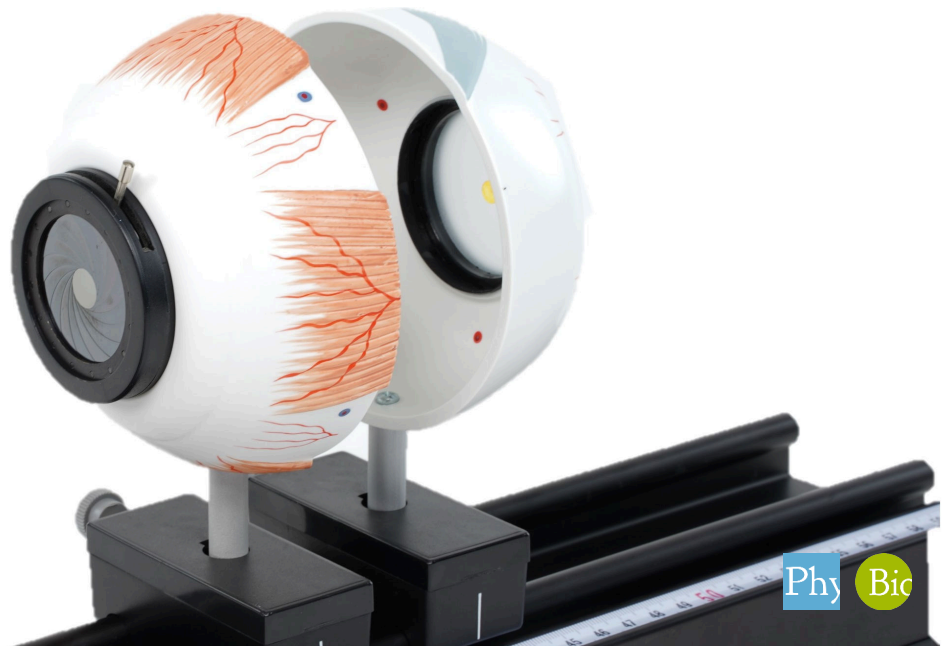


Akkommodation des Auges mit Augenfunktionsmodell



Physik

Licht & Optik

Lichtausbreitung

Biologie

Humanphysiologie

Hören & Sehen



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

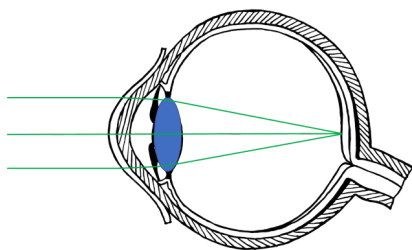
30 Minuten



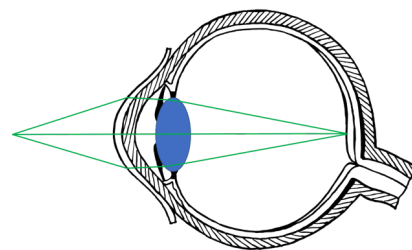
Lehrerinformationen

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
excellence in science

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
excellence in science

Lernziel



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

Aufgaben



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

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

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

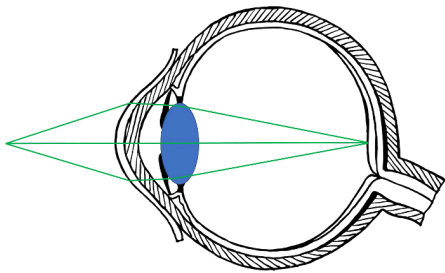
PHYWE
excellence in science

Schülerinformationen

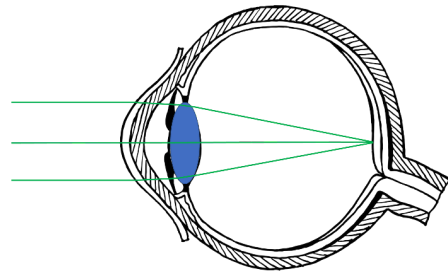
Motivation

PHYWE
excellence in science

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

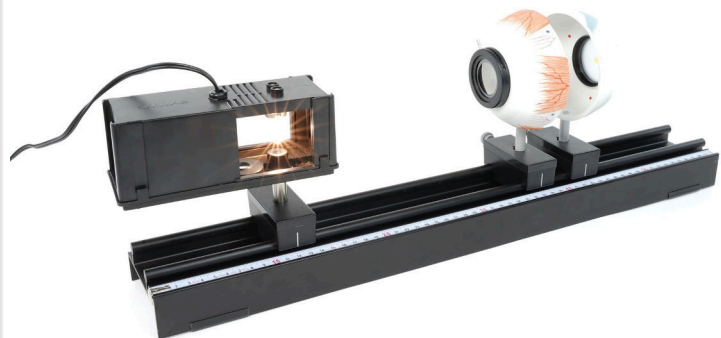


Akkommodation des Auges: Fernsicht

Aufgaben

PHYWE
excellence in science

- Untersuche die Krümmung der Linse, die verwendet wird, um nahe Gegenstände (Abstand $< 5m$) scharf auf der Netzhaut (Mattglasscheibe) abzubilden.
- Untersuche 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	Leuchtbbox, 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 Leuchtbbox 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 Augenhalschalen	64960-00	1

