

Akkommodation des Auges mit Augenfunktionsmodell



Physik

Licht & Optik

Lichtausbreitung

Biologie

Humanphysiologie

Hören & Sehen



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

30 Minuten

This content can also be found online at:

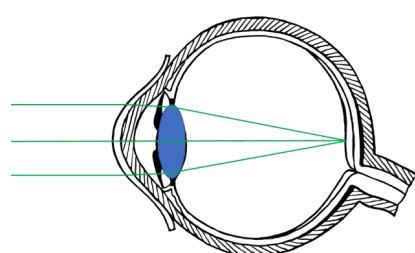
<http://localhost:1337/c/644ba68d99a8d20002057f5b>



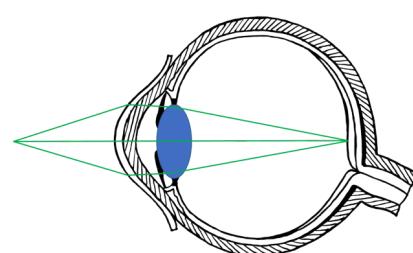
Lehrerinformationen

Anwendung

Die Fähigkeit des Auges, die Brechkraft für die Nah- und Fernsicht dynamisch anzupassen, wird als Akkommodation bezeichnet. Ermöglicht wird dies durch eine aktive Veränderung der Linsenkrümmung. Die Krümmung der Linse wird durch den Ziliarmuskel gesteuert, was schlussendlich zu einer Veränderung des Brechungsgrads der Linse führt.



Akkommodation des Auges: Fernsicht



Akkommodation des Auges: Nahsicht

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Der Aufbau eines menschlichen Auges sollte zuvor im Unterricht besprochen werden.

Prinzip



In Ruhestellung ist das normalsichtige Auge zum Sehen in die Ferne eingerichtet. Das parallel einfallende Licht wird durch die Augenlinse auf die Netzhaut fokussiert. Damit Gegenstände in der Nähe (Abstand $< 5m$) scharf gesehen werden können muss, durch eine stärkere Krümmung der Augenlinse, die Brechung der Linse erhöht werden.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die SchülerInnen sollen ein Verständnis für die Akkommodation des Auges entwickeln.

Aufgaben



- Untersuche den Einfluss der Linsenkrümmung auf die Abbildung des Gegenstandes auf die Netzhaut.

Sicherheitshinweise



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE

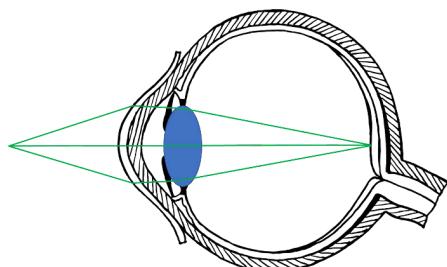


Schülerinformationen

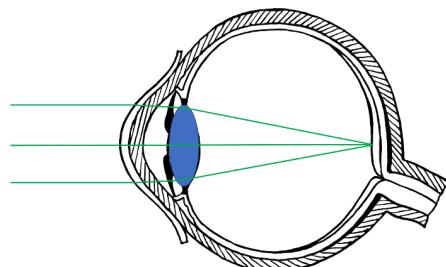
Motivation

PHYWE

Das Auge besitzt die Fähigkeit Gegenstände in unterschiedlichen Entfernungen scharf zu sehen. Dafür wird durch eine aktive Veränderung der Linsenkrümmung die Brechkraft der Augenlinse verändert.



Akkommodation des Auges: Nahsicht



Akkommodation des Auges: Fernsicht

Aufgaben

PHYWE

- Unterscheide die Krümmung der Linse, die verwendet wird, um nahe Gegenstände (Abstand $< 5m$) scharf auf der Netzhaut (Mattglasscheibe) abzubilden.
- Unterscheide die Krümmung der Linse, die verwendet wird, um Gegenstände in der Ferne scharf auf der Netzhaut (Mattglasscheibe) abzubilden.



Versuchsaufbau

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Optische Profilbank für Schülerversuche, $l = 600$ mm	08376-00	1
2	Reiter für optische Profilbank	09822-00	3
3	Leuchtbox, Halogen 12 V/20 W	09801-00	1
4	Linsen aus Glas für Augenfunktionsmodell, Set bestehend aus 4 Linsen	64955-00	1
5	Boden mit Stiel für Leuchtbox für optische Profilbank	09802-20	1
6	Perl L , Abbildungsobjekt	11609-00	1
7	PHYWE Netzgerät, RiSU 2023 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
8	Augenfunktionsmodell, bestehend aus zwei Augenhalbschalen	64960-00	1

Aufbau (1/3)

PHYWE

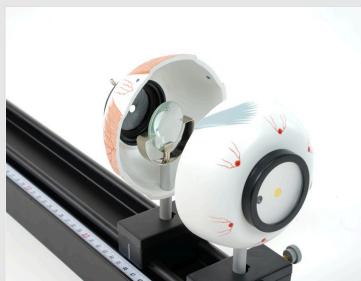


Versuchsaufbau

- Baue den Versuch entsprechend des Versuchsaufbaus links auf.
- Die Stangen der beiden Augenhalbschalen werden dabei in jeweils einen Reiter gesteckt und am Ende der optischen Profilbank mit einem Abstand von 2,5 cm platziert.

