

Nah und scharf

Bestimmung des Nahpunktes

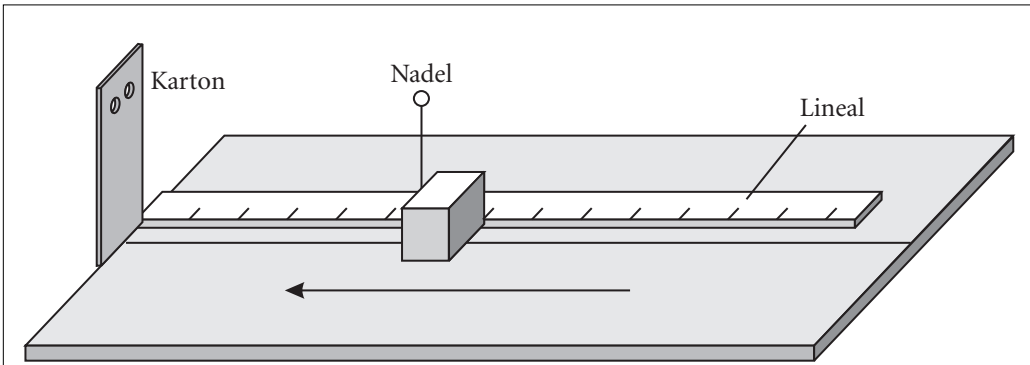


Abb. 1: Versuchsaufbau (← : Bewegungsrichtung)

Material

schwarzes Kartonpapier (etwa 10 × 4 cm), Präpariernadel, Styroporblock (etwa 5 cm Kantenlänge), lange Stecknadel (etwa 5 cm) mit farbigem Kopf, Lineal (50 cm), Holzplatte (50 cm × 20 cm), Tesafilm

Vorbereitung

In das Kartonpapier werden am oberen Rand mit Hilfe der Präpariernadel zwei Löcher (Durchmesser etwa 0,5 mm) gestochen. Die Löcher sollten einen Abstand von 2 mm nicht überschreiten. Das Kartonpapier wird mit Tesafilm an der schmalen Seite der Holzplatte befestigt. Das Lineal wird an dem Kartonpapier angelegt und parallel zur Blickrichtung mit Tesafilm auf die Holzplatte geklebt. Die lange Stecknadel wird so in den Styroporblock gestochen, dass der Kopf der Nadel sich etwa auf der gleichen Höhe wie die beiden Löcher im Kartonpapier befindet.

Durchführung

Die Holzplatte wird in Augenhöhe auf einen Tisch gelegt. Die Versuchsperson blickt mit einem Auge durch beide Löcher im Kartonpapier. Dabei erkennt man zwei sich überlappende Kreisflächen. Nun wird in weiter Entfernung vom Auge der Styroporblock mit der Stecknadel aufgesetzt und an dem Lineal entlang langsam zum Auge hingezogen. Der Punkt, an dem der Stecknadelkopf nicht mehr scharf gesehen werden kann, ist der Nahpunkt.

Es sollten mehrere Versuche durchgeführt werden, um einen Mittelwert bilden zu können.

V Versuchsergebnis

Zu Beginn des Versuches befindet sich die Stecknadel in einem Entfernungsbereich, in dem Gegenstände scharf auf der Netzhaut abgebildet werden können. Die vom Gegenstand ausgehenden Lichtstrahlen treten durch beide Lochblenden und werden auf der

Bestimmung des Nahpunkts

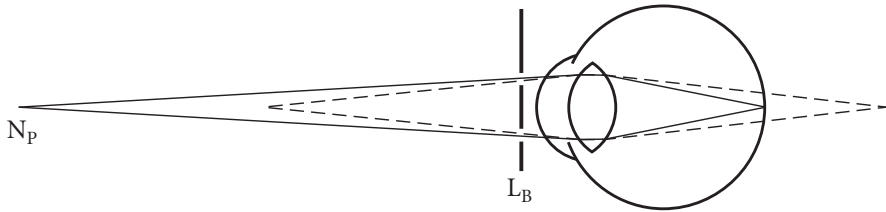


Abb. 2: Strahlengänge während des Versuches; N_p : Nahpunkt; L_B : Lochblende

Netzhaut zu einem Bildpunkt vereinigt (durchgezogene Linie in Abb. 2). Während der Styroporblock mit der Nadel langsam zum Auge gezogen wird, nimmt die Wölbung der Linse und damit ihre Brechkraft ständig zu, sodass weiterhin ein scharfes Bild der Nadel auf der Netzhaut entsteht. Wird die maximale Brechkraft durch die weitere Annäherung der Nadel an das Auge überschritten, so erscheint die Nadel sprunghaft doppelt (gestrichelte Linie in Abb. 2).

Einsatz im Unterricht

Der Versuch kann eingesetzt werden, um die optischen Eigenschaften des menschlichen Auges, besonders seine Fähigkeit zur Nah- (und Fern-) Akkommodation zu verdeutlichen. Schüler, die diesen Versuch durchführen und deuten, sollten bereits über Grundkenntnisse des Strahlenganges am menschlichen Auge verfügen.

Für die Vorbereitung des Versuches müssen etwa 30 Minuten einkalkuliert werden. Die Durchführung des Versuches als Demonstrationsexperiment benötigt etwa 5 Minuten.

Variante

Die Vorbereitung des Versuches kann einschließlich der Bereitstellung und Herstellung der Materialien von Schülern bewerkstelligt werden. Die Durchführung des Versuches erfolgt dann als Schülerversuch in Gruppen zu drei Personen (Versuchsperson, Versuchsleiter, Protokollant). Da die Rollen wechseln, muss für den Versuch insgesamt deutlich mehr Zeit (bis zu einer Unterrichtsstunde) eingeplant werden.

Literatur

M. Kaib, R. Tutschek: Akkommodation des menschlichen Auges – zwei quantitative Experimente. In: Unterricht Biologie, Friedrich-Verlag, Seelze, 130, Heft 12/1987, S. 32ff.

Quelle

Abb. 2: nach M. Kaib, R. Tutschek: Akkommodation des menschlichen Auges – zwei quantitative Experimente. In: Unterricht Biologie, 130, Heft 12/1987, S. 32ff.

(Jütte)