



# Unterrichtsmaterialien zum Thema Optische Phänomene (Auge)

## Hell / Dunkel – die Pupille

(Version vom Oktober 2018)

Herausgegeben von:

SimplyScience Stiftung



Projektteam:

Angela Bonetti (PH ZH)

Dr. Eva Kölbach (PH ZH)

Kirsten Kallinna (PH ZH)

Dr. Julia Arnold (PH FHNW)

Prof. Dr. Susanne Metzger (PH ZH / PH FHNW)

PÄDAGOGISCHE  
HOCHSCHULE  
ZÜRICH

**PH**  
**ZH** n|w

Fachhochschule Nordwestschweiz  
Pädagogische Hochschule

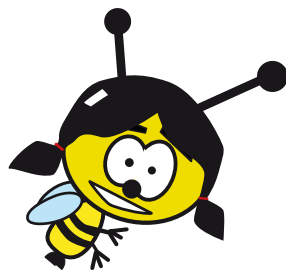
# Wie reagieren unsere Augen auf Hell und Dunkel?

Manchmal ist es draussen ganz hell und manchmal ist es ganz dunkel. Trotzdem können wir meist sehr gut sehen, was um uns herum geschieht. Dazu braucht unser Auge spezielle Fähigkeiten. Wir schauen uns an, wie das Auge auf Licht reagiert.



## Aufgabe 1

Wie reagiert das Auge auf plötzlich auftretendes, grelles (ganz helles) Licht oder Dunkelheit? Notiere deine Vermutungen.



Notiere deine Vermutungen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## Aufgabe 2

Was wir dafür brauchen  
Sitzplatz an einem  
hellen Ort

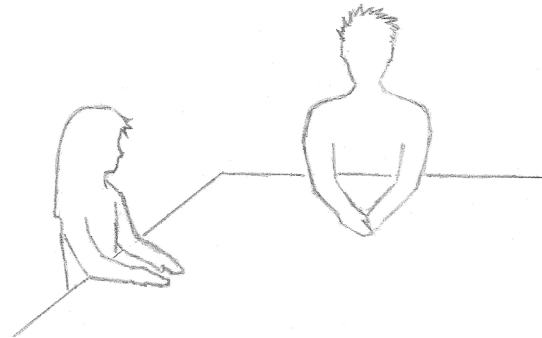


Abbildung 1: Sitzposition für den Versuch.

### Wie wir dabei vorgehen

- a) Arbeitet zu zweit.
- b) Setzt euch an einen Tisch, wie es Abbildung 1 zeigt. Kind 1 sitzt so, dass es in ein Licht blickt (zum Beispiel aus dem Fenster hinausschaut).

Kind 1 (mit Blick zum Licht):

Kind 2:

- c) Halte dir mit den Händen beide Augen zu.
  - d) Bleibe für etwa eine halbe Minute so (zähl langsam bis 30).
  - e) Du öffnest nun deine Augen und blickst ins Licht.
- c) Du bereitest dich darauf vor, die abgedeckten Augen des anderen Kindes beim Öffnen ganz genau zu beobachten. Was du sehen kannst, dauert nur knapp eine Sekunde.

