

# Algorithmen zur Farbharmonie

Betreuer: Patrick Fischer / Prof. Dr. Hans Irtel

Sebastian Borck, Amadeus Pachmann, Alena Senft, Ina Theiß

## Was ist schön?

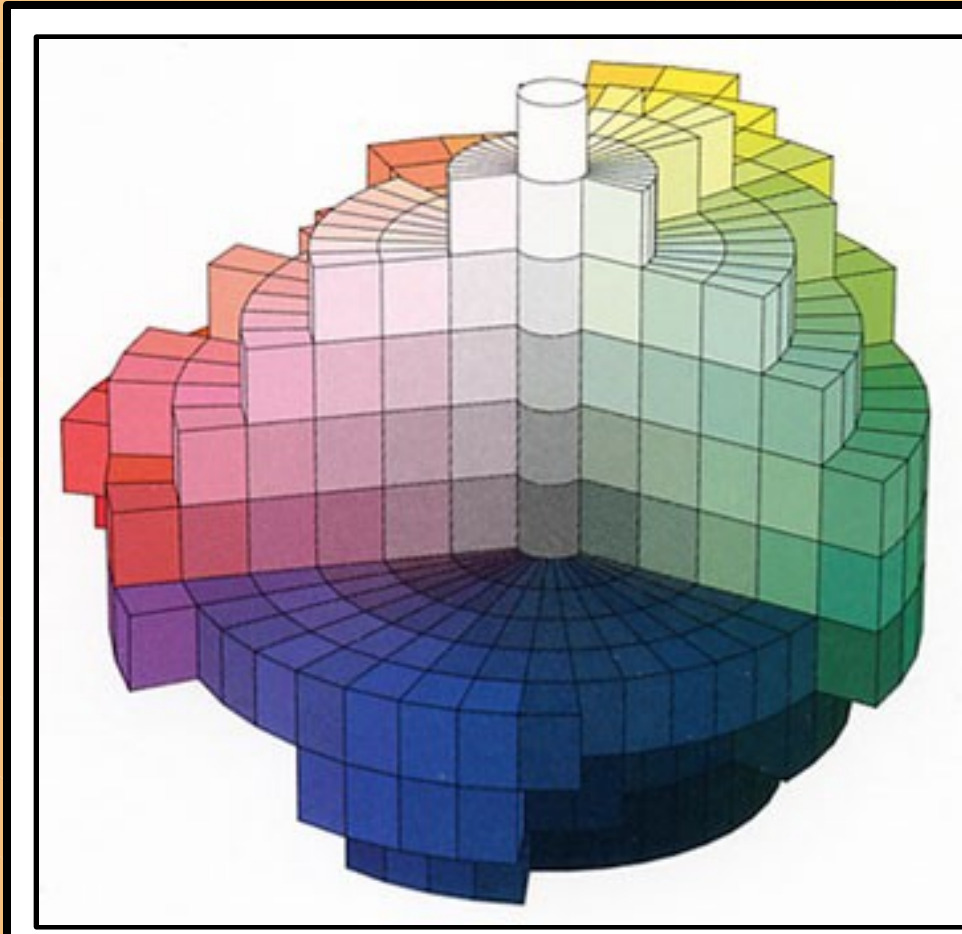
In vielen Wissenschaften wurden bereits Ideen zur Ästhetik entwickelt – praktisch stellt sich die Frage, ob mathematische Algorithmen schöne Farbkombinationen erstellen können.

Einflussgrößen wie Persönlichkeit, Geschlecht und auch Alter wurden in unsere Untersuchung mitaufgenommen, um etwaige Effekte ausschließen oder beweisen zu können.

Als Grundlage für die Farbauswahl diente das Munsell-Farbsystem (siehe Abb.1).

In Anlehnung an Birren (1969) haben wir uns für fünf Algorithmen entschieden, die wir auf Farbtripel anwendeten. Diese waren:

- A: Zufallsalgorithmus (zur Kontrolle)
- B: Gleiche Farbtöne, gleiche Sättigung, unterschiedliche Helligkeit
- C: Gleiche Farbtöne, gleiche Helligkeit, unterschiedliche Sättigung
- D: Nachbarfarben – eine kleine Abweichung in beliebiger Richtung im Farbraum um die erste Farbe
- E: Split Complements: die Nachbarfarben der im Farbraum gegenüberliegenden Farbe
- F: Diminishing Sequences: systematisches Abändern der Farbe auf ellipsoider Bahn um den Farbraum herum



