

Farbalgorithmen zur ästhetischen Gestaltung von Benutzeroberflächen

Patrick Fischer¹, Martin Schrepp², Theo Held²

Universität Mannheim¹, SAP AG Walldorf²

Zusammenfassung

Wir untersuchen, ob sich ästhetisch wirkende Farbkombinationen zur Einfärbung von Benutzungsoberflächen durch geeignete Algorithmen erzeugen lassen. In zwei ersten Pilotstudien werden mehrere bekannte Algorithmen auf ihre Eignung empirisch untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Algorithmen nicht durchgehend als geeignet herausstellen, aber gezielte Selektionen durchaus zu brauchbaren Ergebnissen führen.

1 Einleitung

Trotz verschiedener Versuche Farbkombinationen bzgl. ihrer Ästhetik formal zu klassifizieren (z.B. Moon & Spencer 1944 oder Granger 1955), ist es bisher ungeklärt, welche Eigenschaften ästhetisch wirkende Farbkombinationen auszeichnen. Es gibt allerdings verschiedene Vorschläge für Algorithmen, mit denen ästhetische Farbkombinationen ausgehend von einer beliebig vorgegebenen Ausgangsfarbe generiert werden können (Birren 1969; Itten 1973). Wir gehen der Frage nach, ob es möglich ist, solche Algorithmen zu einer vom Betrachter als ästhetisch empfundenen Färbung einer Benutzungsschnittstelle sinnvoll einzusetzen.

Eine mögliche Anwendung eines solchen Verfahrens ist es, eine große Zahl von alternativen Farbvarianten zu generieren, unter denen ein erfahrener Designer dann eine günstig erscheinende auswählen und gegebenenfalls noch leicht modifizieren kann. Eine andere denkbare Anwendung besteht darin, dass Benutzer damit das Aussehen ihrer Benutzungsschnittstelle einfach personalisieren können. Der Benutzer würde in einem solchen Fall einfach eine oder mehrere präferierte Farben vorgeben und der Algorithmus würde die restlichen dazu passenden Farben generieren.

Um diese Frage zu untersuchen, werden unterschiedliche prominente Algorithmen zur Generierung von Farbkombinationen auf eine konkrete Benutzungsoberfläche angewandt. In Studie 1 wird die Benutzungsschnittstelle mit Hilfe verschiedener Algorithmen gefärbt und die Präferenzordnung bezüglich des ästhetischen Erscheinungsbildes ermittelt. Studie 2 baut auf

Studie 1 auf, indem speziell ausgewählte Beispiele der von den 6 Algorithmen erzeugten Färbungen skaliert wurden.

2 Algorithmen zur Erzeugung von ästhetischen Farbkombinationen

(Birren 1969) beschreibt mehrere Methoden, um ausgehend von einer beliebigen Ausgangsfarbe ästhetisch wirkende Farbkombinationen zu erzeugen. Bereits bestehende Applikationen zur Erzeugung von Farbpaletten, wie beispielsweise (Colormatch 2007) oder (Kuler 2007), bieten keine Informationen, welcher der verschiedenen Algorithmen bezüglich der Ästhetik bessere Ergebnisse liefert.

Für die Beschreibung der verwendeten Algorithmen müssen einige Begriffe definiert werden. Unter *Zufallsfarbe* versteht man eine Farbe, die sich aus einer zufälligen Farbsättigung, zufälliger Helligkeit sowie zufälligen Farbton definiert. *Nachbarfarben* sind Farben, die sich nur durch geringe euklidische Distanzen im Farbraum unterscheiden. Unter *Gegenfarben* versteht man Farben, die auf dem Farbtonkreis gegenüberliegen.

Für unsere Studie gehen wir davon aus, dass auf einer Benutzungsschnittstelle 9 verschiedene Farben auftauchen. Eine Verallgemeinerung der Algorithmen auf eine andere Anzahl von Farben ist grundsätzlich möglich. Wir entschieden uns folgende Algorithmen zu untersuchen:

- Algorithmus 1: Zu einer Zufallsfarbe werden zwei Gegenfarben gesucht. Zu jeder der drei Farben werden zwei Nachbarfarben generiert.
- Algorithmus 2: Zu einer Zufallsfarbe werden zwei Nachbarfarben gesucht. Zu jeder der drei Farben werden zwei zusätzliche Sättigungen generiert.
- Algorithmus 3: Zu einer Zufallsfarbe werden zwei Gegenfarben gesucht. Von jeder der drei Farben werden zwei zusätzliche Sättigungen generiert.
- Algorithmus 4: Eine von Designern erstellte Farbpalette wird im Farbraum um die Helligkeitsachse mit einem zufälligen Winkel gedreht.
- Algorithmus 5: Zu einer Zufallsfarbe werden acht verschiedene Nachbarfarben gesucht.
- Algorithmus 6: Zu einer Zufallsfarbe werden acht verschiedene Sättigungen erzeugt.

3 Pilotstudien

Ziel unserer Untersuchung ist es, die Eignung dieser Methoden für die farbliche Gestaltung einer Benutzungsoberfläche zu überprüfen. In Studie 1 beurteilten zwanzig Versuchspersonen über einen vollständigen Paarvergleich die 6 unterschiedlichen Einfärbungsmethoden in Bezug auf ihre Ästhetik. Das Experimental-Programm wurde mit PXLab (Irtel 1997) erstellt.