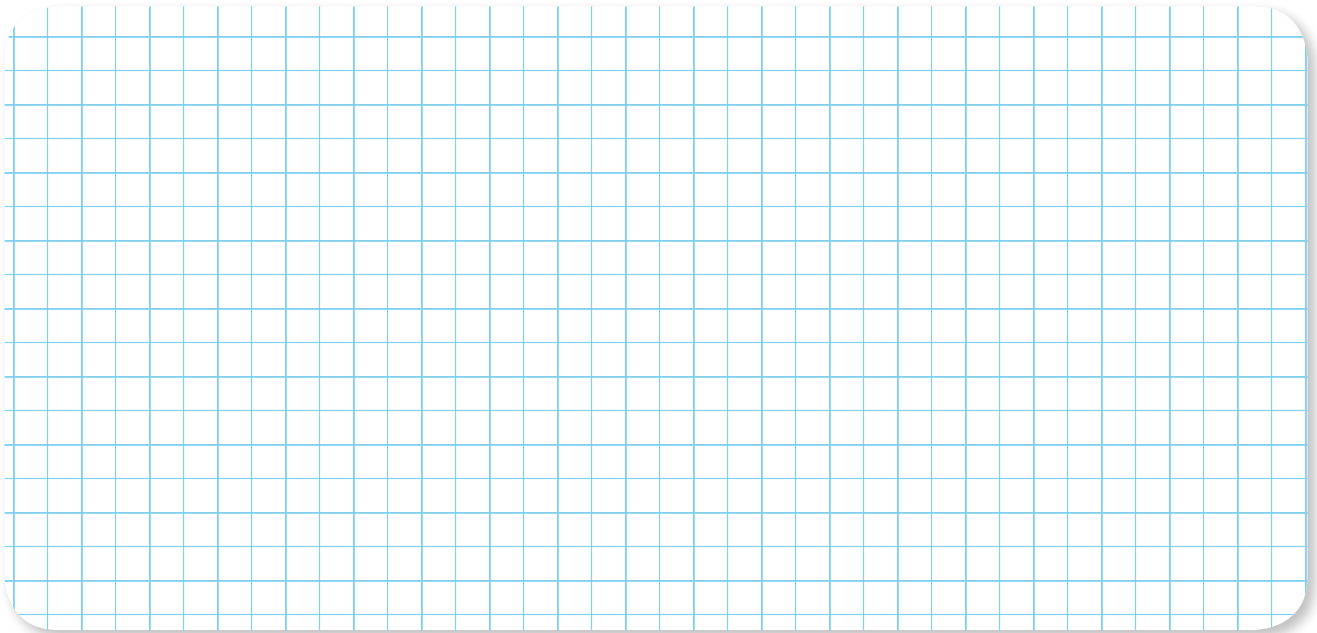
Was geschieht **in den Augen**? Falls ihr nichts gesehen habt, wiederholt den Versuch.

Wechselt euch ab, damit beide beobachten können.

## Beobachtung

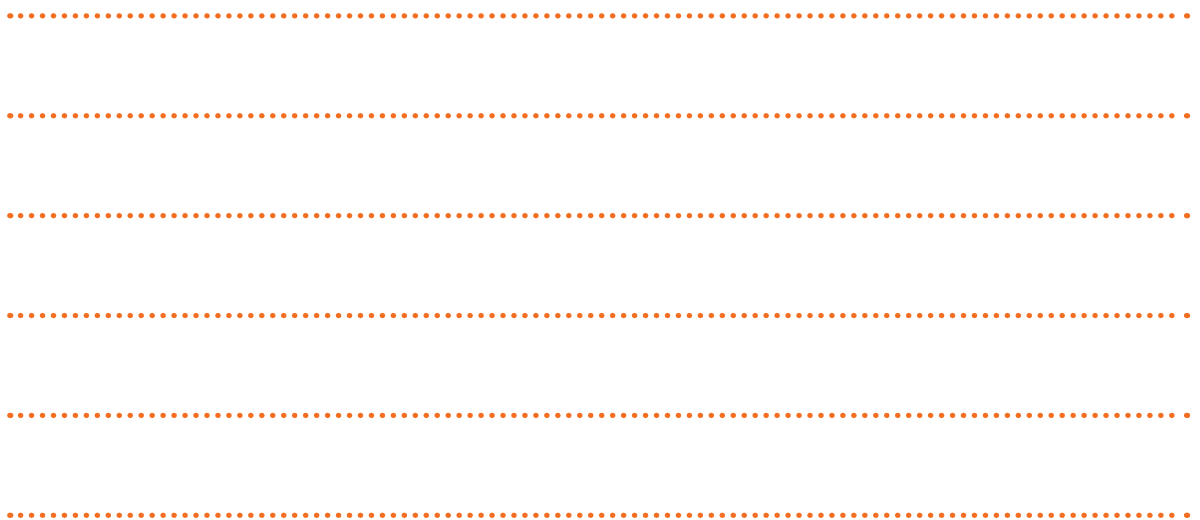
Haltet eure Beobachtungen schriftlich fest oder erstellt Zeichnungen.