**Abb.1: Der Munsellfarbraum:**

Er definiert Farben über Farbton (HUE - Horizontale), Helligkeit (VALUE - Vertikale) und Sättigung (CHROMA - Entfernung von Horizontaler). Interaktion von Value und Chroma sorgen für die Ungleichmäßigkeit des Kreisels.  
<http://www.farbe.com/munsell.htm>

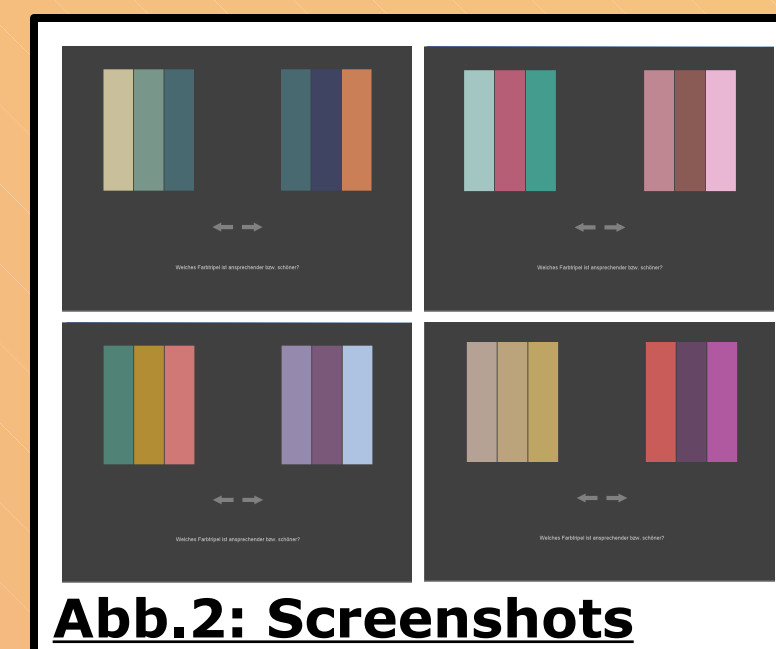
## Durchführung:

Insgesamt nahmen 69 Probanden an der Studie teil, davon 17 Männer, vornehmlich Studenten der Fächer Psychologie und Sozialwissenschaften zwischen 18 und 27 Jahren ( $\bar{x}$  22).

Der Versuch war aufgeteilt in einen computer-gestützten (je Durchgang 180 Präferenzurteile) und einen klassischen Paper-Pencil Teil.

Über die Pfeiltasten konnte das linke oder rechte Farbtripel präferiert werden. Die Tripel wurden über eine zufällig gewählte Grundfarbe und zwei durch den Algorithmus dazukombinierte Farben festgelegt.

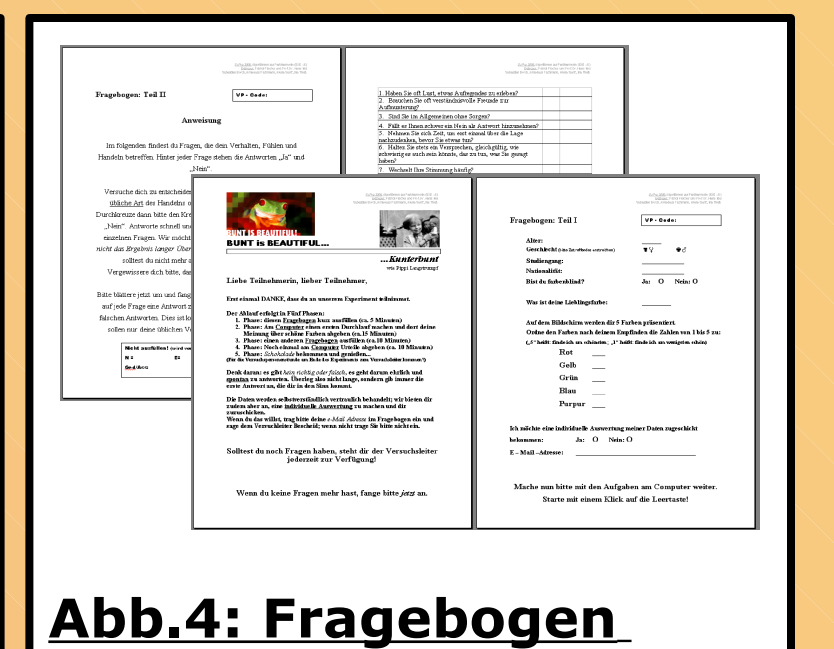
Der verwendete Test war das Eysenck-Persönlichkeits-Inventar (EPI). Er erfasst genau die uns interessierenden Dimensionen: Extraversion, Neurotizismus und soziale Erwünschtheit.