Aufbau (1/3)

PHYWE
excellence in science

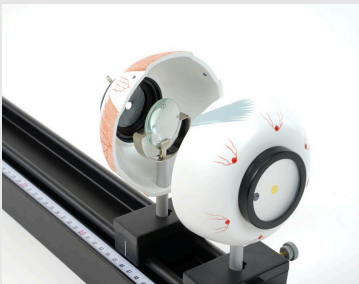


Versuchsaufbau

- Baue den Versuch entsprechend des Versuchsaufbaus links auf.
- Die Stangen der beiden Augenhalschalen 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
excellence in science



- Platziere die Linse S_1 ($f = 65\text{mm}$) in dem Linsenhalter innerhalb der Augenhalschale.

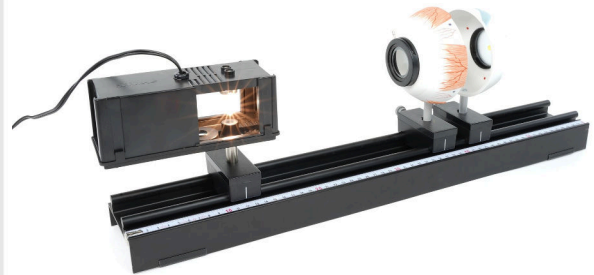


- Setze den Boden mit Stiel unter die Leuchtbox.

Aufbau (3/3)

PHYWE
excellence in science

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



Versuchsaufbau - normales Auge

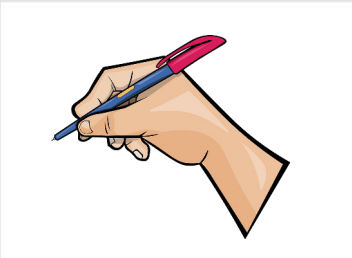
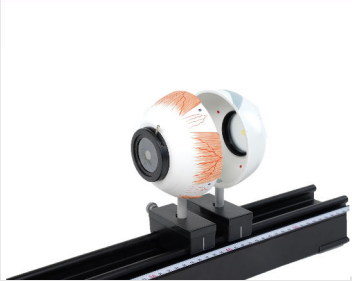
Durchführung (1/4)

PHYWE
excellence in science



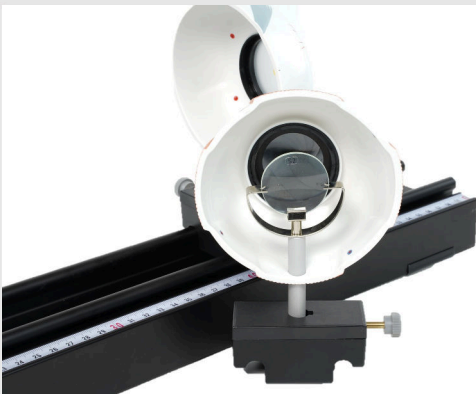
- SchlieÙe die Leuchtbox an das Netzgerät an ($\sim 12\text{V}$) und schalte es ein.
- Positioniere das Objekt in dem Schlitz der Leuchtbox.

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)



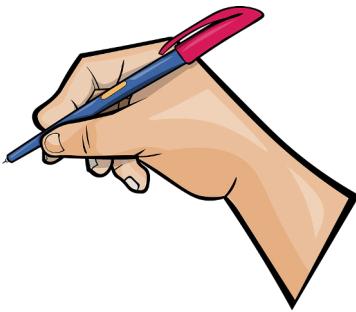
- Verstelle die Blende bis der Gegenstand scharf auf der Netzhaut (Mattglasscheibe) abgebildet wird.
- Entnehme die Linse S_2 und betrachte die Krümmung.
- Vergleiche die Krümmung mit der Krümmung der Linse S_1 .
- Notiere deine Beobachtungen.

PHYWE
excellence in science



Protokoll

Aufgabe 1



Fülle den Lückentext anhand deiner Beobachtungen aus.

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

schwach

stark

Nahsicht

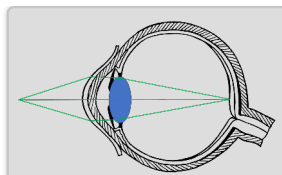
Fernsicht

Überprüfen

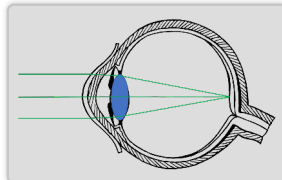
Aufgabe 2

Ordne die Strahlengänge entsprechend zu:

Nahsicht



Fernsicht



Überprüfen

Aufgabe 3

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