Wenn ihr die Namen der beteiligten Teile des Auges kennt, nennt diese in eurer Beobachtung.



### Aufgabe 3

Weshalb verändern sich unsere Pupillen auf diese Weise? Notiert eure Vermutungen.



## Zusatzangebot Lernoption (Auge)



### Aufgabe 4

#### Was wir dafür brauchen

Sucht in eurem Schulhaus einen Raum, der gut abgedunkelt (z. B. Lampen aus, Storen herunter, etc.), aber auch sehr schnell sehr hell beleuchtet werden kann (z. B. grelle Lampen, Hellraumprojektor, Sonne, etc.). Wenn ihr wollt, könnt ihr bei allen unten aufgeführten Schritten die Zeit stoppen und euch diese notieren. Dazu braucht ihr zusätzlich eine Stoppuhr.

#### Wie wir dabei vorgehen

- Ihr befindet euch in einem sehr dunklen Raum. Konzentriert euch für etwa 30 Sekunden auf eure Augen (zählt langsam bis 30).
- Die Lehrperson schaltet nun schnell das Licht an und ihr beobachtet eure Sicht. (Dabei könnt ihr auch die Zeit stoppen, bis eure Augen sich wieder "normal anfühlen".)
- Das Ganze wird wiederholt. Ihr startet aber im hellen Raum und erst nach etwa 30 Sekunden schaltet ihr das Licht aus. Beobachtet auch hier.

#### Beobachtung

Schreibt eure Beobachtungen und Gefühle zu den folgenden Fragen auf:

- Wie lange brauchen eure Augen, bis ihr wieder gut seht?
- Bewegt sich etwas an deinen Augen / in deinem Gesicht?
- Wie fühlen sich eure Augen dabei an?
- Seht ihr im Dunkeln dieselben Farben wie im Hellen?

Wechsel vom Dunkeln ins Helle

Wechsel vom Hellen ins Dunkle

.....

.....

.....

.....



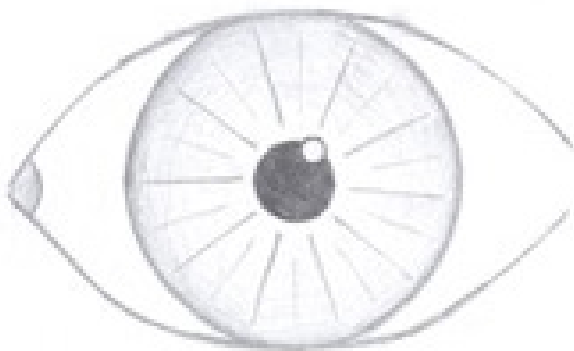
## Lösungen

### Aufgabe 1

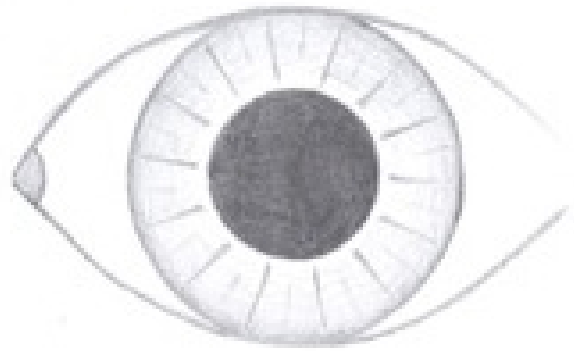
Mögliche Vermutung: Ich denke, das Auge reagiert auf plötzlich auftretendes, grelles Licht, indem es das Lid schliesst (Lidschlag-/Lidschlussreflex).

