Inhaltsverzeichnis

Grundlagen der Optik

Autorin: Heike Hofmann

LS 01	Komplementärtexte zur Bedeutung von Lichtquellen erarbeiten	5
LS 02	Memory zu den Lichtquellen spielen	7
LS 03	In Freihandexperimenten die Ausbreitung des Lichts erkunden	11
LS 04	Eine Thesenbewertung zur Frage "Wie wir sehen" durchführen	15
LS 05	Über die Lichtdurchlässigkeit von Stoffen ein Tafelbild entwerfen	18
LS 06	Zeichnungen zur Schattenbildung anfertigen	21
LS 07	Ein Interview zu den Phänomenen der Finsternis durchführen	24
LS 08	Einen Vortrag zur Reflexion des Lichts halten	28
LS 09	Ein Experiment zur Reflexion und Brechung von Licht planen und durchführen	30
LS 10	Ein Plakat zu Beispielen der Reflexion und Brechung aus Umwelt und Technik gestalten	34
LS 11	Den eigenen Lernstand zum Grundlagenwissen der Optik reflektieren	38

Optische Geräte

Autorin: Heike Hofmann

LS 01	Ein Kreuzworträtsel zur Wiederholung der Grundlagen lösen	43
LS 02	Die Eigenschaften der Lichtbrechung an Konvexlinsen untersuchen	47
LS 03	Die Bildentstehung im menschlichen Auge beschreiben	50
LS 04	Sich über die Kurz- und Weitsichtigkeit im Doppelkreis austauschen	52
LS 05	Lernstationen zu optischen Geräten als "Praktikum" durchführen	54
LS 06	Eine Mindmap zu optischen Geräten und deren Grundlagen anfertigen	68
LS 07	Den eigenen Lernstand zu optischen Geräten reflektieren	69

Die Autorin

Heike **Hofmann** ist Konrektorin an der Realschule plus Salmtal, Lehrerin für Mathematik, Physik und Arbeitslehre sowie Trainerin für das Projekt "Pädagogische Schulentwicklung" für das EFWI.



Abkürzungen und Siglen

- **LS** = Lernspirale
- LV = Lehrervortrag
- **EA** = Einzelarbeit
- **PA** = Partnerarbeit
- **GA** = Gruppenarbeit
- **PL** = Plenum
- **HA** = Hausarbeit/ Hausaufgabe
- L = Lehrerin oder Lehrer
- **S** = Schülerinnen und Schüler

In den Erläuterungen zur Lernspirale wird für Lehrerinnen und Lehrer bzw. für Schülerinnen und Schüler ausschließlich die männliche Form verwendet. Dabei ist die weibliche Form stets mitgemeint.

Grundlagen der Optik

Der Lern- und Arbeitsprozess

A Vorwissen und Voreinstellungen aktivieren

LS 01 Komplementärtexte zur Bedeutung von Lichtquellen erarbeiten

► Komplementärtexte in EA bearbeiten ► über Inhalte im Doppelkreis austauschen ► Informationen in Gruppen zusammenstellen ► Ergebnisse im Tandem präsentieren

LS 02 Memory zu den Lichtquellen spielen

▶ ein Memory in Gruppen spielen ▶ sich über die Inhalte der Paare austauschen ▶ eine Tabelle in PA erstellen ▶ Ergebnisse in GA vergleichen, argumentieren und vervollständigen ▶ Ergebnisse im PL präsentieren

B Neue Kenntnisse und Verfahrensweisen erarbeiten

LS 03 In Freihandexperimenten die Ausbreitung des Lichts erkunden

▶ ein Freihandexperiment in Expertengruppen durchführen ▶ über die Beobachtungen in den Stammgruppen austauschen ▶ einen Lückentext in EA ausfüllen ▶ einen kleinen Vortrag in PA erarbeiten ▶ Ergebnispräsentation

LS 04 Eine Thesenbewertung zur Frage "Wie wir sehen" durchführen

▶ in EA Stellung zu Thesen nehmen ▶ Stellungnahmen in GA vergleichen und sich einigen ▶ physikalische Erklärungen in PA lesen und in Stichpunkten notieren ▶ Argumentation für oder gegen die Thesen formulieren ▶ Argumentationen im PL präsentieren

