

LS 02 Die Eigenschaften der Lichtbrechung an Konvexlinsen untersuchen

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	PL	5'	L erklärt den methodischen und inhaltlichen Verlauf der Doppelstunde.		- Vorwissen einsetzen, um einfache Experimente zu planen und durchzuführen - sich absprechen und auf einheitliches Vorgehen einigen - Ergebnisse auswerten - Arbeitsweise reflektieren
2	EA	10'	S vollziehen den Versuchsaufbau in EA nach.	M1	
3	PA	15'	S besprechen ihr Vorgehen mit einem Partner.		
4	PL	10'	Ein ausgelostes Tandem erklärt im PL den Versuch.		
5	EA	30'	Der Versuch wird durchgeführt.	Sammellinsen (verschiedene Dicken), Lichtquelle	
6	GA	10'	Die Ergebnisse werden in der Gruppe ausgetauscht.		
7	PL	5'	Eine ausgeloste Gruppe stellt ihre Ergebnisse vor.	M1 auf Folie	
8	PA	5'	Reflexion der gemeinsamen Arbeit.	M2	

Erläuterungen zur Lernspirale

Ziel der Doppelstunde ist die Erarbeitung des Strahlengangs an konvexen Linsen. Dazu sollen die Schüler in Partnerarbeit einen Versuch durchführen.

Zum Ablauf im Einzelnen:

Im **1. Arbeitsschritt** wird den Schülern der Ablauf der Doppelstunde erläutert. Dabei wird auf den verantwortungsvollen Umgang mit Experimentiergeräten hingewiesen.

Im **2. Arbeitsschritt** erhalten die Schüler M1. Das Protokollblatt ist aufmerksam zu lesen. Im ersten Teil erhalten die Schüler einige Informationen zu den Begriffen Brennweite und Brennpunkt. Daraus ergeben sich die Aufgaben für das Schülerexperiment. Die dritte Aufgabe wird von den leistungsstärkeren Schülern der Klasse aufgrund ihrer Kenntnisse über die Brechung beantwortet werden können.

Im **3. Arbeitsschritt** besprechen die Schüler paarweise ihre Erkenntnisse und klären offene Fragen. Die Partner finden sich durch die auf der Rückseite der Materialien gemachten Nummerierungen (Merkposten). Sie notieren anschließend, welche Geräte und Materialien sie für den Versuch benötigen und zeichnen einen Versuchsaufbau.

Notizen:

Im **4. Arbeitsschritt** gibt ein ausgelostes Tandem seine Überlegungen im Plenum wieder und beschreibt den geplanten Versuch. Sollten jetzt noch Fragen offen sein, können diese geklärt werden, bevor die Tandems im **5. Arbeitsschritt** den Versuch durchführen. Falls nicht genügend Experimentiersätze zur Verfügung stehen, kann auch in Gruppen experimentiert werden.

Spätestens für den **6. Arbeitsschritt** finden sich die Gruppen, zum Beispiel durch die Nummerierungen auf der Rückseite, zusammen. Sie gleichen Ihre Ergebnisse ab und besprechen die Auswertung. Gemeinsam suchen sie nach einer Begründung für die dritte Aufgabe.

Im **7. Arbeitsschritt** stellt eine Gruppe ihre Ergebnisse im Plenum vor. Dazu sollte der Lehrer eine Kopie des Protokolls auf Folie haben.

Im abschließenden **8. Arbeitsschritt** reflektieren die Partner ihre gemeinsame Arbeit anhand eines Reflexionsbogens (M2). Er sollte in ausreichender Menge kopiert werden. Hier sollen sie ihre Arbeitsleistung und Arbeitshaltung selbstkritisch einschätzen.

✓ Merkposten

Beschriften Sie das Material M1 auf der Rückseite mit 1a, 1b, 2a, 2b usw. Jede Kombination sollte zweimal vorkommen. So können im 2. Arbeitsschritt gleiche Nummerierungen (1a/1a und 1b/1b usw.) zusammenarbeiten und im 6. Arbeitsschritt alle 1er, 2er usw. eine Gruppe (1a/1a/1b/1b) bilden.

