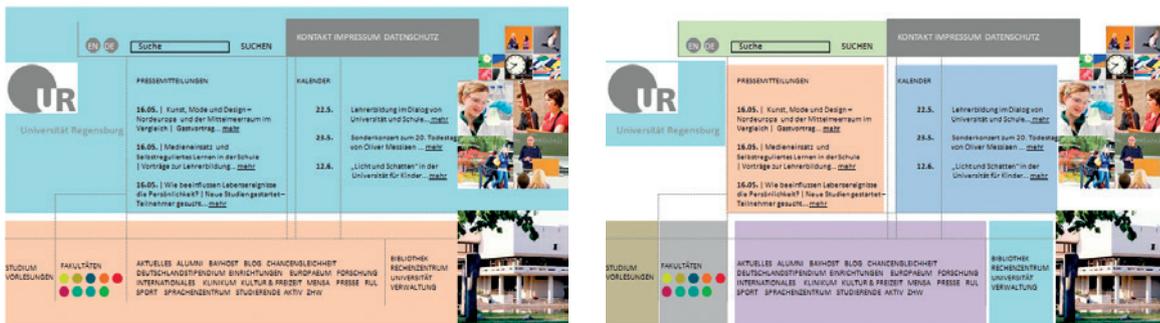


Abbildung 4: Variation der Gruppengranularität (grobe vs. feine Gruppierung) auf einer der untersuchten Web-Seiten.

randete Gruppen vs. farblich hinterlegte Gruppen) variiert. In Durchgang 3 wurden acht Gruppen entweder an horizontalen und vertikalen Linien ausgerichtet oder es erfolgte keinerlei regelmäßige Ausrichtung. In Durchgang 4 wurden vier nebeneinander stehende relativ große Gruppen entweder an einer horizontalen Linie ausgerichtet oder an einer schwach gekrümmten Kurve, die von links nach rechts verlief. Insgesamt enthielten diese beiden Durchgänge jeweils acht verschiedene Varianten. Zwei Beispielvariationen finden sich in Abbildung 2.

- Durchgang 5 & 6: Hier wurden die Ausrichtung nebeneinanderstehender Gruppen, die Massivität der Gruppierung (umrandete Gruppen vs. farblich hinterlegte Gruppen) und die Ökonomie der Gruppengrößen (alle Gruppen gleich hoch, auch wenn dadurch Leerraum innerhalb der Gruppe entsteht vs. Gruppengröße an den Inhalt angepasst) variiert. In Durchgang 5 waren fünf nebeneinanderstehende Gruppen entweder an einer horizon-

talene Linie ausgerichtet oder es erfolgte keinerlei regelmäßige Ausrichtung. In Durchgang 6 waren vier nebeneinanderstehende Gruppen entweder an einer horizontalen Linie oder an einer von links nach rechts leicht abfallenden Linie ausgerichtet. Insgesamt enthielten diese beiden Durchgänge jeweils acht verschiedene Varianten (siehe Abbildung 3 für zwei Beispiele).

- Durchgang 7 & 8: Hier wurde die Granularität der Gruppen (wenige große Gruppen vs. viele kleinere Gruppen), die horizontale und die vertikale Balance des Layouts variiert. Was die Variation der horizontalen Balance betrifft wurde jeweils eine an der horizontalen Achse balancierten mit einer unbalancierten Variante verglichen. Bei der Variation der vertikalen Balance wurde jeweils eine an der vertikalen Achse balancierten einer unbalancierten Variante gegenübergestellt. Insgesamt enthielten diese beiden Durchgänge jeweils acht verschiedene Varianten, wovon zwei Varianten in Abbildung 4 zu sehen sind.

4.3 Durchführung

Der Versuch bestand also aus acht verschiedenen Einzeldurchgängen in vier inhaltlichen Blöcken. Pro Block war eine der Seiten die Homepage einer Stadt, die andere die Homepage einer Universität. Pro Durchgang wurden dem Teilnehmer die entsprechenden Ausdrücke ausgehändigt. Die Aufgabe des Teilnehmers war es, die ausgedruckten Seiten hinsichtlich ihrer Ästhetik in eine Rangreihe zu bringen. Nach Fertigstellung der Rangreihe wurde ohne Pause der nächste Einzeldurchgang gestartet.

4.4 Ergebnisse

Zu allen Durchgängen wurden jeweils in separaten Conjoint-Analysen die Teilnutzenwerte zu allen Merkmalsausprägungen berechnet. Im Folgenden werden die Ergebnisse zu den einzelnen Durchgängen beschrieben.

Durchgang 1 & 2: Gruppierungsmechanismen

Die Teilnutzenwerte der einzelnen Attributausprägungen sind in Tabelle 1 dargestellt. Hier ergibt sich für beide untersuchte Web-Seiten also ein in der Tendenz gleiches Bild. Der Einsatz von Farbe hat einen positiven Einfluss auf die wahrgenommene Ästhetik, die Massivität der Gruppierung hat dagegen einen negativen Einfluss. Der dominierende Faktor ist in beiden Durchgängen die Art der Gruppierung. In Bezug auf die variierten Gruppierungsmechanismen schneiden die Gruppierung durch dezente Trennlinien oder eine spezielle Gestaltung der Überschrift am besten ab. Umrandungen sollten als Gruppierungsmechanismus eher vermieden werden. Diese wirken sich negativ auf die ästhetische Beurteilung der Webseiten aus. Auch die Gruppierung durch Leerraum schneidet in Bezug auf die ästhetische Bewertung schlecht ab.

Durchgang 3 & 4: Ausrichtung, Farbliche Gruppierung, Anzahl Spalten

Die Ausrichtung hat in beiden Durchgängen einen positiven Einfluss auf die wahrgenommene Ästhetik (siehe Tabelle 2). Allerdings unterscheidet sich der Einfluss dieses Faktors in beiden Durchgängen stark. Bei dem Vergleich einer Anordnung an horizontalen und vertikalen Linien versus einer unregelmäßigen Ausrichtung zeigt sich, dass die Bedeutung der horizontalen Ausrichtung stark hervortritt (Durchgang 3). Dagegen nimmt der Einfluss bei einem Vergleich einer Anordnung an horizontalen und vertikalen Linien versus einer an einer gekrümmten Linie ausgerichteten Elementanordnung ab (Durchgang 4). Da in beiden Durchgängen die Teilnutzenwerte im positiven Bereich liegen, scheint vor allem die Ausrichtung von Blöcken an einer einfachen vorhersagbaren Struktur eine Rolle zu spielen und nicht die Ausrichtung an einer horizontalen Linie. Der unterschiedlich große Einfluss zeigt auch, dass ein Design offenbar nur dann als unästhetisch empfunden wird, wenn die Ausrichtung keinerlei Struktur folgt. In Durchgang 4 fällt also der Einfluss der Ausrichtung weg und daher gewinnen die anderen Faktoren an Bedeutung. Die Standardabweichungen der indivi-

Merkmal	Merkmalsausprägung	Durchgang 1	Durchgang 2
Farbe	Mit Farbe	0,92 (1,53)	0,43 (1,36)
	Ohne Farbe	-0,92 (1,53)	-0,43 (1,36)
Gruppierungsart	Überschrift	1,05 (1,84)	0,46 (2,19)
	Trennlinien	1,52 (1,56)	1,43 (1,54)
	Umrandung	-0,73 (2,00)	-1,87 (2,04)
Gruppierungsstärke	Leerraum	-1,83 (2,06)	0,03 (2,03)
	Massiv	-0,70 (1,28)	-0,98 (1,64)
	Dezent	0,70 (1,28)	0,98 (1,64)

Tabelle 1: Ergebnisse der Durchgänge 1 und 2 (die Werte in Klammern sind die Standardabweichungen der individuellen Teilnutzenwerte).

