

Der Einfluss von User Interface-Attributen auf die Ästhetik

Thomas Schmidt, Christian Wolff

Lehrstuhl für Medieninformatik, Universität Regensburg

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird eine empirische Studie mit 40 Teilnehmern präsentiert, die zum einen das Zusammenwirken von verschiedenen Definitionen der User Interface-Ästhetik und zum anderen den Einfluss von Symmetrie, Buntheit und visueller Komplexität auf die UI-Ästhetik untersucht. Die UI-Ästhetik wird dabei in intuitive (erster Eindruck) und reflektive (überlegte) Ästhetik unterteilt. Die reflektive Ästhetik wiederum gliedert sich in klassische Ästhetik (Attraktivität) und expressive Ästhetik (Kreativität). Als Untersuchungsgegenstand wird ein Korpus aus Webseiten erstellt. Es kann gezeigt werden, dass die intuitive ästhetische Beurteilung stark mit der reflektiven korreliert. Symmetrie korreliert positiv und visuelle Komplexität negativ mit allen drei Definitionen. Für Buntheit ergeben sich differenzierte Ergebnisse. Abschließend werden Implikationen für das User Interface-Design diskutiert.

1 Einleitung

Die Ästhetik von User Interfaces (UI) gewinnt in der Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) immer mehr an Bedeutung. Ästhetik, in der MMI meist gleichgesetzt mit der subjektiven Attraktivität eines UIs (Tractinsky, 1997; 2004), hat einen positiven Einfluss auf wichtige Faktoren der MMI (siehe Kapitel 2). Empfehlungen zur Gestaltung ästhetischer UIs sind bislang jedoch meist informell und kaum wissenschaftlich untersucht. Um aber empirisch begründete Empfehlungen für die ästhetische Gestaltung von User Interfaces formulieren zu können, wurden in empirischen Studien verschiedene Attribute von Benutzerschnittstellen ermittelt, die einen Zusammenhang mit der Ästhetik aufweisen. Als relevante Prädiktoren konnten *Symmetrie* (Seckler & Tuch, 2012), *Buntheit/Farbvielefalt* (Miniukovich & De Angeli, 2015; Reinecke et al., 2013) und *visuelle Komplexität* (Bauerly & Liu, 2006, 2008; Miniukovich & De Angeli, 2015; Reinecke & Gajos, 2014; Tuch et al., 2012) belegt werden.

In der vorliegenden Studie werden diese Zusammenhänge unter einem differenzierten Blickwinkel untersucht. Dies wird durch die Unterteilung der Ästhetik in eine *intuitive* und eine *reflektive* Wirkweise angestrebt. Die intuitive Wirkweise eines UIs wird als spontane Reaktion auf die Ästhetik nach 500ms definiert (erster Eindruck), die reflektive Ästhetik als überlegte

Reaktion nach dauerhafter Betrachtung eines UIs. Gemäß einer von Lavie und Tractinsky (2004) etablierten Taxonomie wird die reflektive Ästhetik in *klassische* und *expressive* Ästhetik unterteilt. Die klassische Ästhetik entspricht der herkömmlichen Attraktivität, die expressive Ästhetik umfasst Kreativität und Ausdruckskraft des UIs. In der vorliegenden Studie wird das Zusammenwirken dieser Ästhetik-Variablen untereinander und mit den genannten UI-Attributen untersucht, um spezifische, empirisch begründete Empfehlungen für die UI-Gestaltung zu geben.

2 Related Work

Der Begriff der Ästhetik wird in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen unterschiedlich definiert (Udsen & Jørgensen, 2005). Tatsächlich wird in der Mensch-Maschine-Interaktion Ästhetik oft pragmatisch und alltagssprachlich als die subjektive Attraktivität und visuelle Schönheit eines User Interfaces aus Nutzersicht interpretiert (Tractinsky, 1997). Die Ästhetik eines UIs konnte als wichtiger Einflussfaktor der MMI belegt werden. Studien legen nahe, dass ein ästhetisch gestaltetes UI zu einer höheren Usability (Moshagen, Musch & Göritz, 2009; Tractinsky, Katz & Ikar, 2000), einer Verbesserung der emotionalen Lage (Sauer und Sonderegger, 2009) oder auch gesteigerten Vertrauen (Li & Yeh, 2010) führt.