Reflexionsbogen zur Partnerarbeit

Namen der Partner/ Gruppe: <hr/> <hr/>	stimmt	stimmt teilweise	stimmt kaum	stimmt nicht
Wir wussten nach der Be- sprechung, was zu tun ist.				
Wir haben den Versuch gemeinsam geplant und durchgeführt.				
Unser Ergebnis war richtig.				
Was lief während der Partnerarbeit gut?	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			
Was kann das nächste Mal verbessert werden?	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>			



zur Vollversion

LS 03 Die Bildentstehung im menschlichen Auge beschreiben

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	PL	5'	L erklärt den methodischen und inhaltlichen Verlauf der Doppelstunde.		<ul style="list-style-type: none"> - Modell zur Beschreibung eines physikalischen Sachverhaltes nutzen - Grundprinzipien wiedergeben - sich über physikalische Sachverhalte austauschen - Arbeitsergebnisse diskutieren und sich einigen
2	EA	15'	S wiederholen den Aufbau des Auges.	M1	
3	PA	20'	S tauschen sich im Doppelkreis über das Auge aus.		
4	LV	15'	S folgen einem Lehrervortrag und schreiben mit.	M2	
5	PA	20'	Die Aufzeichnungen werden verglichen und ergänzt. Am Modell eines Auges wird die Bildentstehung besprochen und geprobt.		
6	PA	15'	Ausgelostes Tandem präsentiert im Plenum.	Modell des Auges	

✓ Merkposten

Die Schüler sollten den Aufbau des Auges grundsätzlich aus dem Biologieunterricht kennen.

Im 4. Arbeitsschritt kann der Lehrer auch auf einen Lehrfilm zurück greifen.

Erläuterungen zur Lernspirale

Ziel der Doppelstunde ist die Erarbeitung des Strahlengangs und der Bildentstehung am Auge. Die Schüler sollen dabei neben den Begriffen Brennweite und Brennpunkt ihre Vorkenntnisse zum Aufbau des Auges nutzen.

Zum Ablauf im Einzelnen:

Im **1. Arbeitsschritt** wird der zweistündige Verlauf durch den Lehrer erläutert. Dafür kann der Sozialformwechsel sowie die durchzuführenden Aktivitäten der Schüler in Kurzform dargestellt werden.

Im **2. Arbeitsschritt** beginnen die Schüler mit der Auffrischung ihrer Kenntnisse zum Auge. Dazu erhalten sie M1. Die Schüler sollen die Bestandteile des Auges beschriften und anschließend die Funktion der einzelnen Teile erläutern. Dazu soll der Text gelesen und Wichtiges markiert werden. Anschließend erstellen die Schüler einen Spickzettel, um sich auf den Doppelkreis im **3. Arbeitsschritt** vorzubereiten. Alternativ kann dazu auch entsprechende Software für Aktiv- oder Smartboards verwendet werden.

Im **4. Arbeitsschritt** verfolgen die Schüler einen Lehrervortrag über das Sehen. Der Lehrer erläutert dabei die Bildentstehung im Auge und die Anpassung der Linse an unterschiedlich entfernte Gegenstände (Akkommodation). Unterstützend kann er dazu M2 auf Folie einsetzen. Zusätzlich kann der Lehrer auf die unterschiedlichen Zellarten auf der Netzhaut eingehen sowie auf den Blinden Fleck. Während des Vortrags sollen sich die Schüler Notizen machen.

Im **5. Arbeitsschritt** vergleichen und ergänzen die Schüler ihre Aufzeichnungen. Zusätzlich planen und proben sie ihre Präsentation zur Bildentstehung. Den Schülern kann zusätzlich ein Modell des Auges zur Verfügung gestellt werden.

Im **6. Arbeitsschritt** wird mindestens ein Tandem ausgelost, das die Bildentstehung am Auge vor der Klasse präsentiert und dabei die Teile des Auges benennt.

