

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Optik - Die Wege des Lichts

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Inhalt



	<u>Seite</u>
Vorwort.....	4
1 Vom Licht und seiner Ausbreitung (Blatt 1 bis Blatt 2).....	5–6
2 Optische Phänomene und Begriffe im Suchrätsel	7
3 Licht malt Bilder	8–14
3.1 Die Camera obscura (Blatt 1 bis Blatt 5)	8–12
3.2 Kleines Quiz zur Lochkamera (Blatt 1 bis Blatt 2)	13–14
4 Von der Camera obscura zur fotografischen Kamera	15
5 Die Reflexion des Lichtes	16–29
5.1 Das Reflexionsgesetz (Blatt 1 bis Blatt 2)	16–17
5.2 Bildentstehung am ebenen Spiegel und Bildeigenschaften	18–23 (Blatt 1 bis Blatt 6)
5.3 Reflexion und Bildentstehung am Hohlspiegel (Blatt 1 bis Blatt 6)	24–29
6 Brechung des Lichtes an Grenzflächen und Brechungsgesetz	30–33 (Blatt 1 bis 4)
7 Optische Linsen	34–51
7.1 Lichtbrechung, Begriffe und Strahlenverlauf an optischen Linsen	34–35 (Blatt 1 bis Blatt 2)
7.2 Bildentstehung bei Sammell- und Zerstreuungslinsen	36 – 38 (Blatt 1 bis Blatt 3)
7.3 Abbildungs- und Linsengleichung (Blatt 1 bis Blatt 2)	39–40
7.4 Das menschliche Auge (Blatt 1 bis Blatt 2).....	41–42
7.5 Die Lupe	43
7.6 Aufbau und Funktion des historischen astronomischen Fernrohrs	44–46 (Blatt 1 bis Blatt 3)
7.7 Das Spiegelteleskop (Blatt 1 bis Blatt 4)	47–50
7.8 Das Lichtmikroskop	51
8 Das Farbspektrum des Lichts.....	52–55
8.1 Dispersion am Prisma und die Spektralfarben	52
8.2 Der Regenbogen als optisches Naturphänomen	53
8.3 Die Farben des Lichts – Ein kleines Quiz (Blatt 1 bis Blatt 2)	54–55
9 Das große Optikrätsel (Blatt 1 bis Blatt 2)	56–57
Lösungen	58–75
Bildquellen	76

Vorwort

Das Heft „Optik“ – die Wege des Lichts“ ist als Wühlkiste gedacht, in welcher sich Material mit Informationen zur historischen Entwicklung optischer Instrumente einschließlich deren Bedeutung für die Entwicklung der Naturwissenschaft und Aufgaben unterschiedlichen Anforderungsniveaus zum Beobachten und Beschreiben optischer Phänomene, Interpretieren, Kombinieren, Konstruieren von Projektionsbildern sowie auch zum Berechnen optischer Sachverhalte findet.

Fachübergreifend zum Mathematikunterricht kommen bei der Herleitung von Abbildungsgleichung und Linsengleichung, sowie beim Berechnen optischer Größen der Strahlensatz und Bruchgleichungen zur Anwendung.

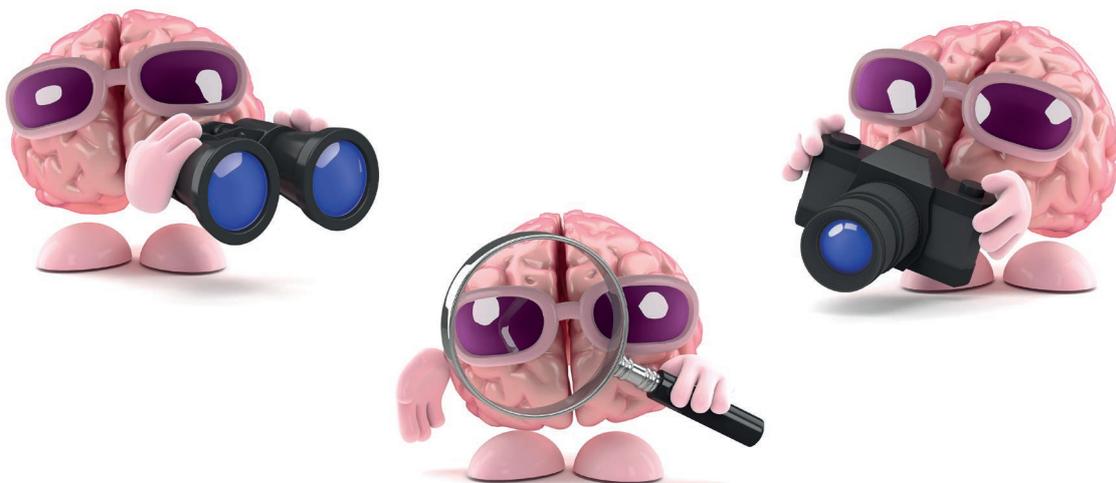
Die Lesetexte sind sowohl zur Information – beispielsweise über die Geschichte der Optik – als auch zum Pflegen des Lesens zum Wissenserwerb eingefügt.

Je nach Stand bei der Erfüllung des Lehrplanes und dem Anforderungsniveau enthält das Heft Materialien für den Lehrgang Optik im Physikunterricht der Klassenstufen 7 und 10.

Nebst Aufgaben zum Konstruieren und Berechnen bei der Bildentstehung sind viele Aufgaben abwechslungsreich im Quizformat oder als Rätsel gestaltet, sodass für die Behandlung der Optik in jeder Klassenstufe etwas Brauchbares zur Ergänzung und Auflockerung des Unterrichts sowie für die Selbsttätigkeit der Schüler* dabei ist.

Viel Erfolg bei der Arbeit mit diesem Material wünschen
das Kohl-Verlagsteam und

Barbara Theuer



** Aufgrund der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden die männliche Form Schüler bzw. Lehrer verwendet. Gemeint sind damit selbstverständlich auch die weiblichen Personen.*

1 Vom Licht und seiner Ausbreitung (Blatt 1)

Modelle für die physikalischen Eigenschaften des Lichts

(1)

In der **Strahlenoptik**

Veranschaulichung der *geradlinigen Ausbreitung* des Lichts durch „Lichtstrahlen“

(2)

In der **Wellenoptik**

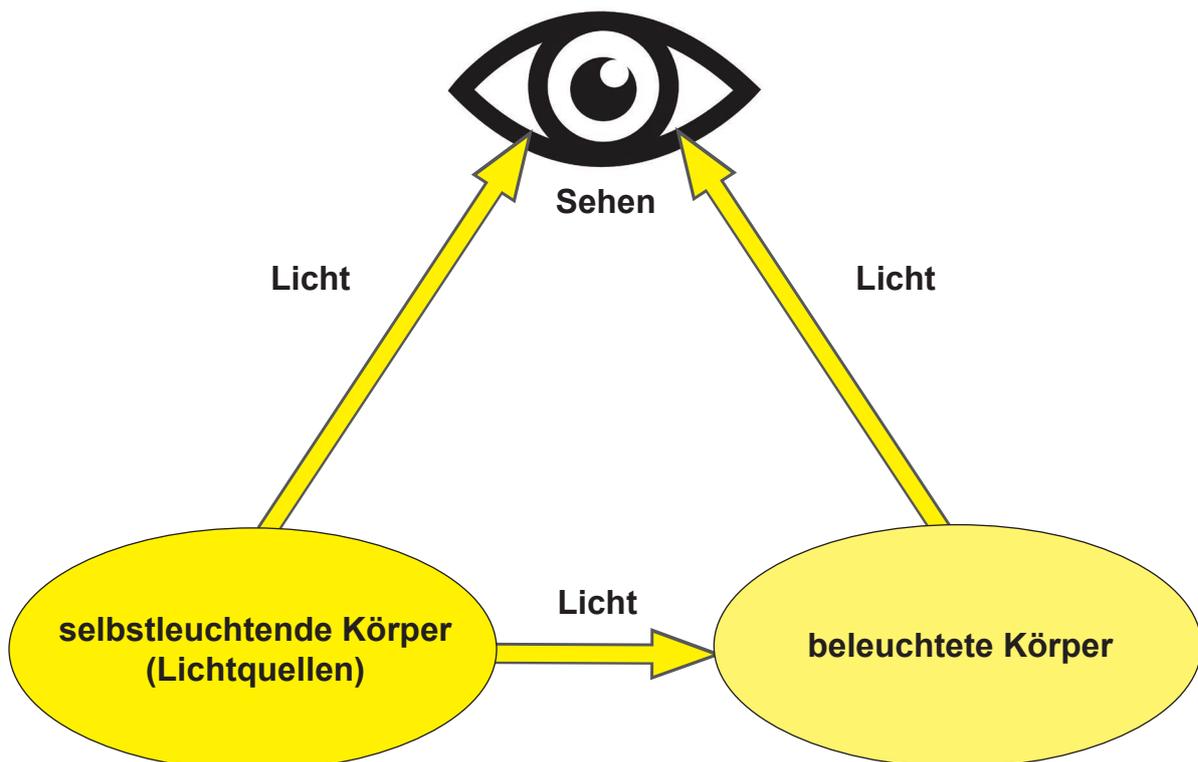
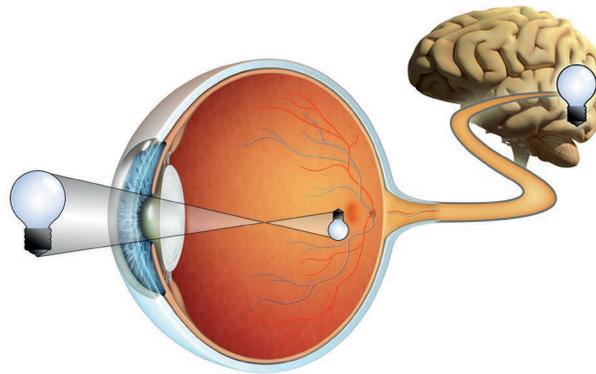
Betonung der *Wellennatur* des Lichts

(3)

In der **Quantenoptik**

Beschreibung des Lichts *als ein Strom von Photonen* (Lichtquanten, Teilchen)

Erkennen der Welt durch optische Wahrnehmung



1 Vom Licht und seiner Ausbreitung (Blatt 2)



Aufgabe 1: (Für Fortgeschrittene)

Nenne je ein Argument dafür, dass jedes der Modelle für die physikalischen Eigenschaften des Lichts (siehe Blatt 1) sinnvoll ist und Erscheinungen der realen Welt widerspiegelt.





Aufgabe 2: Was versteht man in der Physik unter einem Lichtstrahl? Welche Aussagen sind zutreffend? Kreuze an.

- A** Ein Lichtstrahl existiert real. Er beginnt in der Lichtquelle und hat – in Analogie zur geometrischen Definition des „Strahls“ – trotz eines möglichen optischen Hindernisses keinen Endpunkt.
- B** Ein Lichtstrahl ist eine gedachte Linie, welche den geradlinigen Ausbreitungsweg des Lichtes kennzeichnet.
- C** Lichtstrahlen kann man sich auch als Randstrahlen von Lichtbündeln vorstellen.
- D** Lichtstrahlen bestehen aus Materie; sie haben folglich Masse und Volumen.
- E** Ausgehend von einer Lichtquelle „rast“ das Licht im Vakuum mit der konstanten Geschwindigkeit von 299.792.458 m/s (etwa 300.000 km/s) geradlinig – symbolisiert als Strahl – durchs All.
- F** Lichtstrahlen ändern ihre Richtung durch Reflexion, Brechung oder Streuung nur dann, wenn sie auf andere Körper treffen bzw. in ein anderes Medium übergehen.



Aufgabe 3:

Wir können am Nachhimmel sowohl die Sterne als auch den Mond (Neumond ausgeschlossen) sehen. Erläutere den Unterschied und erkläre das Phänomen „Neumond“.



2 Optische Phänomene und Begriffe im Suchrätsel



Aufgabe: *Im Buchstabengewirr sind sowohl waagrecht als auch senkrecht 27 Wörter zu optischen Phänomenen und Begriffen aus der Optik versteckt. Die Wörter können sich kreuzen. Notiere sie unten.*

W	A	T	N	B	R	E	N	N	P	U	N	K	T	O
I	K	L	O	C	H	K	A	M	E	R	A	Z	E	B
B	R	I	L	L	E	V	U	D	O	E	M	A	R	J
O	P	C	O	K	U	L	A	R	C	F	A	R	E	E
N	U	H	E	G	B	E	S	B	H	L	U	P	E	K
O	P	T	I	K	L	I	T	I	E	E	G	U	L	T
R	I	S	P	I	E	G	E	L	I	X	E	H	L	I
I	K	T	F	S	N	Q	A	D	L	I	N	S	E	V
G	O	R	O	U	D	M	I	K	R	O	S	K	O	P
I	N	A	T	L	E	Y	F	E	R	N	R	O	H	R
N	K	H	O	X	O	V	I	R	T	U	E	L	L	I
A	A	L	B	T	E	L	E	S	K	O	P	O	T	S
L	V	R	E	G	E	N	B	O	G	E	N	K	E	M
S	P	E	K	T	R	A	L	F	A	R	B	E	N	A
A	B	R	E	C	H	U	N	G	K	O	N	V	E	X



Waagrecht



Senkrecht

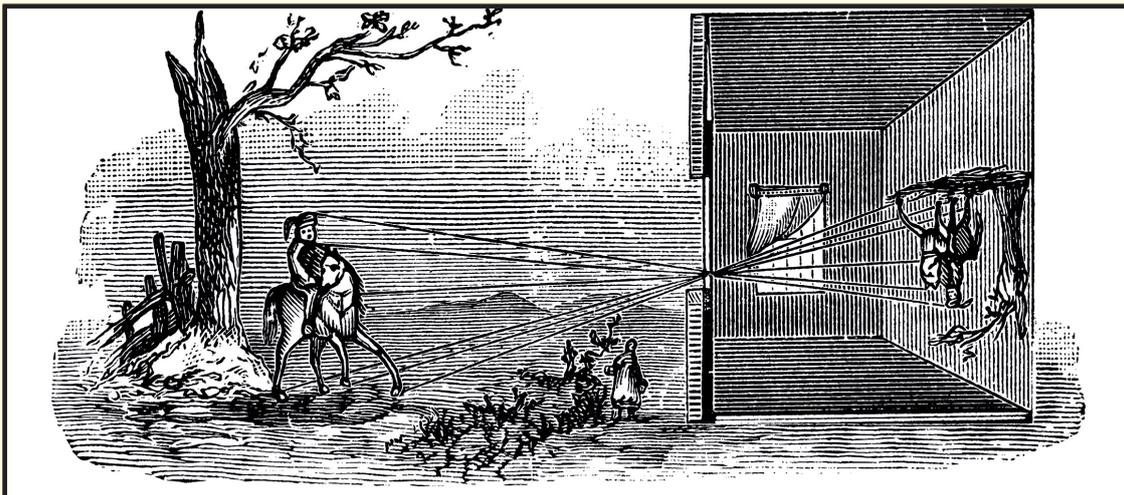
3.1 Die Camera obscura (Blatt 1)

Ein Blick in die Geschichte der fotografischen Kamera

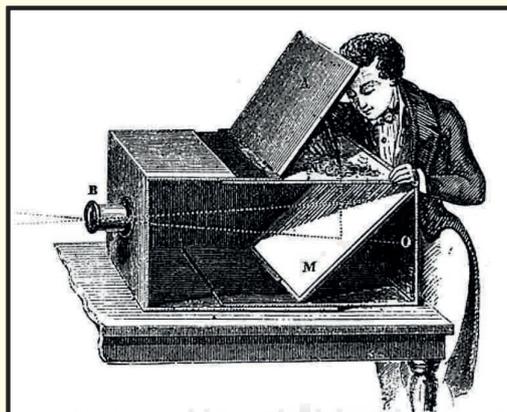
Mit einer „dunklen Kammer“ – lateinisch „*Camera obscura*“ – fing das Einfangen der Wirklichkeit auf einer Wand, auf einem Leinentuch oder auf Pergament an. Allerdings musste die dunkle Kammer ein kleines Loch in einer Wand zum Durchlassen des Lichtes haben.

Das Funktionsprinzip der Lochkamera zur Erzeugung eines auf dem Kopf stehenden Bildes von einem realen Objekt hatte bereits Aristoteles im 4. Jahrhundert vor Christus erkannt; genutzt wurde die Camera obscura aber erst seit dem 13. Jahrhundert zu astronomischen Beobachtungen sowie in der Renaissance der europäischen Kunst zur Herstellung von Zeichnungen, Karten, architektonischen Aufzeichnungen und Gemälden. Dazu bedurfte es einer transparenten Rückwand.

Leonardo da Vinci (1452–1519) untersuchte den Strahlengang des Lichts beim Benutzen der Camera obscura und stellte fest, dass ihr Prinzip im menschlichen Auge wiederzufinden ist.



Im Jahr 1686 konstruierte der Forscher Johann Zahn eine transportable *Camera obscura*. Ein Spiegel, der im Winkel von 45° zur optischen Achse der Linse im Inneren der Kamera angebracht war, reflektierte das Bild nach oben auf eine Mattscheibe, die beim Transport durch einen aufklappbaren Deckel geschützt werden konnte. Von der Mattscheibe konnte das Bild bequem abgezeichnet werden. Ein Gerät dieser Bauart benutzte auch Johann Wolfgang von Goethe auf seinen Reisen.