Merkmal	Merkmalsausprägung	Durchgang 3	Durchgang 4
Ausrichtung	Horizontal	1,18 (0,84)	0,33 (0,66)
	Nicht horizontal	-1,18 (0,84)	-0,33 (0,66)
Gruppierung	Farblich hinterlegt	0,06 (1,43)	0,58 (1,62)
	Umrandung	-0,06 (1,43)	-0,58 (1,62)
Anzahl Spalten	Zwei	0,43 (0,64)	-0,73 (0,83)
	Drei	-0,43 (0,64)	0,73 (0,83)

Tabelle 2: Ergebnisse der Durchgänge 3 und 4.

duellen Nutzenwerten dieses Faktors sind relativ gering gegenüber den anderen Faktoren (Durchgang 3: $sd=0,84$, Durchgang 4: $sd=0,66$). Dies bedeutet, dass sich dieses Phänomen über die Beurteilungen der Probanden hinweg als verhältnismäßig konsistent zeigt. Bei Betrachtung der Ergebnisse zu der Anzahl der Spalten ergibt sich kein klares Bild. Offenbar hängt der Einfluss dieses Faktors stark von anderen Faktoren ab. In Bezug auf den Gruppierungsmechanismus zeigt sich ein leicht positiver Einfluss der Gruppierung durch eine farbliche Hinterlegung verglichen mit einer Umrandung der Gruppen. Allerdings weist die extrem hohe Standardabweichung der individuellen Teilnutzenwerte darauf hin, dass es hier starke Uneinigkeit in Bezug auf diesen Faktor gab.

Durchgang 5 & 6: Ausrichtung, Gruppierung, Gruppierungshöhe

Die Teilnutzenwerte der einzelnen Attributausprägungen sind in Tabelle 3 dargestellt. Anhand der Webseiten dieser

Durchgänge bestätigt sich der Befund von oben, dass ausgerichtete Anordnungen als ästhetischer wahrgenommen werden. Auch hier geht der Einfluss der Ausrichtung zurück, wo die Blöcke in der nicht horizontal ausgerichteten Version an einer abfallenden Linie ausgerichtet waren (Durchgang 6), also an einer vorhersagbaren, einfachen Struktur. Es zeigte sich ein positiver Einfluss farblich hinterlegter Gruppierungen gegenüber nur umrandeten Gruppen (wobei allerdings auch hier wieder die hohen Standardabweichungen relativ zum Teilnutzenwert auffallen, was darauf hindeutet, dass die Verwendung von Farbe in gewisser Weise polarisiert). Dass der Einfluss in unterschiedlichen Durchgängen verschiedene Stärken aufweist, ist auf weitere Faktoren wie z.B. der unterschiedlichen relativen Gruppengrößen in Bezug zur Seite zu erklären. Relativ dezente und dennoch deutliche Gruppierungen, wie die farblichen Hinterlegungen, werden gegenüber nur angedeuteten Gruppierungsarten (wie den Umrandungen)

Merkmal	Merkmalsausprägung	Durchgang 5	Durchgang 6
Ausrichtung	Horizontal	0,79 (0,88)	0,00 (0,87)
	Nicht horizontal	-0,79 (0,88)	0,00 (0,87)
Gruppierung	Farblich hinterlegt	0,71 (1,35)	0,65 (1,32)
	Umrandung	-0,71 (1,35)	-0,65 (1,32)
Gruppenhöhe	Gleich	0,33 (0,88)	1,05 (0,74)
	Variabel	-0,33 (0,88)	-1,05 (0,74)

Tabelle 3: Ergebnisse der Durchgänge 5 und 6.

Merkmal	Faktor	Durchgang 7	Durchgang 8
Gruppierung	Grob	-0,15 (1,45)	-0,22 (1,07)
	Fein	0,15 (1,45)	0,22 (1,07)
Horizontale Balance	Vorhanden	1,01 (1,21)	0,60 (1,19)
	Nicht vorhanden	-1,01 (1,21)	-0,60 (1,19)
Vertikalen Balance	Vorhanden	0,23 (0,47)	0,05 (0,65)
	Nicht vorhanden	-0,23 (0,47)	-0,05 (0,65)

Tabelle 4: Ergebnisse der Durchgänge 7 und 8.

und gegenüber zu massiven Gruppierungen (wie die Verwendung starker Hintergrundfarben in Durchgang 1 und 2) bevorzugt. Die Verwendung gleicher Gruppenhöhen hatte in beiden Durchgängen einen positiven Einfluss auf die ästhetische Wahrnehmung. Gleiche Gruppenhöhen bedeuten im Prinzip, dass die unteren Gruppenkanten an einer Linie ausgerichtet sind. Somit ist dies konsistent zu dem Ergebnis, dass Ausrichtungen an einer horizontalen Linie gegenüber dem Fehlen einer regelmäßigen Ausrichtung bevorzugt werden.

