

Validierung eines Tests zur Diagnose von Farbfehlsichtigkeit

Christina Röhrig, Katharina Zimmer

Einleitung:

Das Auge eines normalen Menschen (Trichromaten) verfügt über drei Zapfentypen, die in unterschiedlichen Spektralbereichen empfindlich sind:

- S-Zapfen (Kurzwelliges Licht)
- M-Zapfen (Mittelwelliges Licht)
- L-Zapfen (Langwelliges Licht)

Es gibt jedoch auch Menschen, bei denen einer dieser Zapfen beschädigt ist oder völlig fehlt, die so genannten Dichromaten. Man unterscheidet dabei zwischen Protanopen (Rotblinden), Deutanopen (Grünblinden) und Tritanopen (Blaublinden).

Von der Rot-, bzw. Grünschwäche sind insgesamt ca. 9% der männlichen und 0,4% der weiblichen Bevölkerung betroffen, während die Blauschwäche mit 0,005% in beiden Geschlechtern wesentlich seltener auftritt.

In unserem Experimentalpraktikum ging es darum, einen von der Universität Mannheim entwickelten Test zur Diagnose von Farbfehlsichtigkeit zu validieren. Genauer gesagt wollten wir anhand folgender Hypothesen überprüfen, ob er vergleichbare Ergebnisse liefert, wie existierende Tests, die gedrucktes Material verwenden.

1. Der Test unterscheidet zwischen Trichromasie und Dichromasie.
2. Unter den Dichromaten differenziert er zusätzlich zwischen Blaublindheit und Rot-Grün-Blindheit.

Methoden:

Das computerbasierte Experiment fand im Otto-Selz-Institut unter Laborbedingungen statt. Erhoben wurden die Daten von 23 Versuchspersonen.

Den Versuchspersonen wurden in mehreren Durchgängen Testmuster wie das folgende dargeboten.

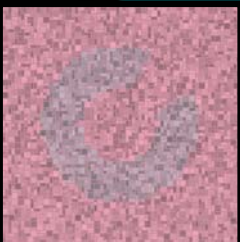


Abb.1. Testmuster zur Messung der Unterschiedsschwelle
Die Testmuster unterscheiden sich vom Hintergrund durch Farbwerte in verschiedene Richtungen des Farbraums.

Für jede Versuchsperson wurde ausgehend von einem Punkt im Farbraum die Unterschiedsschwelle in mehrere Richtungen gemessen. Daraus wurde eine Diskriminationsellipse berechnet. Als Indikator für Farbfehlsichtigkeit wird die Größe und die Ausrichtung der Ellipse verwendet.

Anschließend wurden zwei weitere – in der Praxis bewährte – Tests zur Diagnose von Farbfehlsichtigkeit durchgeführt:

1. Farnsworth – Munsell 100 Hue Test
2. Ishihara Pseudoisochromatic Plates

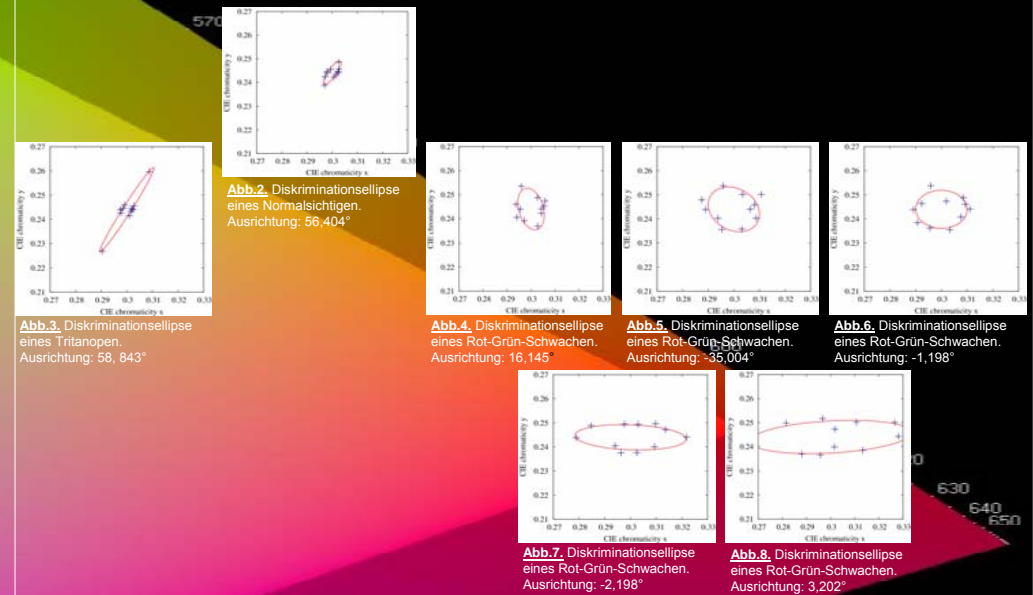
Ergebnisse:

Anhand der Ergebnisse des FM 100 Hue und des Ishihara Farbtests wurden 17 Versuchspersonen als normalsichtig und sechs als farbfehlsichtig eingestuft. Die statistische Auswertung für die erste Hypothese erfolgte über einen Two-Sample t-Test. Dieser ergab bei $\alpha = 0,01$, dass die Flächen der Diskriminationsellipsen der Normalsichtigen hochsignifikant kleiner waren, als diejenigen der Farbfehlsichtigen.

Group	N	Mean	SD
0	17	0.000063420	0.000033743
1	6	0.000306091	0.000216127

Tab.1. Die Tabelle stellt die Mittelwerte und Standardabweichungen der Normalsichtigen (Gruppe 0) und der Farbfehlsichtigen (Gruppe 1) gegenüber.

Zur Überprüfung der zweiten Hypothese wurden die Ausrichtung der Ellipsen herangezogen.



Diskussion:

Die erste Hypothese konnte bestätigt werden. Der Test unterscheidet zuverlässig zwischen Trichromaten und Dichromaten.

Bei der Betrachtung der oben abgebildeten Diskriminationsellipsen fällt auf, dass sich die Ausrichtungen von Tritanop und rot-grün-schwachen Versuchspersonen deutlich unterscheiden. Dies gibt Grund zur Annahme, dass auch die zweite Hypothese zutreffend ist. Allerdings kann sie aufgrund der kleinen Stichprobe nicht statistisch bestätigt werden. Hierzu sind weitere Untersuchungen nötig.

Literatur: