

Menschlicher Körper - Sehen

## Welche Farben sieht man im Dunkeln?

*Die Schülerinnen und Schüler entdecken, dass die Augen in der Dämmerung keine Farben, sondern nur Unterschiede in der Helligkeit wahrnehmen können.*

**Zyklus:** 2 - 4

**Dauer:** 20 Minuten

### Benötigtes Material:

- Zeichenpapier in verschiedenen Farben
- Klebeband oder Magnete
- Tafel mit umklappbaren Seitenflügeln
- Forschungsblatt (siehe PDF weiter unten) oder Notizheft



### Sicherheitshinweise

Dieses Experiment ist ungefährlich.

### Praktische Tipps

Die Aktivität kann eingebettet werden in ein Projekt zu den 5 Sinnen.

Das Experiment muss in einem Klassenzimmer durchgeführt werden, das komplett abgedunkelt werden kann - so weit, dass Hell-Dunkel-Kontraste der Papierbögen erkennbar sind, aber ihre Farben nicht oder nur schwer. Die Kinder sollten daher bei der Vorbereitung (Anbringen der bunten Papierbögen an der Tafel) nicht im Raum sein. Sollte es mit DIN A4-Papierbögen nicht klappen, kann man es mit kleineren farbigen Blättern oder Zetteln versuchen, die weiter voneinander weg an die Tafel angebracht werden.

Sollte es mit DIN-A4-Papierbögen nicht funktionieren, könnt ihr es mit kleineren farbigen Blättern oder Zetteln versuchen, die weiter voneinander weg an die Tafel angebracht werden.

Hast du weitere praktische Tipps, kannst du uns [hier](#) kontaktieren.

### Ablauf

Um dich mit dem Ablauf und dem Material vertraut zu machen, ist es wichtig, dass du das Experiment im Vorfeld einmal durchführst.

Möchtest du die Kinder das Experiment dokumentieren lassen? Am Ende dieses Artikels (über der Infobox) findest du ein Forschungsblatt (PDF mit zwei A4 Seiten), welches die Kinder hierfür nutzen können.

## Schritt 1: Stellt eine Frage und formuliert Hypothesen

### Möglicher Einstieg:

Der Unterrichtsbeginn findet im abgedunkelten Raum statt: Schließe die Rollläden fast vollständig und mache das Licht aus. Gib den Kindern etwas Zeit, sich an die Dunkelheit zu gewöhnen. Bitte die Kinder nun, einen bestimmten Gegenstand zu finden (z. B. den Tafelschwamm), den du im Voraus von seinem gewohnten Platz auf eine andere Stelle gelegt hast.

Nachdem diese Aufgabe erledigt worden ist, kannst du das Licht wieder anschalten, mit den Kindern aufgetretene Schwierigkeiten besprechen, und die Frage dieser Einheit stellen: Welche Farben sieht man im Dunkeln?

Lasse die Kinder Hypothesen (Behauptungen, Vermutungen) aufstellen. Zeichnet und notiert eure Hypothesen und/oder haltet sie an der Tafel fest. Teilt sie mit der Klasse und begründet eure Überlegungen. Die richtige Antwort zu finden ist hier nebensächlich. Es geht vielmehr darum Ideen zu entwickeln und herauszufinden, was die Kinder bereits wissen.

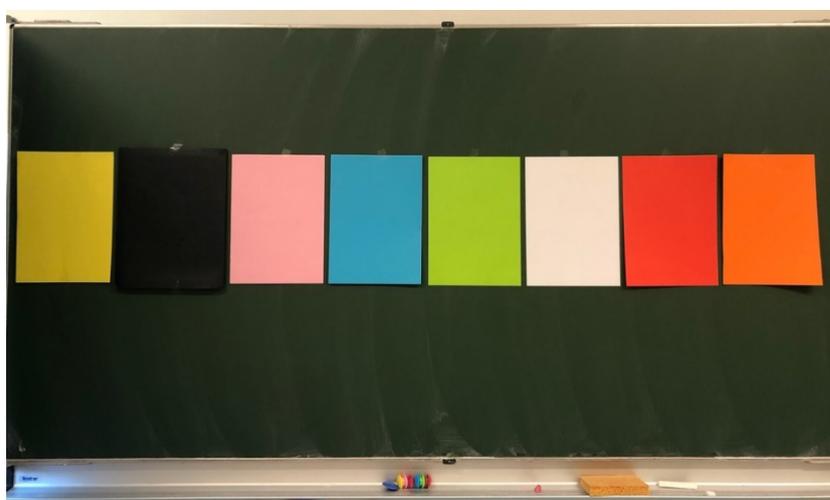
### Mögliche Hypothesen:

- Schwarz und Weiß sind im Dunkeln leichter zu erkennen.
- Im Dunkeln erkennt man überhaupt keine Farben.
- Helle Farben erkennt man leichter im Dunkeln. (Diese Hypothese überprüft ihr im Experiment.)

## Schritt 2: Führt das Experiment durch

Um herauszufinden, welche Farben gut im Dunkeln zu erkennen sind, versuchen die Kinder die Farben von verschiedenfarbigen Papierbögen im Dunkeln zu bestimmen.

**Vorbereitung ohne die Kinder:** Befestige die bunten Papierbögen an der Tafel und verdecke sie dann (z. B. mit den Seitenflügeln der Tafel). Die Kinder sollten bei dieser Vorbereitung nicht im Raum sein.



- a. Bitte die Kinder, ihr Forschungsblatt und einen Bleistift griffbereit zu haben. Erkläre während dieser Phase die Aufgabenstellung: Im Tafelinneren sind verschiedenfarbige Zeichenblätter befestigt. Die Kinder sollen sich die einzelnen Zeichenblätter anschauen und die Namen der Farben in der richtigen Reihenfolge auf das Forschungsblatt niederschreiben.
- b. Schalte das Licht aus, öffne die Tafel und gib den Kindern die nötige Zeit, ihre Vermutungen zu notieren.
- c. Verdecke die Papierbögen anschließend wieder und schalte das Licht an.

### **Schritt 3: Beobachtet was passiert**

Lasse die Kinder berichten, was sie beobachtet haben. War die Aufgabe schwierig? Welche Farben waren problemlos zu erkennen? Bei wie vielen Farben sind die Kinder sich unsicher?

Öffne nun die Tafel und lasse die Kinder ihre Vermutungen mit den Farben der tatsächlich vorhandenen Papierbögen vergleichen. Die Kinder werden feststellen, dass die schwarzen und weißen Zeichenblätter leicht zu erkennen sind. Wahrscheinlich haben sie beim Zuordnen der anderen Farben aber Schwierigkeiten und erkennen keine Farben, sondern unterschiedliche Grautöne. Nicht umsonst heißt es: Nachts sind alle Katzen grau.

### **Schritt 4: Erklärt das Ergebnis**

Das menschliche Auge reagiert auf Farb- und Helligkeitsreize. Auf der Netzhaut gibt es dafür zwei verschiedene Arten von Sehzellen: die Stäbchen und die Zapfen. Mithilfe der Zapfen können wir unterschiedliche Farben unterscheiden, sie arbeiten aber nur bei genügend Licht. In der Dämmerung arbeiten die Zapfen schlechter und in der Dunkelheit arbeiten die Zapfen gar nicht. Die Stäbchen dagegen arbeiten auch, wenn die Lichtverhältnisse nicht optimal sind; sie sind sehr lichtempfindlich. Mit den Stäbchen erkennen wir aber keine Farben, sondern nur Unterschiede in der Helligkeit (hell, dunkel). In der Dämmerung, wenn es nicht ganz hell, aber auch noch nicht ganz dunkel ist, sind Zapfen und Stäbchen aktiv. In der Dämmerung können wir hellere Farben wie Weiß, Gelb und Hellgrün noch gut erkennen, da diese Farben mehr Licht reflektieren. Deshalb ist es auch besser, abends helle Kleidung zu tragen. Dunklere Farben werden in der Dämmerung schlechter wahrgenommen und erscheinen weniger farbig. Rote Farbtöne sehen schneller grau aus als blaue und grüne Farbtöne.

Eine detailliertere Erklärung und weitere Infos findest du in der **Infobox**.

Und hier ist ein gutes Video, das einfach erklärt wie unser Auge funktioniert: [Das Auge - So sehen wir! - YouTube](#)

Anmerkung: Du musst als Lehrperson nicht alle Antworten und Erklärungen bereits kennen. Es geht in dieser Rubrik „Ideen für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule“ vielmehr darum den Kindern die wissenschaftliche

Methode (Frage - Hypothese - Experiment - Beobachtung/Fazit) näher zu bringen, damit sie lernen diese selbstständig anzuwenden. Ihr könnt die Antwort(en)/Erklärung(en) in einem weiteren Schritt gemeinsam in Büchern, im Internet oder durch Experten-Befragung erarbeiten.

Oft werfen das Experiment und die Beobachtung (Schritt 2 & 3) neue Fragen auf. Nimm dir die Zeit auf diese Fragen einzugehen und Schritt 2 und 3 mit Hinblick auf die neugewonnenen Erkenntnisse und mit anderen Variablen zu wiederholen.

### **Erweitertes Experiment**

Wie verändern sich farbige Gegenstände in buntem Licht?

Die Kinder können weiter experimentieren: Wie werden die Farben der einzelnen Papierbögen wahrgenommen, wenn sie mit buntem Licht angestrahlt werden, z. B. mit einer von einer grünen, roten oder gelben Folie bedeckten Taschenlampe?

Weißer Gegenstände reflektieren alle (verschieden farbigen) Wellenlängen des (weißen) Lichts, darum erscheinen sie weiß. Schwarze Gegenstände reflektieren kein Licht, sie absorbieren alle Wellenlängen, daher erscheinen sie schwarz. Ein roter Gegenstand reflektiert nur den roten Anteil von weißem Licht, ein blauer Gegenstand reflektiert nur den blauen Anteil von weißem Licht. Alle anderen Wellenlängen werden absorbiert. Eine rote Lichtquelle sendet nur langwelliges rotes Licht aus. Wird ein blauer Gegenstand mit rotem Licht beleuchtet, trifft kein blaues Licht auf den Gegenstand, das von der Oberfläche reflektiert werden könnte. Der Gegenstand erscheint daher deutlich dunkler. Genauso wirkt ein roter Gegenstand deutlich dunkler, wenn er mit blauem Licht beleuchtet wird. In dem blauen Licht ist kein rotes Licht enthalten, das von der blauen Oberfläche reflektiert werden könnte.

*Autoren: Marianne Schummer (script), Olivier Rodesch (script), Insa Gülzow (scienceRelations)*

*Fotos: FNR*

*Redaktion: Michèle Weber (FNR)*

*Konzept: Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Schaltz (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (script)*

*Überarbeitung: Tim Penning, Thierry Frenzt (SCRIPT)*