Durchgang 7 & 8: Granularität der Gruppierung, horizontale und vertikale Balance

Über beide Durchgänge hat die horizontale Balance den deutlichsten Einfluss auf die wahrgenommene Ästhetik (siehe Tabelle 4). Die vertikale Balance spielt dagegen in beiden Durchgängen keine Rolle. Vermutlich liegt das daran, das Betrachter von Webseiten es gewohnt sind nach unten und oben scrollen zu können und daher die vertikale Balance unbewusst nicht in ihre Bewertung mit einbeziehen. Auch die Granularität der Gruppierung spielte keine Rolle.

Möglicherweise ist dies aber durch die Realisierung der Gruppierungsvariation verursacht. In der Bedingung grobe Gruppierung wurden mehrere Gruppen über einen gemeinsamen Hintergrund zusammengefasst, waren aber trotzdem noch von der ursprünglichen Webseite als einzelne Gruppen gut erkennbar. Eventuell war deshalb die Variation dieses Merkmals nicht ausreichend stark.

5. Empfehlungen zur Gestaltung des Layouts

Aus unseren Ergebnissen kann man folgende Empfehlungen ableiten:

- Die Ausrichtung von Elementen ist in Bezug auf die ästhetische Wahrnehmung ein zentraler Einflussfaktor. Allerdings besteht offenbar kein wesentlicher Unterschied, ob Elemente an horizontalen Linien oder an anderen regelmäßigen und gut vorhersagbaren Formen (Linien, regelmäßigen Kurvenverläufen, etc.) ausgerichtet werden. Das zeigt, dass man hier durchaus mit anderen nicht-horizontalen Ausrichtungen von Elementen experimentieren kann, ohne negati-

ve Auswirkungen auf die ästhetische Wahrnehmung befürchten zu müssen. Dieses Ergebnis ist insbesondere dadurch interessant, als es zeigt, dass die bekannten Heuristiken in Bezug auf Ausrichtung an horizontalen oder vertikalen Linien (Bonsiepe, 1968) zu restriktiv formuliert sind.

- Die Art der Gruppierung hat einen deutlichen Einfluss auf die wahrgenommene Ästhetik. Hier werden deutliche, aber nicht zu massive Gruppierungen bevorzugt (trennende Linien, Darstellung der Überschrift der Gruppe, farbliche Hinterlegungen in dezenten Farben). Nur schwach angedeutete Gruppierungsmechanismen (dünne oder gestichelte Linien bzw. Umrandungen) schneiden schlecht ab. Das gilt auch für sehr massive Gruppierungsmechanismen (zu massive farbige Hintergründe, umschließende Boxen).
- Der dezente Einsatz von Farbe, z. B. farbige Trennlinien zwischen Gruppen oder farbige Hinterlegungen, hat einen positiven Einfluss auf die ästhetische Wahrnehmung.
- Die Verwendung möglichst gleichmäßiger Gruppengrößen (gleiche Höhe von Gruppen, auch wenn dadurch innerhalb der Gruppenvisualisierung Leerräume entstehen) hat ebenfalls einen positiven Einfluss auf die ästhetische Wahrnehmung.
- Die Balance des Layouts an einer horizontalen Achse hat einen positiven Einfluss auf die Ästhetikwahrnehmung. Die Balance des Layouts im Sinne einer möglichst gleichmäßigen Verteilung des optischen Gewichts zwischen oberer und unterer Hälfte der Seite hat keinen nennenswerten Einfluss auf die ästhetische Wahrnehmung (dies ist bei Web-Seiten im Gegensatz zu gedruckten Seiten auch zu erwarten). Das gleiche gilt offenbar auch für die Zahl der Spalten im Layout. Auch die Frage, ob man den Inhalt visuell eher in vielen kleinen Gruppen oder in wenigen großen Gruppen darstellt, scheint keinen nennenswerten Einfluss zu haben. Wobei hier eventuell die Variation dieses Mechanismus nicht stark genug war, d. h. dies sollte in weiteren Untersuchungen noch besser untersucht werden.