Um empirisch begründete Gestaltungsempfehlungen zu formulieren, wurden in experimentellen Studien diejenigen Attribute eines UIs ermittelt, die einen Einfluss auf die Ästhetik haben. Symmetrie, Buntheit und visuelle Komplexität werden in der vorliegenden Arbeit als bedeutende Einflussfaktoren auf das ästhetische Empfinden aus der Literatur abgeleitet. Symmetrie, meist definiert als achsen-symmetrische Anordnung von UI-Elementen, führt zu positiveren Attraktivitätsbeurteilungen (Bauerly & Liu, 2008; Tuch, Bargas-Avila & Opwis, 2010). Der Faktor Buntheit findet in der MMI Einsatz zur Operationalisierung ästhetischen Empfindens über Fragebögen (Lavie & Tractinsky, 2004) und in Modellen zur algorithmischen Prädiktion von UI-Ästhetik. Reinecke und Gajos (2014) können auf diese Weise eine umgekehrte U-Form bezüglich Ästhetik-Beurteilungen für ihren Buntheits-Algorithmus nachweisen, d.h. am attraktivsten werden Webseiten mittlerer Buntheit empfunden. Visuelle Komplexität, als drittes wichtiges Attribut, hängt negativ mit der Ästhetik zusammen, gemessen als Quantität von Elementen (Bauerly & Liu, 2006; Michailidou, Harper & Bechhofer, 2008) oder basierend auf Nutzer-Ratings zu dem Attribut (Tuch et al., 2012). Visuelle Komplexität hat dabei schon bei sehr kurzen Präsentationszeiten einen großen negativen Einfluss (Tuch et al., 2012). Reinecke und Gajos (2014) versuchen visuelle Komplexität algorithmisch zu berechnen und können über ihre Metrik, analog zur Buntheit, einen Zusammenhang umgekehrter U-Form mit Ästhetik-Ratings belegen.

Eine breitere Ausarbeitung der relevanten Literatur und weiterführender Studien kann man bei Schmidt, Hansbauer und Schreyer (2016) nachlesen.

3 Forschungsfragen

Zur differenzierten Betrachtung der Ästhetik wird diese in eine intuitive, klassische und expressive Ästhetik unterteilt. Unter intuitiver Ästhetik versteht man dabei die erste intuitive Beurteilung (hier nach 500ms Präsentationszeit). Die reflektive ästhetische Beurteilung wird gemäß der Taxonomie von Lavie und Tractinsky (2004) in eine klassische und eine expressive Ästhetik unterteilt. Klassische Ästhetik bezieht sich auf die herkömmliche Attraktivität und visuelle Schönheit, expressive Ästhetik bezeichnet die ästhetische Kreativität. Die Symmetrie, Buntheit und visuelle Komplexität der Webseiten wird als subjektive Einschätzung der Nutzer bezüglich dieser Attribute operationalisiert. Als Untersuchungsobjekt und Beispiel-UIs werden Webseiten gewählt. Die Hypothesen der Studie sind als Sammelhypothesen formuliert und werden je nach Variablen-Belegung für die Ästhetik angenommen oder abgelehnt.

H1: Es gibt einen positiven Zusammenhang zwischen der intuitiven ästhetischen Bewertung und der reflektiven ästhetischen Bewertung bezüglich [klassischer Ästhetik | expressiver Ästhetik].

Es gibt schon einige Studien, die sich mit der Permanenz, Stabilität und Bedeutung des ersten ästhetischen Eindrucks befassen (Lindgaard et al., 2006; 2011; Van Schaik & Ling, 2009). Tractinsky et al. (2006) konnten jedoch für die Definition von klassischer und expressiver Ästhetik keinen Zusammenhang mit intuitiver Ästhetik nachweisen.

H2: Es gibt einen positiven Zusammenhang zwischen der [intuitiven ästhetischen Bewertung | (reflektiven) klassischen Ästhetik | expressiven Ästhetik] und der Symmetrie von Webseiten.

H3: Es gibt einen negativen Zusammenhang zwischen der [intuitiven ästhetischen Bewertung | (reflektiven) klassischen Ästhetik | expressiven Ästhetik] und der Buntheit von Webseiten.

