

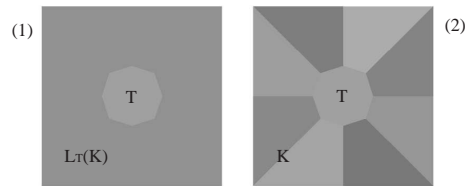


Die Helligkeit von Oberflächen vor homogenen und komplexen Hintergrundmustern

Hans Irtel Universität Mannheim

TeaP 1999

WENN EIN Testfeld T in einem (1) homogenen Umfeld mit Leuchtdichte L_T und einem (2) komplexen Umfeld K gleich hell erscheint, dann ist $L_T(K)$ der zu K äquivalente Kontext in Bezug auf T (Bruno et al., 1996). Wie hängt $L_T(K)$ von K ab?



Hypothesen

Mittelwertregel: Falls die Helligkeit von T relativ zum geometrischen, räumlichen Mittelwert des Gesamtmusters berechnet wird, dann sollte $L_T(K)$ für alle K unabhängig von T sein.

Maximumregel: Falls die Helligkeit von T relativ zur höchsten Leuchtdichte im gesamten Muster berechnet wird, dann ist

- (1) falls T selbst die höchste Leuchtdichte ist, $L_T(K)$ unabhängig von K, vielmehr ist jede Leuchtdichte unter T als Wert für $L_T(K)$ zulässig;
- (2) falls T nicht die höchste Leuchtdichte ist, $L_T(K)$ gleich dem Maximum aller Elemente von K.

Reize

Wir messen $L_T(K)$ für 12 verschiedene Kontextmustern K und 9 Testfelder T.

Kontextmuster	min L.	max. L.	geo. Mitt.
Ber. groß, M mittel	11.22	89.12	31.62
Ber. klein, M niedr.	11.22	28.18	17.78
Ber. klein, M mittel	19.95	50.12	31.62
Ber. klein, M hoch	35.48	89.12	56.23

Zentrale Testfelder

9 Leuchtdichtewerte für T, gleichabständig auf einer Log-Skala von 10.0-100.0 cd/m².

Schwinkel

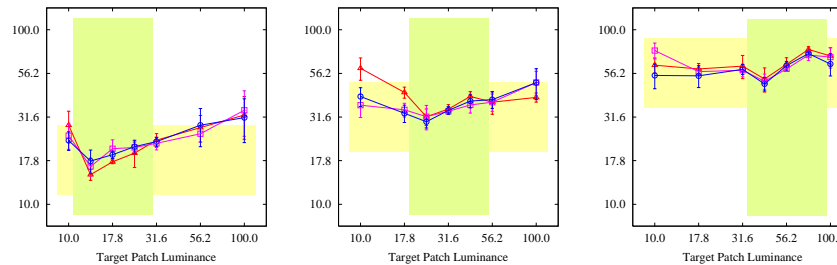
Gesamtmuster: 10.6 Grad, Zentrum: 3.6 Grad.

Hintergrund

Gesamtes Gesichtsfeld mit 31.6 cd/m².

Methode

Die Vp sieht ein einzelnes Muster. Das zentrale Testfeld T ist konstant. Das Umfeldmuster ändert den Kontrast stetig, so daß es bei max. Kontrast mit dem komplexen Muster K identisch und bei minimalem Kontrast ein homogenes Feld der Leuchtdichte L ist. Die Modulation des Kontrastes ist sinoidal mit einer Periode von 2.4 s. Die Vp stellt die Leuchtdichte L ein, bis im zentralen Testfeld keine Helligkeitsmodulation mehr erkennbar ist. Diese Einstellung wird als äquivalente, homogene Kontextleuchtdichte $L_T(K)$ angenommen. Das Bild oben zeigt ein Beispiel der Modulation.