Viele dieser Empfehlungen sind natürlich schon bekannt und werden von Designern schon bei der Gestaltung von Web-Seiten berücksichtigt. Ziel unserer Untersuchung war es, zu prüfen, ob diese Empfehlungen wirklichen empirischen Gehalt haben und auch herauszuarbeiten, wie wichtig diese Empfehlungen relativ zueinander sind. Natürlich kann man in einer Studie nur eine begrenzte Zahl solcher Faktoren des Layouts und nur einige Kombinationen dieser Faktoren untersuchen. Insofern geben die erzielten Ergebnisse nur einen ersten Einblick und müssen über weitere Studien ergänzt werden.

6. Zusammenfassung

Aus der Studie ergibt sich einerseits aus methodischer Sicht, dass sich konkrete Empfehlungen für die Gestaltung eines Layouts durch systematische Variation von realen Web-Seiten in Verbindung mit einer Conjoint-Analyse relativ leicht ableiten lassen. Aus den untersuchten Beispielen konnten eine Reihe von konkreten Empfehlungen abgeleitet werden. Darüber hinaus wurden bereits bekannte Designprinzipien empirisch auf ihren Wahrnehmungseinfluss überprüft. Diese Prinzipien können Designern in Bezug auf die Gestaltung von konkreten Seiten wichtige Hilfestellung bei Design-Entscheidungen geben.

In der aktuellen Studie konnten nur einige Faktoren untersucht werden, die die ästhetische Wahrnehmung von Benutzerschnittstellen beeinflussen. Hier sind noch weitere Untersuchungen notwendig, um weitere potentielle Einflussfaktoren, aber auch die Interaktionen der bereits untersuchten Faktoren untereinander, genauer zu untersuchen.

Einschränkend muss hier erwähnt werden, dass die Stichprobe mit einem überwiegenden Anteil an jungen, weiblichen Studierenden aus dem deutschen Kulturkreis natürlich nicht repräsentativ ist. Die Betrachtung der Web-Seiten in gedruckter Form verringert außerdem die ökologische Validität. Auf diese Methode wurde zurückgegriffen, da die

gleichzeitige Präsentation aller Stimuli am PC nicht möglich ist. Die Verwendung existierender Webseiten von Städten und Universitäten hat in dieser Untersuchung zwar zur Realitätsnähe des Reizmaterials beigetragen, jedoch erschwerten verschiedene Eigenschaften im ursprünglichen Design der Webseiten manche Variationen.

Eine Replikation der Untersuchung an einer repräsentativeren Stichprobe und an Webseiten weiterer Domänen sollte die Ergebnisse absichern.