Info Doppelkreis

Die Schüler bilden einen Stehkreis, der aus einem Außen- und einem Innenkreis besteht. Dabei sollten sich die Zufallspartner gegenüberstehen. Nun rückt der Innenkreis zwei Schüler weiter. Der Innenkreis erzählt dem Vertreter des Außenkreises die Inhalte seines Infotextes und umgekehrt. Durch Rotation des Innen- bzw. Außenkreises entstehen neue Partnerkonstellationen. Das Weiterücken des Innen- bzw. Außenkreises kann durch ein akustisches Signal bestimmt werden.

Notizen:

LS 04 **Sich über die Kurz- und Weitsichtigkeit im Doppelkreis austauschen**

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	PL	5'	L erklärt den methodischen und inhaltlichen Verlauf der Doppelstunde.		– sich über physikalische Sachverhalte austauschen – Fachsprache nutzen – Phänomene der Kurz- und Weitsichtigkeit verstehen und beschreiben – Texte am Computer formatieren
2	EA	10'	S lesen entweder Text A (Kurzsichtigkeit) oder Text B (Weitsichtigkeit) und markieren Wichtiges.	M1, M2	
3	PA	10'	Mit einem textgleichen Partner werden die Markierungen verglichen und Schlüsselwörter festgelegt.		
4	EA	10'	S fertigen einen Spickzettel mit maximal zehn Wörtern an.		
5	PA	10'	Im Doppelkreis werden die Informationen ausgetauscht.		
6	PA	15'	S entwerfen ein Arbeitsblatt für Kurz- und Weitsichtigkeit sowie die Wirkung einer Brille.		
7	EA	30'	S erstellen das Arbeitsblatt am Computer.		

Erläuterungen zur Lernspirale

Ziel der Doppelstunde ist die Beantwortung der Frage: Wann braucht man eine Brille? Die Schüler sollen dazu selbst Informationen sammeln und ihre Fertigkeiten am Computer verbessern.

Zum Ablauf im Einzelnen:

Im **1. Arbeitsschritt** wird der zweistündige Verlauf durch den Lehrer erläutert.

Anschließend erhalten die Schüler im **2. Arbeitsschritt** einen Text, der entweder Informationen zur Kurzsichtigkeit (M1) oder zur Weitsichtigkeit (M2) enthält. Mit Bleistift und Lineal soll das Wichtigste unterstrichen werden.

Im **3. Arbeitsschritt** vergleichen textgleiche Partner ihre Markierungen und entscheiden sich für Schlüsselwörter, die sie erst jetzt mit einem Textmarker markieren. Offene Fragen zum Textverständnis können geklärt werden.

Im **4. Arbeitsschritt** wird von jedem Schüler in Einzelarbeit ein Spickzettel erstellt. Als erschwerende Bedingung erhalten die Schüler die Auflage, nicht mehr als zehn Wörter aufzuschreiben. Symbole und Bilder können sie unbegrenzt verwenden.

Im **5. Arbeitsschritt** bilden die Schüler mit dem Text M1 einen Außenkreis, die Schüler mit Text M2 den

Innenkreis. Jetzt findet ein intensiver Austausch über die Inhalte der Texte statt. Ein mehrfaches Rotieren ist ratsam. Es ist auch möglich, nach jeder Rotation zunächst die Informationen des jeweils anderen (vorher gehörten) Textes wiederzugeben, bevor der eigene Text referiert wird.

Für den **6. Arbeitsschritt** sollten Paare mit jeweils einem Text M1 und M2 zusammenarbeiten. In dieser Phase können auch Vierergruppen gebildet werden. Es soll ein Arbeitsblatt entworfen werden, das alle notwendigen Informationen zur Kurz- und Weitsichtigkeit sowie zur Brillennutzung enthält. Die Schüler können einen Lückentext entwerfen, Fragen formulieren etc.