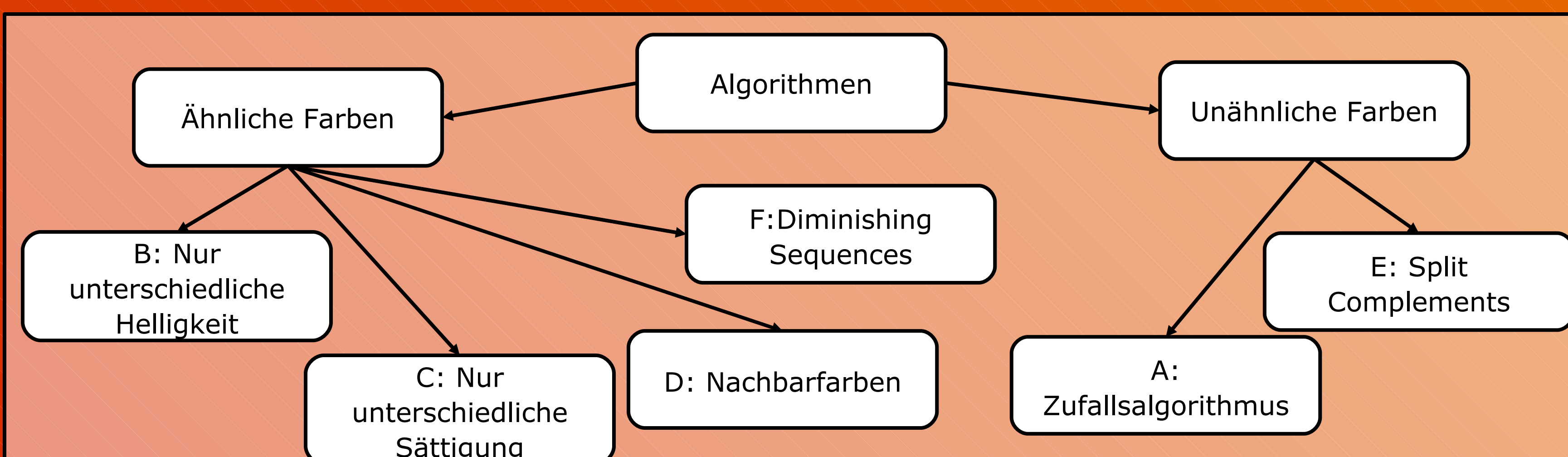
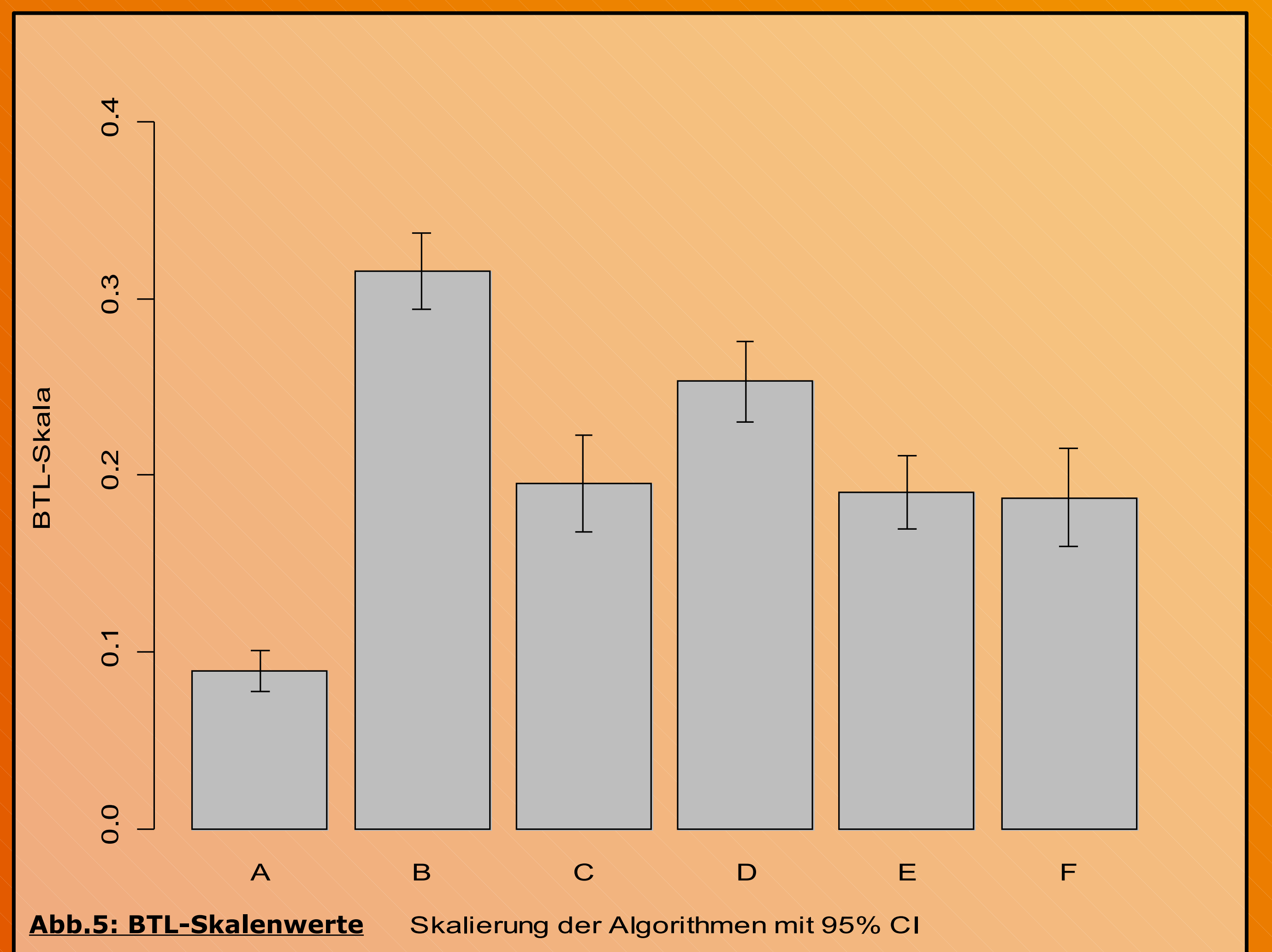
**Abb.2: Screenshots**