LS 05 Über die Lichtdurchlässigkeit von Stoffen ein Tafelbild entwerfen

▶ vorgegebene Papiere bzw. Stoffe in EA nach ihrer Lichtdurchlässigkeit sortieren ▶ Reihenfolge in PA überprüfen und vorstellen ▶ mit Applikationen in GA ein Tafelbild erstellen und einen Merksatz formulieren ▶ in Zufallstandems präsentieren

LS 06 Zeichnungen zur Schattenbildung anfertigen

▶ falsche Schattenbilder in EA erkennen ▶ Entscheidung gegenüber einem Partner begründen und gemeinsam berichtigen ▶ Ergebnisse im PL vorstellen ▶ Vermutungen zur Schattenbildung bei zwei Lichtquellen in EA äußern ▶ einen Demonstrationsversuch in PA planen ▶ auf ein Vorgehen in GA festlegen ▶ den vom L ausgewählten Versuch beobachten und das Ergebnis beschreiben

LS 07 Ein Interview zu den Phänomenen der Finsternis durchführen

► Gruppenlesen ► Fragen zum Text in GA formulieren ► ein Interview in PA vorbereiten und proben ► in ausgelosten Tandems das Interview vortragen ► Aufgaben in EA lösen

LS 08 Einen Vortrag zur Reflexion des Lichts halten

▶ einen Text in EA lesen und markieren ▶ in PA vergleichen und Schlüsselwörter finden ▶ Spickzettel erstellen ▶ Vortrag im Doppelkreis üben ▶ im PL präsentieren ▶ Feedback

LS 09 Ein Experiment zur Reflexion und Brechung von Licht planen und durchführen

▶ einen Versuch in EA planen ▶ Ergebnisse in aufgabengleichen Gruppen vergleichen ▶ Ergebnisse in aufgabendifferenten Gruppen austauschen ▶ Ablaufplan erarbeiten ▶ im PL vorstellen

C Komplexere Anwendungs- und Transferaufgaben

LS 10 Ein Plakat zu Beispielen der Reflexion und Brechung aus Umwelt und Technik gestalten

► Texte/Freihandexperimente in EA bearbeiten ► in Stammgruppen besprechen ► in Expertengruppen austauschen ► Plakatentwurf in PA erstellen ► Plakatgestaltung in GA ► Museumsrundgang

LS 11 Den eigenen Lernstand zum Grundlagenwissen der Optik reflektieren

netzwerk lernen ▶ Fragebogen in EA ausfüllen ▶ Fragen im State sprechen ▶ in EA einen Test bearbeiten ▶ in PA
 ▶ ungeklärte Probleme im PL besprechen

zur Vollversion

ınn: Grundlagen der Optik/Optische Geräte 🄘 Klippert-Medien – AAP Lehrerfachverlage GmbH, Donauwört'

LS 01 Komplementärtexte zur Bedeutung von Lichtquellen erarbeiten

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen
1	PL	5′	L gibt einen Überblick über den bevorstehenden Ablauf der Stunde.		– sich über physikalische Erkenntnisse austauschen
2	EA	5′	S lesen die Infotexte M1 und M2 und machen sich Stichpunkte.	M1.A1 M2.A1	Fachsprache verwendenErgebnisse dokumentieren
3	PA	10′	Im Doppelkreis informieren sich die S gegenseitig über die Informationen aus den Infotexten.		mit einem Partner präsentierensich in der Gruppe absprechen
4	GA	15′	In Gruppenarbeit erstellen die S eine Folie.	M1.A2 M2.A2 Folie und Folienstifte	und einigen
5	PL	10′	Ein ausgelostes Tandem präsentiert das Ergebnis.	OHP	

Erläuterungen zur Lernspirale

Ziel der Stunde ist die Bewusstmachung der Bedeutung des Lichts und deren Quellen. In einem mehrstufigen Verfahren soll die Herkunft von Licht und dessen Bedeutung für die Beleuchtung, Erwärmung und Informationsvermittlung erarbeitet werden. Außerdem sollen die Begriffe "natürliche" und "künstliche Lichtquelle" unterschieden werden. Als Informationsquelle erhalten die Schüler Komplementärtexte.

Zum Ablauf im Einzelnen:

Im **1. Arbeitsschritt** erläutert der Lehrer das Vorgehen für die folgende Stunde. Er verweist auf das mehrstufige Verfahren. Dazu kann er zum Beispiel Symbolkarten für EA, PA, GA und PL verwenden (siehe S. 19).