H4: Es gibt einen negativen Zusammenhang zwischen der [intuitiven ästhetischen Bewertung | (reflektiven) klassischen Ästhetik | expressiven Ästhetik] und der visuellen Komplexität von Webseiten.

Über die Hypothesen H2-H4 soll der Einfluss der UI-Attribute auf die einzelnen Ästhetik-Variablen untersucht werden. Tuch et al. (2010) konnten H2 weitestgehend bestätigen. Über eine angepasste Methodik und Operationalisierung von Symmetrie soll jedoch der Zusammenhang neu geprüft und bestätigt werden. Eine Studie, die den Einfluss von Buntheit in diesem Rahmen untersucht, ist den Autoren nicht bekannt. Ergebnisse von Lavie und Tractinsky (2004) legen einen besonderen Zusammenhang mit expressiver Ästhetik nahe, der gegen die Hypothesenformulierung verläuft. Auch H4 wurde bezüglich der Differenzierung von klassischer und expressiver Ästhetik in der Forschung kaum untersucht. Diesbezüglich können Michailidou et al. (2008) tatsächlich entgegen der Hypothesenformulierung belegen, dass komplexere Seiten „interessanter“ wirken. Der Begriff „interessant“ liegt dabei nah am Konzept expressiver Ästhetik. Ein weiterer Diskussionspunkt, der die Variablen von H3 und H4 betrifft, ist die Art des Zusammenhangs, also linear oder umgekehrte U-Form. Eine umge-

kehrte U-Form liegt bei einer Präferenz für mittlere Stimuli, also z.B. Stimuli moderater Buntheit vor. Es konnten diesbezüglich mit unterschiedlichen Ästhetik-Definitionen widersprüchliche Ergebnisse gefunden werden sowohl für Buntheit als auch für visuelle Komplexität (Reinecke et al., 2013; Reinecke & Gajos, 2014). Durch gruppenbasierte Mittelwertvergleiche (ANOVA) wird auch die Art des Zusammenhangs, linear oder umgekehrte U-Form, für diese beiden Variablen jenseits der Hypothesenformulierung genauer untersucht.

4 Methodik

Im Folgenden wird die Erstellung des Webseiten-Korpus und das Studiendesign beschrieben.

4.1 Webseiten-Korpus

Das eingesetzte Webseiten-Korpus besteht aus 30 Screenshots der Homepages von unterschiedlichen Webseiten. Die Zusammenstellung der Stimuli wurde schrittweise entwickelt, um eine angemessene Varianz bezüglich Attraktivität, empfundener Symmetrie, Buntheit und visueller Komplexität zu gewähren (Miniukovich & De Angeli, 2015). Webseiten wurden dabei von verschiedenen Quellen bezogen und von drei Experten bezüglich der Ästhetik beurteilt. Die Webseiten mussten englischsprachig sein und durften keine Animationen oder bewegliche Elemente enthalten. Auch wurde versucht, nur Webseiten mit geringem Bekanntheitsgrad zu verwenden. Als Endergebnis wurden für das Korpus 30 Screenshots mit einer Auflösung von 1920 x 1080 Pixeln und 32 Bit Farbtiefe als PNG-Datei erstellt, bestehend aus je zehn unattraktiven, neutralen und attraktiven Webseiten gemäß der Beurteilung der Experten. Die nachfolgende Abbildung zeigt zwei beispielhafte Webseiten. Bei der linken Webseite handelt es sich um eine unattraktive, bei der rechten um eine attraktive gemäß Expertenbeurteilung. Die spätere Auswertung ergibt auch, dass die linke Seite sehr asymmetrisch, bunt und visuell komplex, während die rechte symmetrisch, unbunt und wenig visuell komplex empfunden wird.



Abbildung 1: Beispiele aus dem Webseiten-Korpus

4.2 Testablauf und Operationalisierung

Der Testablauf ist in drei Phasen gegliedert. Nach einer kurzen Begrüßung und Einführung wurden Testpersonen grob in den Testablauf eingewiesen und unterschrieben eine Einverständniserklärung zur Nutzung der erhobenen Daten. Die Testphasen wurden von den Teilnehmern sitzend vor einem Laptop ausgeführt. Ein Testleiter führte schrittweise durch das Experiment und beantwortete Fragen, hielt sich aber während kritischer Phasen zurück.

4.2.1 Phase 1 – Intuitive Ästhetik

In der ersten Phase wurde jedem Teilnehmer zufallsbasiert jeder Screenshot für 500ms präsentiert. Über die Zeitbegrenzung soll die intuitive Wirkung der Webseite eingefangen werden (Lindgaard et al., 2006; Tractinsky et al., 2006; Reinecke et al., 2013; Reinecke & Gajos, 2014; Miniukovich & De Angeli, 2015). Es wurde ein herkömmliches Maskierungsverfahren verwendet: Pro Stimulus wird zunächst ein Fixationskreuz für eine Sekunde gezeigt, dann der Stimuli für 500ms und danach eine Maske für 500ms. Die Maske setzt sich aus zufällig angeordneten schwarzen und weißen Pixeln zusammen. Das Verfahren wird auch in anderen Studien so eingesetzt und ist üblich (z.B. Tuch et al., 2012). Nach Präsentation der Maske beurteilten die Teilnehmer die intuitive ästhetische Wirkung auf einer visuellen Analog-Skala. Diese reicht von hässlich (0,00) bis schön (1,00) und kann 100 Werte annehmen. Aufgrund der groben Angabe auf einem Slider eignet sie sich besonders für intuitive Bewertungen. Teilnehmer hatten beliebig lange Zeit für die Beurteilungen, konnten den Slider beliebig häufig wieder verschieben und der konkrete Zahlenwert wurde nicht angezeigt. Die Bewertung auf der Skala entspricht im Weiteren der Variable für die intuitive Ästhetik einer Webseite. Das gesamte Verfahren wurde in einer Übungsphase für fünf zufällige Webseiten, die nicht im Korpus enthalten sind, von jedem Teilnehmer eingeübt. Der Ablauf der ersten Testphase wurde mit Hilfe der frei verfügbaren Software *Psychopy* umgesetzt.

4.2.2 Phase 2 – Reflektive Ästhetik und UI-Attribute

In der zweiten Phase wurden die Variablen für die reflektive Ästhetik erhoben. Teilnehmer mussten zu jeder Webseite Fragen auf einem Papier-Fragebogen beantworten. Die Teilnehmer konnten dazu die Webseiten beliebig lange betrachten und währenddessen den Fragebogen, der vor ihnen lag, ausfüllen. Die Reihenfolge war erneut zufallsbasiert, Teilnehmer konnten in beliebiger Geschwindigkeit den Fragebogen ausfüllen und selbst zum nächsten Webseiten-Screenshot schalten. Die Teilnehmer erhielten für jede Webseite einen neuen Fragebogen.

Die reflektive Ästhetik wird gemäß Lavie & Tractinsky (2004) in eine klassische und expressive Ästhetik unterteilt. Zur Operationalisierung wird analog zu Tuch et al. (2010) die verkürzte Version des dazugehörigen Fragebogens von Tractinsky et al. (2006) verwendet. Diese wurde ins Deutsche übersetzt. Für die klassische Ästhetik handelt es sich um die drei Fragen „Die Webseite ist sauber/angenehm/ästhetisch gestaltet“; bei der expressiven Ästhetik um „Die Webseite ist raffiniert/spannend/kreativ gestaltet“. Die Fragen wurden auf einer Likert-Skala von 1 (stimme überhaupt nicht zu) – 7 (stimme vollständig zu) beantwortet. Die Bewertungen für die Fragen der klassischen und der expressiven Ästhetik wurden jeweils summiert

und der Mittelwert gebildet, um numerische Durchschnittswerte zu erhalten. Diese werden im Folgenden für die Variablen der klassischen und expressiven Ästhetik genutzt.