Ergebnisse: Testfeldeffekt

Es gibt einen signifikanten Effekt der Testfeldeuchtdichte. Die gelb/grünen Bereiche in den Datendarstellungen deuten die Bereiche der Kontextintensitäten an. Innerhalb der Leuchtdichtewerte der Kontexte verlaufen alle Graphen ähnlich. Sie nehmen zu Anfang ab und steigen dann innerhalb des Kontextbereichs monoton an. Der Grund dafür ist eine im

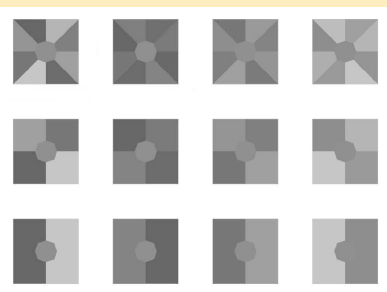
Gegensatz zu homogenen Umfeldern reduzierte Konturverstärkung ("crispness effect", Takasaki, 1966)

für komplexe Kontextmuster.

Zu den Hypothesen:

Sehr dunkle und sehr helle Testreize außerhalb des Bereichs der Kontextintensitäten führen zu äquivalenten Leuchtdichtewerten, die höher sind als vom geometrischen Mittel vorhergesagt. Die Maximumregel sagt vorher, daß für alle Testreize inner- und unterhalb des Kontextbereichs die äquivalente Leuchtdichte dem Maximalwert im Kontext entsprechen sollte. Dieser liegt am oberen Rand der gelben Bereiche. Die Daten liegen in etwa zwischen beiden Vorhersagen.

Literatur:
Bruno, N., Bernardis, P., & Schirillo, J. (1997). Lightness, equivalent backgrounds, and anchoring. Perception and Psychophysics, 59, 643-654.
Takasaki, H. (1966). Lightness change of grays induced by change in reflectance of gray background. Journal of the Optical Society of America, 56, 504.

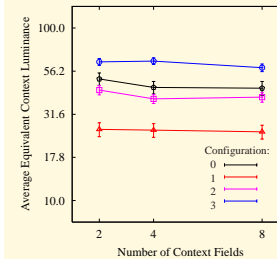


Versuchspersonen

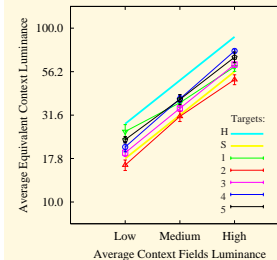
Es werden Daten von 5 Versuchspersonen berichtet. Es gab eine Übungssitzung und 2 Datenerhebungen. Alle Bedingungen wurden vollständig randomisiert.

Ergebnisse: Kontexteffekte

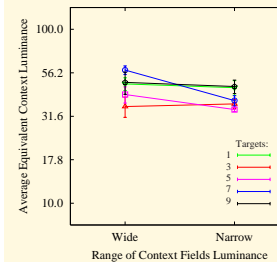
Es gibt keinen signifikanten Effekt der Anzahl der Feldelemente im Kontextmuster.



Die äquivalente Leuchtdichte nimmt mit der mittleren und der maximalen Kontextleuchtdichte monoton zu. Die Testfelder sind hier entsprechend ihrer Position im Kontextbereich numeriert. 5 ist immer die max. Leuchtdichte eines Musters. H und S sind die Vorhersagen der Maximum- und der Mittelwertregel.



Ein größerer Kontrastbereich von Kontextintensitäten führt bei den Testfeldern 5 und 7 zu höheren Werten der äquivalenten Leuchtdichte. Von der Maximumregel werden aber wesentlich höhere Werte für die Testfelder 1 bis 7 vorhergesagt. Die Mittelwertregel sagt Unabhängigkeit vom Kontextbereich vorher.



Kontrolluntersuchung

Konturverstärkung bei ähnlichen Intensitäten tritt nur bei komplexen Kontextmustern auf, nicht bei homogenen. Dies bestätigt die Vermutung, daß die Testreizeabhängigkeit in den Daten durch eine verminderte Konturverstärkung bei komplexen Umfeldern bedingt ist.