Literatur

- Altoboli, A. & Lin, Y. (2011). Objective and subjective measures of visual aesthetics of website interface design: The two sides of the coin. In: Jacko, J.A. (Ed.): Proceedings of the 14th International Conference on Human-Computer Interaction, Vol. Part 1, S. 35–44, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Bak, A. & Bartlomowicz, T. (2012). Package 'conjoint' – Conjoint analysis package. <http://cran.r-project.org/web/packages/conjoint/index.html> (Downloaded 21.11.2012).
- Bonsiepe, G. A. (1968). A method of quantifying order in typographic design. *Journal of Typographic Research*, 2, S. 203–220.
- Dion, K., Berscheid, E. & Walster, E. (1972). What is beautiful is good. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 24, 3, S. 285–290.
- Eibl, M. (2005). Natural Design: Some remarks on the Human Nature and the Design of User Interfaces. In: *Designing Information Systems: Festschrift für Jürgen Krause*. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft 2005. Schriften zur Informationswissenschaft, 43, S. 157–170.
- Hall, R.H. & Hanna, P. (2004). The impact of web page text-background colour combinations on readability, retention, aesthetics and behavioural intention. *Behaviour & Information Technology*, Volume 23(3), S. 183–195.
- Hartmann, J., Sutcliffe, A., DeAngeli, A. (2008). Towards a theory of user judgement of aesthetics and user interface quality. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 15, S. 1–30.
- Hassenzahl, M. & Monk, A. (2010). The influence of perceived usability from beauty. *Human-Computer Interaction*, 25, S. 235–260.
- Ilmberger, W.; Schrepp, M. & Held, T. (2008). What kind of cognitive process causes the relationship between aesthetics and usability. In: Holzinger, A. (Ed.): *USAB 2008, LNCS 5298*, S. 43–54.
- Kurosu, M., Kashimura, K. (1995). Apparent usability vs. inherent usability: experimental analysis of the determinants of the apparent usability. In: *Conference Companion of human factors in computing systems*, S. 292–293. Denver, Colorado.
- Ling, J. & van Schaik, P. (2006). The influence of font type and line length on visual search and information retrieval in web pages. *International Journal of Human-Computer Studies*, Volume 64(5), S. 395–404
- Luce, R. D.; Tuckey J. (1964). Simultaneous Conjoint Measurement: A New Type of Fundamental Measurement. *Journal of Mathematical Psychology*, Vol. 1, S. 1–27.
- Möttus, M., Lamas, D., Pajusalu, M. & Torres, R. (2013). The evaluation of interface aesthetics. In: *Proceedings of the International Conference on Multimedia, Interaction, Design and Innovation (MIDI'13) ACM*, New York, NY, USA, Article No. 3.
- Ngo, D.C., Teo, L.S. & Byrne, J.G. (2003). Modeling interface aesthetics. *Information Sciences*, 152, S. 25–46.
- Norman, D. (2004). *Emotional design. Why we love (or hate) everyday things*. New York: Basic books.
- Salimun, C., Purchase, H.C., Simmons, D.R. & Brewster, S. (2010). Preference ranking of screen layout principles. In: *Proceedings of the 24th BCS Interaction Specialist Group Conference (BCS 10)*. British Computer Society, Swinton, UK, S. 81–87.
- Schrepp, M., Held, T. & Fischer, P. (2007). Untersuchung von Designpräferenzen mit Hilfe von Skalierungsmethoden. *MMI Interaktiv*, Nr. 13, S. 72–82.
- Silberer G., Engelhardt, J.F. & Wasmuth, N. (2002). E-Shopmerkmale aus Kundensicht – Ergebnisse einer Conjointanalyse. *iCom 2/2002*, S.24–30.
- Tractinsky, N. (1997). Aesthetics and Apparent Usability: Empirical Assessing Cultural and Methodological Issues. *CHI'97 Electronic Publications* <http://www.acm.org/sigchi/chi97/proceedings/paper/nt.htm>.
- Tractinsky, N., Katz, A.S., Ikar, D. (2000). What is beautiful is usable. *Interacting with Computers*, 13, S.127–145.

1 Kerstin Müller, M. Sc., studierte Psychologie an der Universität Konstanz und Heidelberg. In ihrer Masterarbeit erforschte sie die Wahrnehmung von Komplexität und Ästhetik bezüglich Benutzerschnittstellen. Seit März 2013 arbeitet sie im User Experience Design bei der SAP AG. Schwerpunkt dieser Tätigkeit ist die Mensch-Computer-Interaktion bei cloudbasierten Personalwendungen.



2 Dr. Martin Schrepp studierte Mathematik und Psychologie an der Universität Heidelberg. 1990 Abschluss als Diplom-Mathematiker. 1990–1993 Promotion in Psychologie. Seit 1994 bei der SAP AG tätig. Bisherige Tätigkeitsfelder waren hier die Konzeption technischer Dokumentation, Software-Entwicklung, User Interface Design und Barrierefreiheit betriebswirtschaftlicher Anwendungen. Hauptinteressen sind die Anwendung kognitionswissenschaftlicher Erkenntnisse auf das Design interaktiver Anwendungen, Barrierefreiheit und die Entwicklung von Methoden zur Evaluation und Datenanalyse.