Zusätzlich zu diesen Fragen schätzten alle Teilnehmer noch die Ausprägung der ästhetischen Merkmale Symmetrie, Buntheit und visuelle Komplexität ein. Dazu beurteilten sie die Webseiten auf je einer Skala für jedes der drei Attribute von 1 (asymmetrisch/überhaupt nicht bunt/überhaupt nicht visuell komplex) bis 9 (symmetrisch/sehr bunt/sehr visuell komplex) zur Frage „Diese Webseite ist...“. Die UI-Attribute einer Webseite werden in der vorliegenden Studie also als Interpretation eines Attributs relativ zu subjektiven Betrachtern (den Teilnehmern der Studie) operationalisiert und nicht objektiv. Diese Form der Operationalisierung über subjektive Einschätzungen der Teilnehmer wird oft in vergleichbaren Ästhetik-Studien genutzt (Bauerly & Liu, 2006, 2008; Tuch et al., 2012). Auch in Studien zur algorithmischen Prädiktion dieser Metriken wird die subjektive Nutzereinschätzung als Benchmark verwendet (Reinecke et al., 2013). Jede der obigen Einzelfragen bildet also die Variablen der einzelnen UI-Attribute auf einen numerischen Wert von 1 bis 9 ab.

4.2.3 Phase 3 – Demographie und Persönlichkeit

In der dritten Phase wurden Daten zur Demographie und zur Persönlichkeit erhoben. Dadurch soll der Einfluss dieser Faktoren auf das ästhetische Empfinden untersucht werden. Diese Ergebnisse werden hier nicht präsentiert und sollen Gegenstand eines künftigen Beitrags sein.

4.3 Stichprobe

Es haben insgesamt 40 Personen an der Studie teilgenommen. Die Altersspanne reichte von 15 bis 52 Jahren ($N=40$; $M=26,80$). Die Stichprobe setzt sich aus 21 männlichen und 19 weiblichen Teilnehmern zusammen. Die Mehrzahl der Teilnehmer waren Studenten ($n=26$).

5 Ergebnisse

Alle Hypothesen wurden mit Hilfe von Spearmans Rangkorrelationskoeffizient (*Spearman's Rho*) überprüft. Zur genaueren Analyse des Zusammenhangs der Hypothesen H3 und H4 wurden die ordinalen Angaben für die Buntheit und die visuelle Komplexität dreiwertig nominalisiert. Da es sich um eine 9-wertige Skala handelt, wurden also für beide Variablen nominale Gruppen mit geringer, mittlerer und hoher Buntheit/visueller Komplexität erstellt mit Werten von 1-3 als gering, 4-6 als mittel und 7-9 als hoch. So lässt sich über die neuen Variablen eine einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) mit den Ästhetik-Variablen als unabhängigen Variablen durchführen und sich der Verlauf des Zusammenhangs genauer analysieren. Alle Auswertungen wurden mit der Software *IBM SPSS Statistics* durchgeführt.

5.1 Inferenzstatistik

5.1.1 H1: Zusammenhang Intuitive – Reflektive Ästhetik

Der Korrelationskoeffizient *Spearman's Rho* zeigt sowohl für die klassische als auch die expressive Ästhetik einen signifikanten Zusammenhang mit der intuitiven ästhetischen Beurteilung auf ($p < .0001$). Die Zusammenhänge sind mittelstark und positiv, die Korrelation mit der klassischen Ästhetik ($r = .643$) etwas stärker als mit der expressiven ($r = .516$). Hypothese H1 wird für alle Belegungen angenommen.

5.1.2 H2: Zusammenhang Ästhetik – Symmetrie

Die subjektive Symmetrie einer Webseite korreliert positiv und signifikant für alle Ästhetik-Variablen, jedoch in unterschiedlicher Ausprägung (für alle Korrelationen gilt $p < .0001$). Für den Zusammenhang mit der intuitiven Ästhetik ergibt sich eine moderate Korrelation ($r = .253$). Die Korrelation mit der klassischen Ästhetik ist stärker ($r = .438$), mit der expressiven eher moderat ($r = .258$). Hypothese H2 kann für alle Ästhetik-Belegungen angenommen werden.

5.1.3 H3: Zusammenhang Ästhetik – Buntheit

Man kann über *Spearman's Rho* schwache negative Korrelationen von Buntheit mit der intuitiven ($r = -.114$, $p < .0001$) und der klassischen Ästhetik ($r = -.127$, $p < .0001$) konstatieren. Für die expressive Ästhetik lässt sich jedoch eine schwache positive Korrelation feststellen ($r = .168$, $p < .0001$). Hypothese H3 kann folglich nicht für diese Belegung angenommen werden. Sie wird für den Zusammenhang mit der intuitiven und der klassischen Ästhetik bestätigt, wenngleich der Zusammenhang schwach ist. Für die expressive Ästhetik wird H3 abgelehnt.