**Abb.3: Erhebungsraum**



**Abb.4: Fragebogen**



**Abb. 6: Preference Tree**

## Ergebnisse: Algorithmenvergleich

Aus der Skala der BTL-Werte (Abb. 5) lässt sich erkennen, dass Algorithmus B am schönsten bewertet wurde, dicht gefolgt von Algorithmus D. Die restlichen befanden sich alle auf etwa dem gleichen Niveau. Besonders negativ wurde der Zufallsalgorithmus eingestuft. Bei unserer Fragestellung ergab sich eine besondere Ergänzung, da die Passung der BTL-Skala eine Skalierung an sich nicht ohne Weiteres zulässt ( $\chi^2(10)=46.44, p<0.001$ )

In R wird über das EBA (Elimination by Aspects) Plugin (Wickelmaier und Schmid, 2004) die Möglichkeit gegeben, dann einen Modelfit zu erstellen und über einen Preference Tree die vorhandenen Algorithmen neu zu sortieren (Abb. 6).

Die Algorithmen wurden in zwei Kategorien zusammengefasst: eine, die Kombinationen aus ähnlichen Farben (B, C, D, F) erstellt und eine andere, die Zufall (A) und Split Complements (E) zusammenfasst. In unserem Fall ließ dieser Preference Tree die Skalierung zu, da die Passung von  $>.00$  auf  $>.12$  erhöht wurde ( $\chi^2(8)=12.68, p=0.123$ ).

## Ergebnisse: Persönlichkeitseinflüsse

Die Persönlichkeit hatte, ebenso wie das Geschlecht, in keinem der Fälle einen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse.

## Diskussion:

Einer der Gründe für einen fehlgeschlagenen Modelfit bei der BTL-Skalierung ist laut Gediga (1998), dass das Entscheidungskonzept nicht eindimensional ist. Weitere Forschung sollte deshalb eine komplexere Kombination von Algorithmen zur besseren Differenzierung beinhalten.

Der Munsell-Raum stellte sich als problematisch heraus, da dieser aus nicht-leuchtenden Farben besteht. Versuchspersonen erwarten beim Betrachten eines Monitors selbstleuchtende Farben; das Fehlen dieser beeinflusst laut Feedback ihre Entscheidung.

Des Weiteren sind einige Farben unterrepräsentiert.