### Aufgabe 2

Mögliche Zeichnungen:



hell



dunkel

Beteiligtes Teil des Auges: Pupille (wird kleiner beim Öffnen des Auges). Rundherum ist die farbige Iris sichtbar.

### Aufgabe 3

Mögliche Lösung: Die Pupille passt sich in der Grösse dem Licht an. Wenn es hell ist, ist diese klein und lässt wenig (starkes) Licht hinein. Wenn es dunkel ist, ist diese gross und lässt viel (schwaches) Licht hinein. Die Form verändert sich also als Reaktion auf die Bedingungen in der Umwelt. Die Pupille kann sich anpassen, damit wir möglichst gut sehen können.

### Aufgabe 4: Zusammenfassung für die Besprechung im Plenum

Vom Dunkeln ins Helle braucht es viel weniger Zeit. Jedoch blendet das Licht richtig, es ist unangenehm und man zieht die Augen automatisch etwas zusammen, bis man sich an das Licht gewöhnt hat.

Der Weg vom Hellen ins Dunkle lässt uns einen Moment „blind“ dastehen. Es dauert seine Zeit, bis wir etwas sehen können. Die Farben sind nicht mehr gut zu erkennen und wir sehen auch nicht mehr so scharf wie im beleuchteten Raum.



## Zu fördernde Kompetenzen

Schülerinnen und Schüler können...

- ... die äusseren Merkmale des Auges benennen und die jeweiligen Vorgänge und Funktionen beschreiben. ≡ Auge: Augenbraue, Augenlid mit Wimpern, Tränenflüssigkeit, Hornhaut, Bindehaut **NMG.4.3.c**
- ... ausgewählte Signale des Körpers und Reaktionen darauf wahrnehmen, einschätzen und entsprechend handeln (z. B. Gänsehaut, frieren, warm anziehen; Gefahr erkennen, bremsen, Bremsweg; starke Sonneneinstrahlung, blinzeln, Sonnenbrille tragen). **NMG.4.1.c**
- ... können Informationen zu Möglichkeiten und Grenzen von Sinnesleistungen erschliessen (z. B. Facettenaugen; Geruchssinn und Gehör des Hundes) und Folgen von Beeinträchtigungen abschätzen (z. B. schlecht oder gar nicht hören/sehen, Gebärdensprache, Brailleschrift). **NMG.4.1.e**

## In dieser Lerneinheit haben die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit...

- ... durch genaues Beobachten und Skizzieren einen Körperteil differenziert wahrzunehmen.
- ... die äusserlich sichtbaren Teile des Auges beim Gegenüber zu beobachten und eine Veränderung erkennen zu können.
- ... mittels Experimenten zu erkennen, dass unsere Sinne (hier unsere Augen) von aussen beeinflusst werden.
- ... zu lernen, in einem Experiment sorgfältig mit dem Gegenüber umzugehen.
- ... Situationen im Alltag kennen zu lernen, bei der die Anpassung der Pupille ans Tageslicht geschieht.
- ... die Beobachtung auch auf sich selbst zu übertragen.

## Anmerkungen zum Material

**Aufgabe 2:** Die Anpassung von hell zu dunkel geht sehr schnell (0.2-0.5 s). Entsprechend muss die Lehrperson ggf. die Beschreibung, was genau beobachtet werden soll (Pupille), nach ein bis zwei Versuchen noch einmal klarstellen.

Man kann den Test auch mit einer schwachen Taschenlampe ausführen, welche die Augen nicht schädigt oder die Augen mit Augenklappen abdunkeln, etc. Im Durchschnitt genügen schon ca. 10 Sekunden des Abdunkelns um einen Effekt bei der Pupille zu sehen. Die Reaktion eines Auges wird jeweils automatisch auf das andere Auge übertragen. Sprich, beide Pupillen sind meist gleich gross. Falls dies bei einem Kind nicht der Fall sein sollte, empfehlen Sie den Besuch bei einem Augenarzt.