Zusätzlich wurden die einzelnen Zusammenhänge mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) über die Gruppen geringe/mittlere/hohe Buntheit genauer auf die Art des Zusammenhangs untersucht. Tatsächlich lässt sich für Buntheit und die intuitive und klassische Ästhetik somit zeigen, dass es sich um eine umgekehrte U-Form handelt ($p < .0001$) und nicht um einen rein linearen Zusammenhang. Webseiten mittlerer Ästhetik werden also bezüglich dieser Variablen am stärksten präferiert. Bei der intuitiven Ästhetik liegt die beste ästhetische Beurteilung bei Webseiten mittlerer Buntheit vor ($M = 0,531$), gefolgt von geringer Buntheit ($M = 0,495$). Die schlechteste Bewertung erhalten Webseiten mit hoher Buntheit ($M = 0,432$). Bei der klassischen Ästhetik zeigt sich ein ähnliches Bild. Es werden Seiten mittlerer ($M = 4,276$) und geringer Buntheit ($M = 4,049$) am höchsten bewertet. Ein deutlicher Abfall zeigt sich bei der Bewertung von Seiten mit hoher Buntheitseinschätzung ($M = 3,61$). Die Bewertung der expressiven Ästhetik zeigt bei der einfaktoriellen Varianzanalyse einen anderen Zusammenhang als die anderen Ästhetik-Variablen. Die schwache positive Korrelation wird bekräftigt. Webseiten mit hohem Buntheitsgrad ($M = 3,713$) erhalten die besten Bewertungen, gefolgt von Webseiten mittlerer ($M = 3,57$) und geringer Buntheit ($M = 3,014$). Die Ablehnung der Hypothesen H3 für expressiver Ästhetik bestätigt sich.

5.1.4 H4: Zusammenhang Ästhetik – visuelle Komplexität

Für die empfundene visuelle Komplexität ergeben sich für alle drei Ästhetik-Definitionen negative und hochsignifikante Zusammenhänge (für alle Korrelationen gilt $p < .0001$). Man kann sowohl für die intuitive ($r = -.338$) als auch die klassische Ästhetik ($r = -.458$) mittelstarke Korrelationen belegen. Derselbe negative Zusammenhang zeigt sich auch bei expressiver Ästhetik, obschon er hier deutlich schwächer ist ($r = -.147$). Hypothese H4 kann für alle Belegungen angenommen werden.

Auch für visuelle Komplexität wurde eine einfaktorische Varianzanalyse (ANOVA) über die Gruppen geringe/mittlere/hohe visuelle Komplexität bezüglich der Ästhetik-Variablen durchgeführt. Für intuitive und klassische Ästhetik zeigen sich keine Besonderheiten. Für expressive Ästhetik zeigt sich aber, dass Webseiten mittlerer Komplexität ($M = 3,635$) geringfügig bessere Bewertungen haben als jene geringer Komplexität ($M = 3,613$). Die schlechtere Bewertung von Webseiten mit hoher visueller Komplexität bleibt bestehen ($M = 3,11$).

6 Diskussion

Bei der Interpretation der Ergebnisse sind die Limitationen der Studie zu beachten. Die Stichprobengröße und auch die Größe des Webseiten-Korpus sind verhältnismäßig gering für universale Aussagen. Zukünftige Studien können diesen Mangel aufgreifen.

Es konnte gezeigt werden, dass der erste intuitive Eindruck stark mit der reflektiven Bewertung sowohl bezüglich klassischer als auch expressiver Ästhetik zusammenhängt. Ein guter erster ästhetischer Eindruck ist ähnlich wichtig sowohl für die spätere Bewertung der Attraktivität als auch der Kreativität. Die ästhetische Bewertung bleibt weitgehend stabil im Vergleich von 500ms zur dauerhaften Präsentation, unabhängig von der Ästhetik-Definition. Auffällig ist auch, dass alle Ästhetik-Variablen stark miteinander korrelieren. Ein zielspezifisches Design, je nachdem, ob man hohe klassische Ästhetik erreichen will oder eher kreativer wirken will, erscheint auf Basis der Daten wenig sinnvoll. Ästhetische Seiten wirken zumeist kreativ und kreative Seiten wirken ästhetisch. Es wird empfohlen, beim UI-Design besonders die Zusammenhänge der UI-Attribute mit der intuitiven Ästhetik zu beachten.

