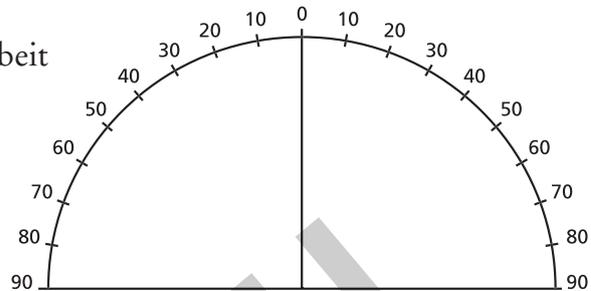


Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Unsere Umwelt ist sehr farbenfroh – aber nicht zu jeder Tages- und Nachtzeit. An dieser Lernstation erfahrt ihr anhand von einfachen Versuchen, wann und wie wir verschiedene Farben sehen.

**Arbeitsform:** Partner- oder Kleingruppenarbeit

**Material:** Farbkärtchen (ca. 5 cm × 10 cm) in Schwarz, Grau, Blau, Grün und Rot; Pappe (40 cm × 80 cm), Schere, Biologiebuch, Biologielexikon oder Internet



**Vorbereitung:**

- Lest den Informationstext „Die Lichtsinneszellen im menschlichen Auge“ aufmerksam durch.
- Schneidet aus der Pappe einen Halbkreis mit einem Radius von ca. 40 cm aus.
- Markiert mithilfe des Geodreiecks die Mittellinie und dann nach links und nach rechts Linien in 10°-Schritten (s. Abbildung).
- Legt den Halbkreis so auf den Tisch, dass die gerade Seite mit der Tischkante abschließt.



**Aufgaben:**

- a) Die Versuchsperson hält nun ein Auge zu und fixiert mit dem geöffneten Auge während des gesamten Versuchs den Endpunkt der Mittellinie. Das Auge sollte dabei auf Tischhöhe sein.
  - b) Der Versuchspartner führt nun ein Farbkärtchen nach dem anderen langsam am Halbkreisrand von außen in Richtung Nulllinie.
  - c) Sobald die Versuchsperson das Kärtchen sieht, sagt sie „jetzt“. Sobald sie die Farbe des Kärtchens erkennt, nennt sie die Farbe. Die Grad-Werte werden für jedes Kärtchen im Ergebnisprotokoll (Arbeitsblatt 2) vermerkt.
  - d) Wiederholt den Versuch nun mit dem anderen Auge und wechselt anschließend die Rollen.
  - e) Wiederholt den Versuch im leicht abgedunkelten Raum.

## Die Lichtsinneszellen im menschlichen Auge

Die innere Augenhaut, die **Netzhaut (Retina)**, ist die lichtempfindliche Schicht in unserem Auge. Hier befinden sich etwa 125–130 Millionen Lichtsinneszellen (Fotorezeptoren), die Lichtreize aufnehmen.

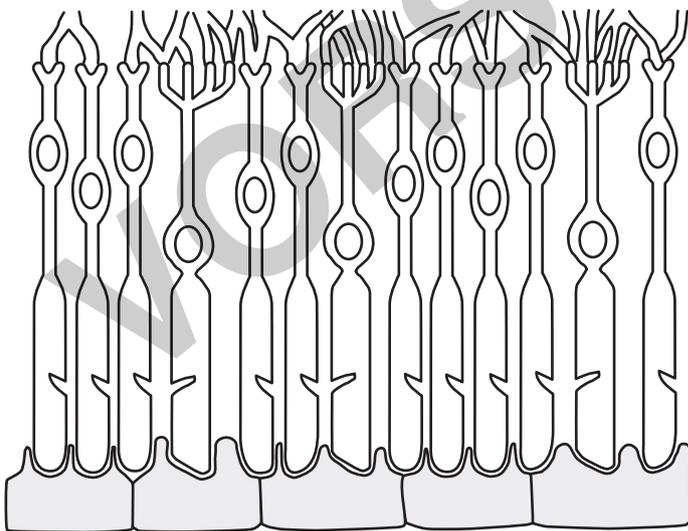


Man unterscheidet zwei Arten von Sehzellen: die längeren, zylinderförmigen **Stäbchen** und die dickeren und kürzeren **Zapfen**.

Während die Stäbchen für die Hell-Dunkel-Wahrnehmung verantwortlich sind, dienen die Zapfen der Farbwahrnehmung.

Die Zapfen unterteilt man zudem in drei Untergruppen, die jeweils auf einen unterschiedlichen Bereich des Farbspektrums reagieren.

Die **S-Zapfen** sprechen auf Blau, die **M-Zapfen** auf Grün und die **L-Zapfen** auf Rot an. Die verschiedenen Farbeindrücke werden durch unterschiedliche Erregungsstärken der einzelnen Zapfentypen ausgelöst.



Auf der Netzhaut sind die Stäbchen und die verschiedenen Zapfentypen nicht gleichmäßig verteilt. In der Mitte der Netzhaut befindet sich ein Bereich mit einer besonders hohen Sehzellendichte. Dies ist die Stelle des schärfsten Sehens. Sie wird als **gelber Fleck** bezeichnet.

Abb.: Ausschnitt aus der Netzhaut (Stäbchen und Zapfen)

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Aus Erfahrung wisst ihr, dass man beim Lesen einen bestimmten Abstand zum Text braucht. An dieser Station könnt ihr messen, wie nah ihr einen Gegenstand gerade noch scharf sehen könnt; diesen Punkt nennt man Nahpunkt.

**Arbeitsform:** Partner- oder Gruppenarbeit

**Material:** Bleistift, Lineal, Papier, Biologiebuch, Lexikon oder Internet



**Aufgaben:**

Hinweis: Wechselt bei dem Versuch die Rollen, um für beide Partner Messwerte zu ermitteln.