Erst wenn es einen schriftlichen Entwurf für das Arbeitsblatt gibt, können die Schüler zum **7. Arbeitsschritt** übergehen. In ihm sollen sie mithilfe des Computers ein Arbeitsblatt erstellen. Durch die Arbeit am Computer ist auch die Recherche nach passenden Bildern möglich. Je nach Leistungsstand der Klasse und technischen Möglichkeiten an der Schule nimmt die Gestaltung der Arbeitsblätter mehr Zeit in Anspruch. Als zusätzlicher Schritt können die ausgedruckten Arbeitsblätter an die Schüler zum Lösen verteilt werden. Natürlich sollen die Schüler dabei nicht die jeweils eigenen Entwürfe bearbeiten.

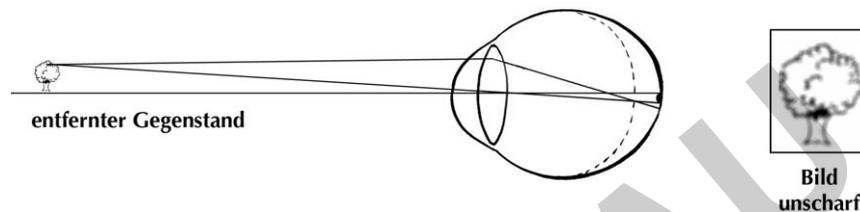
Notizen:

04 Sich über die Kurz- und Weitsichtigkeit im Doppelkreis austauschen

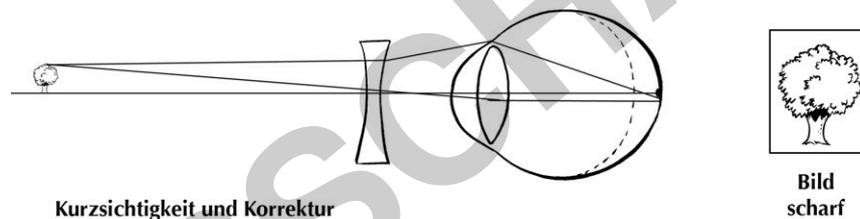
LS 04.M1 Kurzsichtigkeit

Wer in der Nähe scharf sehen kann, aber in die Weite unscharf sieht, ist kurzsichtig.

Bei Kurzsichtigkeit entsteht auf der Netzhaut ein unscharfes Bild. Grund dafür ist ein zu langer Augapfel. Ein scharfes Bild entsteht vor der Netzhaut. Die Linse im Auge kann sich nicht genügend anpassen, um das Bild auf der Netzhaut abzubilden.



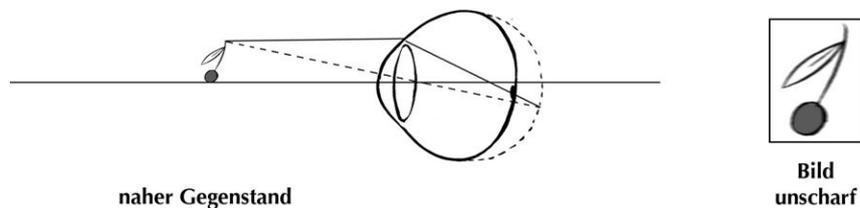
Die Kurzsichtigkeit ist eine Sehschwäche, die durch eine Brille mit Zerstreuungslinse reguliert werden kann. Sie verändert den Einfallswinkel des Lichts ins Auge so, dass das Bild auf der Netzhaut entsteht.



LS 04.M2 Weitsichtigkeit

Wer in die Ferne scharf sehen kann, aber in der Nähe nur unscharf sieht, ist weitsichtig.

Bei Weitsichtigkeit entsteht auf der Netzhaut ein unscharfes Bild. Grund dafür ist ein zu kurzer Augapfel. Ein scharfes Bild entsteht hinter der Netzhaut. Die Linse im Auge kann sich nicht genügend anpassen, um das Bild auf der Netzhaut abzubilden. Dies tritt vor allem im Alter auf. In diesem Falle spricht man von Altersweitsichtigkeit. Die Linse im Auge ist dann einfach nicht mehr so elastisch.



Die Weitsichtigkeit ist eine Sehschwäche, die durch eine Brille mit Sammellinse reguliert werden kann. Sie verändert den Einfallswinkel des Lichts ins Auge so, dass das Bild auf der Netzhaut entsteht.