Im 2. Arbeitsschritt erhalten die Schüler einen der beiden Infotexte M1 oder M2. In stiller Einzelarbeit lesen die Schüler ihren Text und machen sich auf einem Spickzettel Notizen. Anschließend bereiten sie sich auf das Doppelkreisgespräch (siehe Infokasten) vor. Erhalten die beiden nebeneinandersitzenden Schüler den gleichen Text, so können sie in der Vorbereitung auf den Doppelkreis ihre Aufzeichnungen vergleichen und ihren Spickzettel ergänzen.

Im 3. Arbeitsschritt bilden die Schüler mit dem Infotext M1 einen Außenkreis und die Schüler mit dem Infotext M2 den dazugehörigen Innenkreis. In mehreren Runden informieren sich die Schüler mithilfe ihrer Spickzettel gegenseitig über die Inhalte ihrer Texte. Je zwei der abschließend entstandenen Paare bilden eine Gruppe, die im 4. Arbeitsschritt die Aufgabe erhält, eine Folie zu erstellen. Darauf soll die Bedeutung des Lichts und die unterschiedlichen Arten von Lichtquellen strukturiert festgehalten werden. Jede Gruppe erhält eine Folie und Folienstifte. Der Lehrer sollte hier vor dem Austeilen auf die Anfertigung eines Entwurfes bestehen. Bei Unsicherheiten in den Gruppen kann nach der Entwurfsphase ein Rundgang der Gruppen eingeschoben werden, der Anregungen für die eigene Gruppenarbeit geben kann. Für schwache Gruppen kann auch eine Hilfekarte zur Verfügung gestellt werden.

Im **5. Arbeitsschritt** wird ein Tandem ausgelost, welches das Gruppenergebnis präsentiert. Ergänzend kann ein zweites Team sein Ergebnis vorstellen.

✓ Merkposten

Wenn Sie die Infotexte auf der Rückseite nummerieren, können die Schüler für die Doppelkreisgespräche leichter zugeordnet werden.

Tipp

Der Lehrer kann, passend zu den Infotexten, Bilder auf dem Overheadprojektor zeigen.

Als Spickzettel können den Schülern kleine Zettel ausgeteilt werden.

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 Weiterrücken des Innenbzw. Außenkreises kann durch ein akustisches Signal bestimmt werden.

Notizen:



01

Komplementärtexte zur Bedeutung von Lichtquellen

US 01.M1

Wozu brauchen wir überhaupt Licht?

a

Licht kommt stets von einer Lichtquelle. Diese sendet Licht aus. Unsere größte und wichtigste Lichtquelle ist die Sonne. Ohne das natürliche Sonnenlicht wäre es auf der Erde dunkel und bitterkalt. Die Sonne dient also sowohl der Beleuchtung als auch der Erwärmung.

Für diese beiden Zwecke hat sich der Mensch weitere, künstliche, Lichtquellen geschaffen. Ohne eine Glühlampe könntest du im Winter schon recht früh nichts mehr sehen und müsstest ins Bett. Eine Rotlicht-Lampe dagegen erhellt den Raum nicht, sorgt aber für ausreichend Wärme, zum Beispiel bei der Aufzucht von Schweinen. Doch manche Lichtquellen dienen weder der Beleuchtung noch der Erwärmung, sondern nur der Information. Beispiele dafür sind Leuchtreklamen, Kontrolllampen an Geräten oder Ampelanlagen. Sicher findest du für alle drei Bedeutungen des Lichts weitere Beispiele.







A1 Lies den Text aufmerksam durch. Markiere Wichtiges und fertige einen Spickzettel an!

A2

Besprecht euch in der Gruppe und entwerft eine Zusammenfassung zu beiden Texten. Fertigt eine Folie an. Bereitet euch anschließend auf eine Präsentation vor.



LS 01.M2

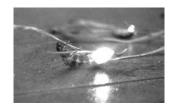
Wo kommt das Licht überhaupt her?

b

Licht kommt stets von einer Lichtquelle. Diese sendet Licht aus. Lässt man das Licht nicht ins Zimmer, ist es dunkel. Das Tageslicht stammt von der Sonne. Sie ist unsere größte und wichtigste Lichtquelle. Nachts sehen wir ebenfalls Lichtquellen am Himmel, die Sterne. Diese leuchten jedoch viel schwächer als die Sonne. Der Mond ist keine Lichtquelle. Er leuchtet, weil er von der Sonne angestrahlt wird. Außer der Sonne und den Sternen gibt es noch andere, natürliche Lichtquellen, zum Beispiel Vulkane oder Blitze. In unserer Umwelt finden wir aber auch lebendige Lichtquellen, so zum Beispiel das Glühwürmchen, den Tintenfisch, leuchtende Pilze oder den Anglerfisch.

Diese natürlichen Lichtquellen kann man nicht immer benutzen oder sie sind nicht immer verfügbar, wenn man sie gerade braucht. Um von ihnen unabhängig zu sein, hat der Mensch künstliche Lichtquellen geschaffen. In verschiedenen Lampen kann man Öl, Petroleum oder Gas verbrennen. Auch die Kerze ist eine künstliche Lichtquelle. Heute benutzen wir hauptsächlich Glühlampen, Halogenleuchten oder LED-Lichtquellen. Sicher findest du für Lichtquellen weitere Beispiele.







Lies den Text aufmerksam durch. Markiere Wichtiges und fertige einen Spickzettel an!

n

Beset Charle in der Gruppe und entwerft eine Zusam eine Foligan Bereitet euch anschließend auf eine Präsen

zur Vollversion

ann: Grundlagen der Optik/Optische Geräte. © Klippert-Medien – AAP Lehrerfachverlage GmbH, Donauwörth

LS 01 Ein Kreuzworträtsel zur Wiederholung der Grundlagen lösen

		Zeit	Lernaktivitäten	Material	Kompetenzen			
1	PL	5′	L erklärt den methodischen und inhaltlichen Verlauf der Doppelstunde.		- Vorkenntnisse nutzen und in die Lösung einbeziehen			
2	EA	20′	S lösen ein Kreuzworträtsel.	M1, M2	- Ergebnisse recherchieren und			
3	PA	15′	Tischnachbarn vergleichen die Ergebnisse und suchen gemeinsam die Bedeutung der Lösungswörter.	M3	dokumentieren - Sich über Fachwissen austau-			
4	GA	20′	S entwerfen in GA ein Tafelbild zu den Linsenarten Sammellinse und Zerstreuungslinse.	Мз	schen - Ergebnisse präsentieren			
5	EA	20′	Erstellung eines Tafelbildes auf einem DIN-A3-Blatt.	Din-A3-Blätter				
6	PL	10′	Präsentation im Museumsrundgang.	Klebepunkte				

Erläuterungen zur Lernspirale

43

Ziel der Doppelstunde ist die Wiederholung der Grundbegriffe der Optik. Dies wird über zwei unterschiedlich schwere Rätselarten erreicht. Anschließend sollen die Schüler Informationen über die Linsenarten aus ihrem Lehrbuch sammeln und ein Tafelbild entwerfen. Dabei werden die methodischen Kenntnisse der Schüler zur Foliengestaltung gefestigt.

Zum Ablauf im Einzelnen:

Im **1. Arbeitsschritt** erläutert der Lehrer den methodischen und prozeduralen Verlauf der Stunde.

Im **2. Arbeitsschritt** erhalten die Schüler die Rätsel M1 und M2. Als Variante kann, je nach Leistungsstärke der Klasse, das Material auch halbiert werden, sodass jeder Schüler nur eines der beiden Rätsel erhält.

Im 3. Arbeitsschritt vergleichen die Schüler ihre Ergebnisse und helfen sich gegebenenfalls bei Lücken weiter. Die zu findenden Lösungswörter lauten Sammellinse und Zerstreuungslinse. Die Aufgabe der Partner besteht im Weiteren darin, im Lehrbuch Informationen über das Aussehen und die Anwendung der beiden Linsenarten zu finden. Eventuell müssen den Schülern zusätzliche Nachschlagewerke oder ein Internetzugang zur Verfügung gestellt werden.

In der Gruppe tragen die Schüler im 4. Arbeitsschritt ihre Informationen zusammen und überlegen, wie ein Tafelbild zum Thema Linsen aussehen könnte. Sie beantworten dazu die Fragen nach dem Aussehen und der Nutzung der beiden Linsenarten. Leistungsstärkere Gruppen können zusätzlich auch den Strahlengang nachvollziehen und diesen schriftlich erläutern.

Im **5. Arbeitsschritt** erhalten die Schüler jeweils ein DIN-A3-Blatt und sollen in Einzelarbeit ein Tafelbild entwerfen. Dabei ist auf die bekannten Regeln der Visualisierung (Merkposten) zu achten.