- a) Die Versuchsperson hält einen Bleistift (Spitze nach oben) mit ausgestrecktem Arm. Sie fixiert zunächst mit beiden Augen die Bleistiftspitze und schließt dann ein Auge.
  - b) Die Versuchsperson fixiert weiterhin die Bleistiftspitze mit einem Auge und führt nun den Bleistift langsam so nah an das Auge heran, bis sie ihn gerade noch scharf sieht.
  - c) In dieser Position misst der Partner möglichst genau den Abstand von der Hornhaut bis zum Bleistift.
  - d) Notiert den Wert und wiederholt den Versuch zwei weitere Male. Berechnet dann den Mittelwert. Dieser Wert ist die Nahpunktentfernung für scharfes Sehen.
- Erstellt eine Tabelle, in der ihr eure Mess- und Mittelwerte sowie eure Namen und euer Alter eintragt. Vergleicht eure Werte. Messt auch bei drei weiteren Personen mit möglichst großen Altersunterschieden (Geschwister/Freunde, Eltern, Großeltern) die Nahpunktwerte – auch bei Brillenträgern mit und ohne Brille. Tragt die Werte in der Tabelle ein. Was könnt ihr aus den unterschiedlichen Nahpunktwerten schließen?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

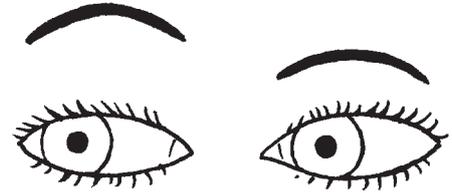
- Informiert euch über die Ursache, weshalb junge und alte Menschen unterschiedliche Nahpunkte haben. Erklärt den Sachverhalt.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

In der Umgangssprache wird gelegentlich davon gesprochen, dass jemand einen „blinden Fleck“ hat, wenn er bestimmte Dinge nicht bemerkt oder bemerken will. Aber jeder Mensch hat *tatsächlich* einen blinden Fleck – und zwar in jedem Auge! Der blinde Fleck ist die Stelle, an welcher der Sehnerv aus der Netzhaut austritt. Mit den folgenden Versuchen wirst du merken, was es damit auf sich hat.



**Arbeitsform:** Einzelarbeit

**Material:** Abbildung „Kreis und Kreuz“ (s. u., auf Pappe geklebt), Biologiebücher, Lexika oder Internet

**Aufgaben:**

1. a) Halte die Abbildung „Kreis und Kreuz“ mit ausgestrecktem Arm auf Augenhöhe vor dich.
- b) Halte das rechte Auge zu und fixiere mit dem linken Auge den abgebildeten Kreis.
- c) Ändere nun langsam den Abstand zwischen Auge und Abbildung. Fixiere den Kreis weiterhin und versuche, das linke Auge dabei nicht zu schließen. Achte darauf, was mit dem Kreuz passiert, wenn du weiterhin den Kreis mit dem linken Auge fixierst. Was stellst du fest?

\_\_\_\_\_

- d) Halte jetzt das linke Auge zu, fixiere das Kreuz und ändere den Abstand zwischen Abbildung und Auge. Was geschieht mit dem Kreis?

\_\_\_\_\_

2. Was kannst du daraus ableitend über den blinden Fleck sagen?

\_\_\_\_\_

3. Wie kommst es, dass wir normalerweise unseren blinden Fleck nicht bemerken?

\_\_\_\_\_



Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

**Arbeitsform:** Einzelarbeit

**Material:** Informationstext, Internet, Euglena-Kultur (sofern in der Schule vorhanden)

**Aufgaben:**

Lies den Informationstext und bearbeite dann die folgenden Aufgaben.

1. Können Einzeller sehen? \_\_\_\_\_

2. Wie lässt sich durch einen einfachen Versuch feststellen, dass Augentierchen auf Lichtreize reagieren? Skizziere eine entsprechende Versuchsanordnung.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Ist das Augentierchen eine Pflanze oder ein Tier? Recherchiere hierzu im Internet und stelle zusammen, welche Merkmale pflanzentypisch und welche tiertypisch sind. Nutze hierfür folgende Tabelle:

Merkmale	pflanzlich	tierisch	Bemerkungen

Name: \_\_\_\_\_ Klasse: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Die meisten Tiere können sehen, allerdings sehen sie sehr unterschiedlich. Während niedere Tiere wie beispielsweise Strudel- und Regenwürmer nur hell und dunkel unterscheiden können, vermögen höhere Tiere wie Tintenfische, Fliegen und Bussarde – und natürlich auch wir Menschen – Bilder und Farben zu sehen.

**Arbeitsform:** Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit



**Aufgaben:**

1. Sieh dir die abgebildeten Tiere an. Vergleiche die Form und die Anordnung der Augen sowie die Körperhaltung. Kannst du daraus ableitend etwas über die jeweilige Lebensweise sagen? Versuche, die Zusammenhänge zu erklären.



Abb. 1: Erdmännchen



Abb. 2: Krokodil



Abb. 3: Uhu



Abb. 4: Kaninchen

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Viele Insekten können Farben und Bilder sehen wie wir Menschen; allerdings sind ihre Augen anders aufgebaut als die von uns Menschen.

Lies den Informationstext aufmerksam durch. Stelle in einer Tabelle, wie unten angedeutet, die Merkmale des menschlichen Linsenauges und des Facettenauges einander gegenüber. Du kannst im Internet oder in Büchern zusätzliche Informationen finden.

	Linsenauge beim Menschen	Facettenauge
Anzahl der Augen		
...		