Der positive Einfluss symmetrischer UI-Gestaltung sowohl auf den ersten Eindruck als auch auf die reflektive Ästhetik konnte, analog zur bisherigen Forschung (Tuch et al., 2010), bestätigt werden. Der Zusammenhang ist am stärksten bei der klassischen Ästhetik. Für den ersten Eindruck ist der Zusammenhang deutlich schwächer. Der Einfluss der Symmetrie entfaltet sich auf Basis der vorliegenden Daten erst bei dauerhafter Stimuli-Präsentation besonders deutlich. Für die expressive Ästhetik ist die Relation vorhanden, aber schwächer. Durch informelle Analyse der Gestaltung von als symmetrisch beurteilten Webseiten konnte man feststellen, dass Symmetrie aus Nutzersicht als Achsensymmetrie bezüglich der Elementanordnung definiert wurde. Designer, die im speziellen eine klassische Ästhetik anstreben, sollten besonders auf dementsprechende Gestaltung achten.

Es konnten nur schwache lineare Korrelationen zwischen Ästhetik-Variablen und der Buntheit von Webseiten identifiziert werden. Die Mittelwertvergleiche konnten ein besseres Bild des

Zusammenhangs vermitteln. Sowohl für intuitive als auch für klassische Ästhetik liegt eine Präferenz für UIs mittlerer Buntheit vor. Der Zusammenhang folgt, analog zu Reinecke und Gajos (2014), einer umgekehrten U-Form mit einer besonderen Abneigung für Stimuli hoher Buntheit. Auch hier wurde die subjektive Interpretation von Buntheit durch informelle Analyse bunt und unbunt bewerteter Seiten untersucht. Auf Basis dieser Analyse kann man Designern, die eine hohe intuitive und klassische Ästhetik verfolgen, empfehlen, eine moderate Zahl an Farben zu verwenden und grelle, knallige Farben eher dezent einzusetzen. Für die expressive Ästhetik kann die Hypothese nicht angenommen werden. Tatsächlich zeigt sich, dass hier sehr bunte Seiten am besten bewertet werden. Sollte man also explizit kreativ und innovativ wirken wollen, ist es legitim Webseiten, deutlich bunter zu gestalten. Aufgrund des starken Einflusses der intuitiven und klassischen Ästhetik auf die UI-Verwendung wird jedoch auch hier eher ein moderater Einsatz empfohlen.

Die bekannten starken negativen Zusammenhänge mit der visuellen Komplexität eines UIs (Tuch et al., 2012, Reinecke et al., 2013) und der Ästhetik konnten mit der vorliegenden Studie bestätigt werden. Es handelt sich dabei um den stärksten UI-Prädiktor bezogen auf die intuitive und klassische Ästhetik. Eine Varianzanalyse kann keine umgekehrte U-Form belegen, sondern einen starken linearen Zusammenhang und somit eine Präferenz für gering visuell komplexe Webseiten. Bezogen auf die subjektive Auffassung von visueller Komplexität auf Teilnehmer-Seite bedeutet dies, dass Webdesigner die Quantität an Elementen auf einer Seite gering halten sollten. Sie sollten wenig Text und Bilder verwenden und Abstände zwischen Elementen platzieren. Für expressive Ästhetik kann nur ein schwacher Zusammenhang nachgewiesen werden und eine leichte umgekehrte U-Form. Insgesamt werden jedoch auch hier Webseiten mit geringer visueller Komplexität besser bewertet. Eine Differenzierung in den Design-Empfehlungen für klassische und expressive Ästhetik bezüglich visueller Komplexität ist demnach nicht zielführend.

Literaturverzeichnis

- Bauerly, M. & Liu, Y. (2006). Computational modeling and experimental investigation of effects of compositional elements on interface and design aesthetics. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(8), 670–682.
- Bauerly, M. & Liu, Y. (2008). Effects of Symmetry and Number of Compositional Elements on Interface and Design Aesthetics. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 24(3), 275–287.
- Lavie, T. & Tractinsky, N. (2004). Assessing dimensions of perceived visual aesthetics of web sites. *International Journal of Human-Computer Studies*, 60(3), 269–298.
- Li, Y. M. & Yeh, Y. S. (2010). Increasing trust in mobile commerce through design aesthetics. *Computers in Human Behavior*, 26(4), 673–684.
- Lindgaard, G., Dudek, C., Sen, D., Sumegi, L. & Noonan, P. (2011). An Exploration of Relations Between Visual Appeal, Trustworthiness and Perceived Usability of Homepages. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, 18(1), 1–30.

- Lindgaard, G., Fernandes, G., Dudek, C. & Brown, J. (2006). Attention web designers: You have 50 milliseconds to make a good first impression! *Behaviour & Information Technology*, 25(2), 115–126.
- Michailidou, E., Harper, S. & Bechhofer, S. (2008). Visual complexity and aesthetic perception of web pages. In *SIGDOC '08 Proceedings of the 26th Annual ACM International Conference on Design of Communication*. New York: ACM, pp. 215–224.
- Miniukovich, A. & De Angeli, A. (2015). Computation of Interface Aesthetics. In *CHI '15 Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: ACM, pp. 1163–1172.
- Moshagen, M., Musch, J. & Göritz, A. S. (2009). A blessing, not a curse: experimental evidence for beneficial effects of visual aesthetics on performance. *Ergonomics*, 52(10), 1311–1320.
- Reinecke, K. & Gajos, K. Z. (2014). Quantifying Visual Preferences Around the World. In *CHI '14 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: ACM, pp. 11–20.
- Reinecke, K., Yeh, T., Miratrix, L., Mardiko, R., Zhao, Y., Liu, J. & Gajos, K. Z. (2013). Predicting users' first impressions of website aesthetics with a quantification of perceived visual complexity and colorfulness. In *CHI '13 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. New York: ACM, pp. 2049–2058.
- Sauer, J. & Sonderegger, A. (2009). The influence of prototype fidelity and aesthetics of design in usability tests: Effects on user behaviour, subjective evaluation and emotion. *Applied Ergonomics*, 40(4), 670–677.
- Schmidt, T., Hansbauer, A. & Schreyer, A. (2016). *Das Zusammenwirken von intuitiver und reflektiver Ästhetik mit ästhetischen Attributen und personenbezogenen Faktoren. Eine empirische Studie zur ästhetischen Präferenz von Webseiten*. Projektarbeit, Lehrstuhl für Medieninformatik, Universität Regensburg, Sommersemester 2016. Retrieved from <https://epub.uni-regensburg.de/35889/>.
- Seckler, M. & Tuch, A. N. (2012). Linking objective web-design factors to facets of subjective aesthetic perception. In *Proceedings of the 7th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Making Sense Through Design*. New York: ACM, pp. 809–810. Retrieved from <http://doi.org/10.1145/2399016.2399159>.
- Tractinsky, N. (1997). Aesthetics and apparent usability: Empirically assessing cultural and methodological issues. In *Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 115–122.
- Tractinsky, N. (2004). Toward the study of aesthetics in information technology. In *ICIS 2004 Proceedings*, Paper 62. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/icis2004/62/>.
- Tractinsky, N., Cokhavi, A., Kirschenbaum, M. & Sharfi, T. (2006). Evaluating the consistency of immediate aesthetic perceptions of web pages. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(11), 1071–1083.
- Tractinsky, N., Katz, S. & Ikar, D. (2000). What is beautiful is usable. *Interacting with Computers*, 13(2), 127–145.
- Tuch, A. N., Bargas-Avila, J. A. & Opwis, K. (2010). Symmetry and aesthetics in website design: It's a man's business. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1831–1837.

- Tuch, A. N., Presslauer, E. E., Stöcklin, M., Opwis, K. & Bargas-Avila, J. A. (2012). The role of visual complexity and prototypicality regarding first impression of websites: Working towards understanding aesthetic judgments. *International Journal of Human-Computer Studies*, 70(11), 794–811.
- Van Schaik, P. & Ling, J. (2009). The role of context in perceptions of the aesthetics of web pages over time. *International Journal of Human-Computer Studies*, 67(1), 79–89.
- Udsen, L. E. & Jørgensen, A. H. (2005). The aesthetic turn: unravelling recent aesthetic approaches to human-computer interaction. *Digital Creativity*, 16(4), 205–216.