Aufbau (2/3)

PHYWE



- Platziere die Linse $S1$ ($f = 65\text{mm}$) in dem Linsenhalter innerhalb der Augenhalbschale.



- Setze den Boden mit Stiel unter die Leuchtbox.

Aufbau (3/3)



- Platziere die Leuchtkiste im Abstand von ca. 27cm zur Augenlinse auf der optischen Bank.
- Achte dabei auf die Orientierung der Leuchtkiste.



Versuchsaufbau - normales Auge

Durchführung (1/4)




- Schließe die Leuchtkiste an das Netzgerät an (~12V) und schalte es ein.

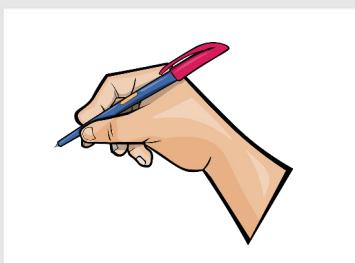


- Positioniere das Objekt in dem Schlitz der Leuchtkiste.

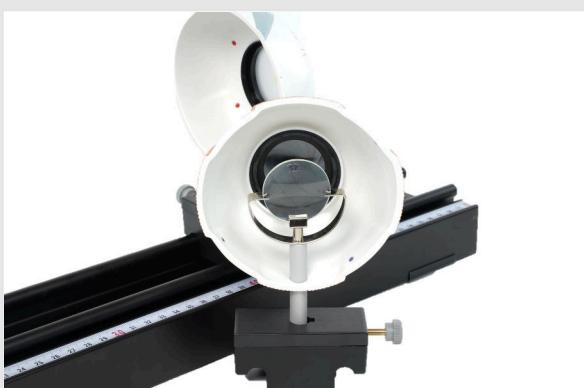
Durchführung (2/4)



- Verändere die Entfernung zum Gegenstand (Gegenstandsweite) und die Öffnung der Blende bis der Gegenstand scharf auf der Netzhaut abgebildet wird.
- Entferne die Augenlinse S_1 und betrachte die Krümmung der Linse.
- Notiere deine Beobachtungen.



Durchführung (3/4)



Augenhalbschale mit Linse S_2

- Klemme nun die Linse S_2 ($f = 80\text{mm}$) in den Linsenhalter der Augenhalbschale.
- Platziere die Augenhalbschalen am Ende der optischen Bank mit einem Abstand von $2,5\text{cm}$.
- Suche dir ein Ziel in ca. $30 - 40\text{m}$ Entfernung (Haus, Baum) und peile es an.

Durchführung (4/4)



- Verstelle die Blende bis der Gegenstand scharf auf der Netzhaut (Mattglasscheibe) abgebildet wird.
- Entnehme die Linse S_2 und betrachte die Krümmung.
- Vergleiche die Krümmung mit der Krümmung der Linse S_1 .
- Notiere deine Beobachtungen.

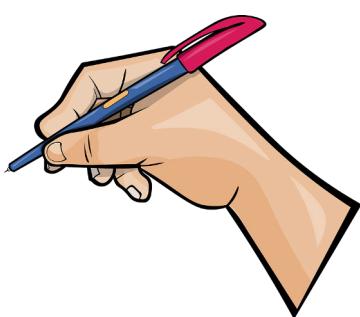
PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE



Fülle den Lückentext anhand deiner Beobachtungen aus.

Für die [] , beispielsweise beim Lesen, ist die Augenlinse [] gekrümmmt. Werden weit entfernte Gegenstände, zum Beispiel Häuser oder Bäume in einer Entfernung von 30m - 40m betrachtet ([]), ist die Augenlinse [] gekrümmmt.

Nahsicht

stark

schwach

Fernsicht

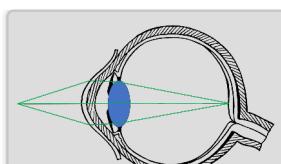
 Überprüfen

Aufgabe 2

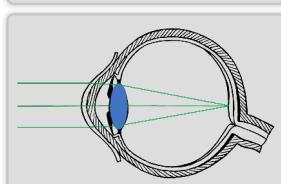
PHYWE

Ordne die Strahlengänge entsprechend zu:

Nahsicht



Fernsicht

 Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Ist die nachfolgende Aussage wahr?

Die Ruhstellung eines normalsichtigen Auges ermöglicht das Sehen in der Ferne.

 Wahr Falsch**Überprüfen**

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 18: Akkommodation der Augenlinse

0/4

Folie 19: Ordne die Strahlengänge entsprechend zu:

0/2

Folie 20: Das normalsichtige Auge

0/1**Gesamtsumme****0/7** Lösungen Wiederholen**12/12**