Die Schüler hängen im **6. Arbeitsschritt** ihre Ergebnisse wie in einem Museum an den Wänden im Klassenraum oder Flur auf. Ohne Worte betrachten und bewerten die Schüler die Arbeiten. Dazu erhalten sie vom Lehrer jeweils drei Klebepunkte, die auf die besten Arbeiten geklebt werden. Zu berücksichtigen sind die inhaltliche Richtigkeit, die Einhaltung der Visualisierungsregeln sowie der Gesamteindruck.

Als Variante kann an jedem DIN-A3-Blatt ein Zettel angebracht werden, auf dem die Mitschüler stichpunktartig notieren, was ihnen gut gefällt oder was verbesserungswürdig erscheint. Mit diesen Hinweisen können die Schüler anschließend ihre Arbeiten ins Hausheft übertragen.

✓ Merkposten

Regeln der Visualisierung:

- Druckbuchstaben
- deutlich schreiben
- mehrere Farben verwenden
- Text und Bild gleichmäßig verteilen
- Überschrift

Notizen:

ħ

netzwerk lernen

ann: Grundlagen der Optik/Optische Geräte 🄘 Klippert-Medien – AAP Lehrerfachverlage GmbH, Donauv

Ein Kreuzworträtsel zur Wiederholung der Grundlagen lösen

Löse das Kreuzworträtsel!

- 1. Geht von der Sonne aus.
- 2. Entsteht hinter undurchsichtigen Körpern.
- 3. Ist ein beleuchteter Körper.
- 4. Findet an einem Spiegel statt.
- 5. Stelle die Buchstaben sinnvoll um: OLT
- 6. Vergrößert ein Bild, wenn man hindurchsieht.
- 7. Ohne können wir nichts sehen.
- 8. Sie ist die wichtigste Lichtquelle.
- 9. Findet statt, wenn der Mond vor der Sonne steht.
- 10. Findet statt, wenn Licht auf Glas trifft.

					_			
				1	Т			
	2							
				3		N		
				M				
4	Е							
			7	5				
4 (6				
14				7	С			
		⁸ S						
	9							
		10				Н		

								_	
ı	ñ	CI	11	10	75	A	1	rt	٠.

	l		l	l			
	l		l	l			
	l		l	l			
	l		l	l			
	1	l	1				
	l		l	l			
	l		l	l			
	1	l	1				

Zeichnung eines solchen Gegenstandes:



nann: Grundlagen der Optik/Optische Geräte © Klippert-Medien – AAP Lehrerfachverlage GmbH, Donauwörth

Finde folgende Wörter im Suchsel:

BRECHUNG - BRILLE - FINSTERNIS - LICHT - LINSE - LUPE - MOND - OPTIK - REFLEXION - SCHATTEN - SONNE - STRAHL

Sie können waagrecht, senkrecht, vorwärts und rückwärts versteckt sein. Die Buchstaben, die übrig bleiben, ergeben zeilenweise gelesen das Lösungswort.

S	С	Н	A	Т	т	E	N	S
D	N	0	M	н	В	P	R	1
L	0	Z	В	С	R	U	E	N
н	P	L	R	I ,		L	F	R
A	т	ı	E	L	ı	E	L	E
R	1	N	C	R	L	S	E	т
т	K	S	Н	Т	E	R	X	S
S	E	E	U	U	U	N	1	N
S	0	N	N	E	G	S	0	1
L	ı		G	N	S	E	N	F

Lösungswort:

. г											
				l	I		l .		l	I .	
				l	I		I .		l	I .	
				l	I		l .		l	I .	
				l	I		I .		l	I .	
' 1				l	I		l .		l	I .	
				l	l		I .		l	I .	
' 1				l	l		I .		l	I .	
				1	l				l	l .	

Zeichnung eines solchen Gegenstandes:



zur Vollversion

iann: Grundlagen der Optik/Optische Geräte 🔘 Klippert-Medien – AAP Lehrerfachverlage GmbH, Donauwörth

Optische Geräte

	Sammellinse	Zerstreuungslinse
Skizze		
Beschreibung des Aussehens		
Beschreibung der Anwendung		
Beschreibung des Strahlengangs		
Skizze eines möglichen Tafel- bildes		
not		

nann: Grundlagen der Optik/Optische Geräte 🄘 Klippert-Medien – AAP Lehrerfachverlage GmbH, Donauwörth