



Ein Projekt des Vereins ScienceCenter-Netzwerk in Kooperation
mit der Wissensfabrik – Unternehmen für Österreich

Exhibit 4: Schattierungen

Du kannst nicht alles glauben, was du siehst. Ohne klare Grenze sind eine hellere und eine dunklere Schattierung einer Farbe mit unseren Augen schwer als unterschiedlich zu erkennen.

Material:

- bunte Wolle (3-4 Meter)
- Graustufenausdruck (oder Grauverlaufspapier aus dem Papiergeschäft)
- Bilderrahmen
- A4 Bogen weißes Papier
- Schere, UHU-Stick, Locher, Klebeband





Ein Projekt des Vereins ScienceCenter-Netzwerk in Kooperation
mit der Wissensfabrik – Unternehmen für Österreich

Bau:

(30 min oder kürzer)

Lege das Grauverlaufspapier vor dich, die dunkle Schattierung auf die linke Seite. Schneide ca. 5 cm von der helleren, rechten Seite ab. (Diesen Streifen kannst du wegwerfen oder für etwas anderes verwenden). Schneide jetzt von der helleren, (neuen) rechten Seite ca. 10 cm ab und halbiere den Streifen in der Mitte (quer zur Schattierung). Du erhältst dadurch zwei kürzere Papierstücke, die 10 cm breit und gleich schattiert sind.

Lege die Papierstücke jetzt so aneinander, dass die helle Seite des einen Stückes direkt an die dunklere Seite des anderen Stückes liegt. Klebe das Verlaufspapier auf einen Papierbogen. Du kannst das fertige „Bild“ auch in einen Bilderrahmen geben.

Flechte nun aus der Wolle eine dicke Kordel oder einen dicken Zopf. Befestige die Kordel oben am Bilderrahmen und zwar so, dass sie die Grenze zwischen den beiden Grauverläufen genau abdeckt, wenn sie locker nach unten hängt. Nimm einen Streifen weißes Papier und mache mit einem Locher zwei Löcher ins Papier (mit 10 cm Abstand zueinander) und lege den Streifen zur Seite.



Fotos: Verein ScienceCenter-Netzwerk

Unser Testurteil: Einfach und relativ schnell. Man kann auch einfach ein schattiertes Papier hier ausdrucken

http://www.exploratorium.edu/snacks/gray_step/gray_step_graph.htm , mit Grauverlaufspapier wird der Effekt aber noch deutlicher.



Entdecken und Ausprobieren:

Nimm dein Exhibit, lass die Kordel in der Mitte herunterhängen und frage Freundinnen oder Freunde, was sie sehen. Wahrscheinlich werden sie antworten: graues Papier mit einer Kordel. Nimm jetzt die Kordel auf die Seite und frag wieder. Wahrscheinlich bekommst du zur Antwort: eine hellere und eine dunklere graue Farbfläche.

Wenn du jetzt den gelochten Papierstreifen über die Farbflächen hältst, sollte durch beide Löcher dieselbe Grauschattierung sichtbar werden. Probiere, ob das an jeder Stelle funktioniert.

Was passiert?

Bei diesem Phänomen wird die Kordel dazu genutzt, die Grenze zwischen den beiden Grauverläufen abzudecken. Hängt die Kordel gerade nach unten, nimmt unser Auge eine gleichmäßige graue Fläche wahr. Wenn du die Kordel wegnimmst, nimmt unser Auge zwei unterschiedlich intensive graue Flächen wahr. Egal wie, wir sehen nicht das tatsächliche Bild: Unser Auge ignoriert den fortwährenden Farbverlauf von Schattierungen, wenn keine scharfe Grenze zwischen den Farbflächen erkennbar ist.

Unser Sehsystem (Auge-Gehirn) verdichtet die Informationen, die es aus über 100 Millionen lichtsensiblen Stäbchen und Zapfen auf der Netzhaut im Auge erhält, um diese Informationen über eine Million Neuronen (Nervenzellen) ins Gehirn zu transportieren. Das Sehsystem verstärkt dabei das Verhältnis des reflektierten Lichtes an Rändern. Wenn eine Region der Netzhaut mit Licht stimuliert wird, wird die Lichtempfindlichkeit von seitlich daran anschließenden Regionen auf der Netzhaut reduziert. Der Fachausdruck dafür heißt „laterale Hemmung“. Umgekehrt funktioniert es ähnlich: befindet sich eine Region der Netzhaut im Dunkeln, wird die Lichtempfindlichkeit der angrenzenden Sehzellen erhöht. Das heißt: eine dunkle Fläche neben einer hellen sieht für uns dunkler aus, als sie tatsächlich durch die Lichtabstrahlung wäre und umgekehrt.

Wenn die Kordel auf die Seite geschoben wird und die Grenze sichtbar ist, verstärkt die „laterale Hemmung“ den Kontrast der beiden Schattierungen. Die helle Seite nehmen wir noch heller wahr, die dunkle Seite noch dunkler. Wenn die Kordel über die Grenze gelegt wird, werden die Grautöne auf weiter voneinander entfernten Teilen der Netzhaut wahrgenommen, die Sehzellen sind also nicht unmittelbar benachbart, die „laterale Hemmung“ wirkt nicht und wir können die unterschiedlichen Grautöne kaum mehr als unterschiedlich wahrnehmen.



Ein Projekt des Vereins ScienceCenter-Netzwerk in Kooperation
mit der Wissensfabrik – Unternehmen für Österreich

Noch mehr:

Besorge dir im Baumarkt Farbmuster bzw. Farbpaletten (z.B. für Wandfarben). Lege eine Kordel zwischen zwei Farbstreifen mit unterschiedlichen Schattierungen derselben Farbe. Probiere aus, wie verschieden die Schattierungen sein können, bis unser Gehirn trotz abgedeckter Grenze einen Unterschied erkennt.

Lehrplanbezüge:

- 3./4. Klasse VS: Erfahrungsbereich Gemeinschaft: Einholen und Verarbeiten von Informationen über sich selbst und andere
- 1. Klasse AHS, HS, NMS: Biologie: Mensch und Gesundheit (Auge)
- 1.-4. Klasse AHS, HS, NHS: Bildnerische Erziehung: Licht, Farbwahrnehmung, Wirkung von Farbe
- 4. Klasse AHS, HS, NHM: Physik: Die Welt des Sichtbaren (Farben, Licht)

Linktipps:

<http://www.exploratorium.edu/snacks>

<http://www.spektrum.de/lexikon/neurowissenschaft/laterale-hemmung/6930>

Alle Exhibits des Projekts "Mini-Science-Center" gibt's unter:
www.science-center-net.at/msc