Als Basis diente eine Suchmaske mit Ergebnisliste aus einer CRM Anwendung. Die Schriftfarbe wurde auf Schwarz festgelegt. Zur Skalierung wurde das BTL-Modell (Bradley & Terry 1952; Luce 1959) herangezogen.

Das Ergebnis zeigt klar, dass die untersuchten Algorithmen gegenüber dem von einem Designer erzeugten Entwurf (Algorithmus 4) sehr schlecht abschneiden (Abb. 1 links).

In Studie 2 skalierten die gleichen Versuchspersonen vom Versuchsleiter selektierte Einfärbungen aus den 6 Methoden (Abb. 1 rechts). Das Ergebnis zeigt, dass einige der selektierten Beispiele der untersuchten Algorithmen bereits als Designhilfe dienen können, jedoch ist es notwendig zur Selektion auf das Urteil eines erfahrenen Designexperten zurückzugreifen.

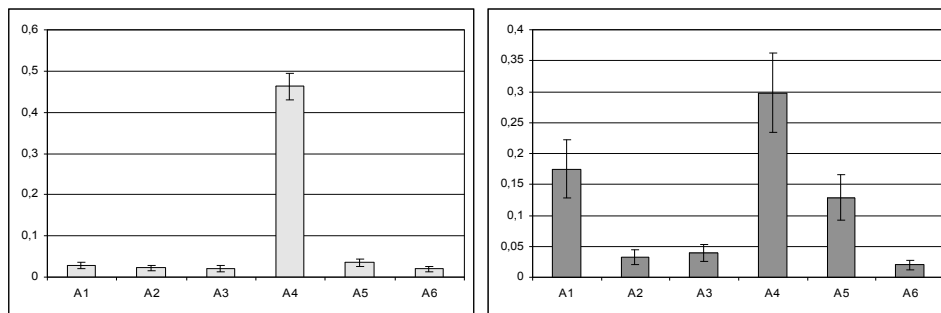


Abbildung 1: BTL-Skalenwerte mit 95% Konfidenzintervallen: (links) der sechs Algorithmen; (rechts) ausgewählter Beispiele der sechs Algorithmen

4 Diskussion

Die benutzten Algorithmen arbeiten mit Zufallsfarben als Startwert. Diese Vorgehensweise führt zu einer Ausnutzung der kompletten Wertebereiche für die Helligkeit sowie Sättigung. Designer benutzen vermutlich nur einen kleinen Bereich dieser beiden Eigenschaften. In den abgeleiteten Designer-Einfärbungen (Algorithmus 4) ist zudem eine konstante Helligkeit und Sättigung vorhanden, was die Vergleichbarkeit etwas erschwert. Der Einfluss der Helligkeit und der Sättigung auf die Ästhetik muss in weiteren Studien untersucht werden.

Lässt man die von Designern abgeleiteten Einfärbungen außer Acht, dann ist eine Einfärbung durch Nachbarfarben (Algorithmus 5) als ästhetischste Variante zu erkennen. Dieser Befund lässt sich auch mit abstraktem Reizmaterial bestätigen (Laugwitz 2001).

Die Semantik der Flächen in einer Benutzungsoberfläche wurde in dieser Studie nicht berücksichtigt. So könnten beispielsweise semantisch ähnliche Flächen mit benachbarten Farben und semantisch unterschiedliche Flächen mit kontrastierenden Farben eingefärbt werden, um die Benutzbarkeit zu verbessern. Auch hier ist noch zu untersuchen, welchen Einfluss dieser zusätzliche Aspekt auf die Ästhetik hat.

Literatur

- Birren, F. (Hrsg.) (1969): A Grammar of Color. Van Nostrand Reinhold Co.
- Bradley, R. A.; Terry, M. E. (1952): Rank Analysis of Incomplete Block Designs: I. The method of Paired Comparisons. *Biometrika*, Vol. 39, S. 324-345.
- Colormatch.dk (2007) Color Scheme Chooser. <http://colormatch.dk> (letzter Zugriff: 26. April 2007).
- Granger, G.W. (1955). Aesthetic Measure Applied to Color Harmony: An Experimental Test. *The Journal of Experimental Psychology*, Vol. 52, S. 205 – 212.
- Irtel, H. (1997): PXL: A library for psychological experiments on IBM PC type computers. In: *Spatial Vision* 10, 467-469
- Itten J. (1973): *The Art of Colour*. New York: Van Nostrand Reinhold
- Kuler (2007) Kuler. Adobe Labs <http://kuler.adobe.com> (letzter Zugriff: 26. April 2007).
- Laugwitz, B. (2001): Experimentelle Untersuchung von Regeln der Ästhetik von Farbkombinationen und von Effekten auf den Benutzer bei ihrer Anwendung im Benutzungsoberflächendesign. Berlin: dissertation.de - Verlag im Internet.
- Luce, R. D. (1959): *Individual choice behavior: A theoretical analysis*. New York: Wiley.
- Moon, P. & Spencer, D.E. (1944). Aesthetic Measure Applied to Color Harmony. *Journal of the Optical Society of America*, Vol. 34, No. 4, 234 - 242.

Kontaktinformationen

Patrick Fischer: fischerp@rumms.uni-mannheim.de

Dr. Theo Held, Dr. Martin Schrepp
{theo.held | martin.schrepp}@sap.com
SAP AG, Dietmar-Hopp-Allee 16, D-69190 Walldorf