Bei der Beobachtung der Augen des Gegenübers kann auffallen, dass die Augen nie stillstehen. Diese kleinen Bewegungen des Auges brauchen wir, um die Dinge scharf zu sehen. In unseren Augen liegt eine kleine Fläche, auf welcher wir besonders gut sehen, der Gelbe Fleck. Dieser liegt genau gegenüber der Linse auf der Netzhaut. Die Augen fokussieren auf unterschiedlichste Punkte, um diese auf dem Gelben Fleck für eine kurze Zeit abzubilden und so ein möglichst scharfes Bild zu erhalten.

**Aufgabe 3:** Nach dem Festhalten der eigenen Vermutungen soll in einem Austausch eine Antwort gefunden werden, welche sich alle Schülerinnen und Schüler notieren.

**Aufgabe 4:** Der Wechsel zwischen Hell und Dunkel muss sehr schnell erfolgen, damit der Effekt gut spürbar ist. Entsprechend ist es sinnvoll, wenn z. B. nur ein Lichtschalter bedient werden muss.



### Möglichkeiten zur Differenzierung

**Aufgabe 1:** Als Hilfestellung können Teile des Lösungssatzes vorgeben werden. Z. B. Ich denke, das Auge reagiert auf plötzlich auftretendes, grelles Licht, indem...

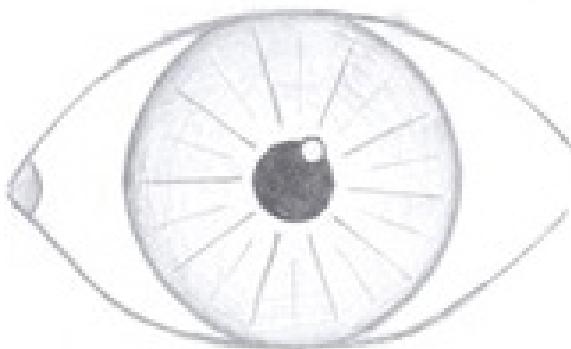
**Erweiterung der Aufgabe 3:** Die Lernenden zuerst einen Satz formulieren lassen, welcher den Begriff „Reflex“ enthält. Dies kann u. a. gemacht werden, wenn die Lerneinheit „Schutzmechanismen“ schon durchgenommen wurde. Alternativ können Lernende hier auch versuchen den Sachverhalt mittels einer Skizze zu erklären.

**Aufgabe 4:** Durchführung falls Zeit. Eine sinnvolle Erweiterung ist die folgende: Im Dunkeln werden zwei Objekte mit derselben Form 1x in Orange und 1x in Rot nebeneinander gestellt und die Lernenden müssen beschreiben, welche Farbe die Objekte haben. Der Unterschied von Rot zu Orange ist erst zu erkennen, wenn das Licht angeht.

### Möglichkeiten zur Überprüfung

1. Du bist bei sonnigem Wetter mit dem Velo unterwegs. Auf der Strecke hat es einen Tunnel. In welcher Situation siehst du schneller wieder etwas? Begründe deine Antwort.
  - a) Wenn du mit dem Velo vom Sonnenlicht in den Tunnel hinein fährst.
  - b) Wenn du vom dunklen Tunnel hinaus ins Sonnenlicht fährst.  
Das ist so, weil ...
2. Wann ist die Pupille grösser:
  - a) Im Tunnel (nach einiger Zeit).
  - b) Im Sonnenlicht (nach einiger Zeit).
3. Schau dir die folgenden Skizzen an. Welche wurde im Dunkeln und welche wurde im Hellen erstellt? Beschrifte alle Teile des Auges, welche du erkennen kannst.

A)



B)