3.1 Die Camera obscura (Blatt 2)

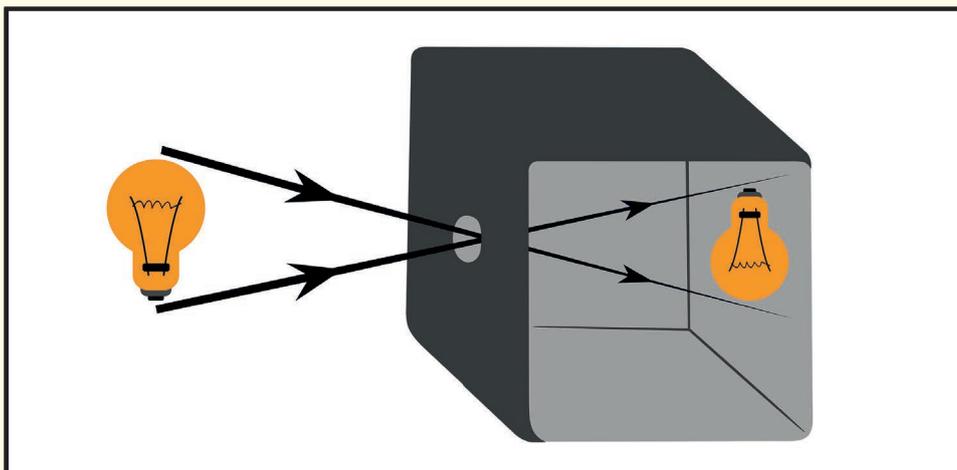
Funktionsweise der Camera obscura und Abbildungsgeometrie

Das Licht fällt durch ein kleines Loch (Blende) einer Scheibe (Wand) in einen ansonsten lichtdichten Hohlkörper. Jeder Punkt eines realen Gegenstandes der Außenwelt – des Originals – sendet Licht, dessen Ausbreitungsweg idealisiert mittels Lichtstrahlen dargestellt werden kann, aus.

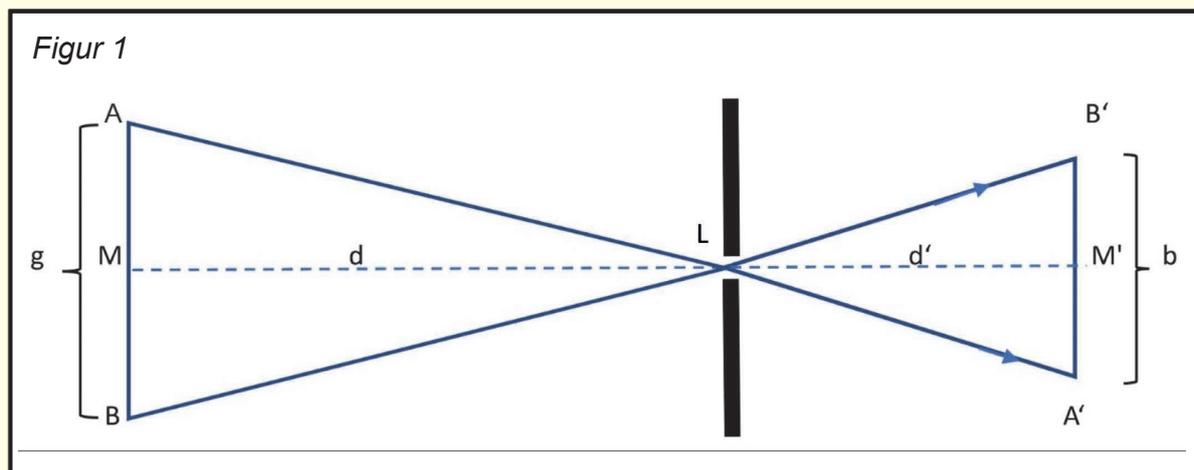
Exemplarisch betrachten wir zwei Originalpunkte A und B, welche die Gegenstandshöhe bestimmen. Strahlen vom oberen Bereich eines Gegenstands fallen auf den unteren Rand der Projektionsfläche, Strahlen vom unteren Bereich werden nach oben weitergeleitet. Somit ist A' der Bildpunkt des Punktes A und B' der Bildpunkt des Punktes B. Analoges gilt für die Projektion von Punkten des linken und rechten Bereiches des Gegenstandes. Jeder Punkt des Gegenstandes wird als Scheibchen auf der Projektionsfläche abgebildet.

Auf diese Weise wird ein seitenverkehrtes und auf dem Kopf stehendes Bild des real existierenden Gegenstandes als Projektion erzeugt.

Beim Vergrößern des Loches werden die auf der Mattscheibe entstehenden Lichtflecke größer; das Bild wird durch den verstärkten Lichteinfall heller, aber nicht größer. Allerdings überlappen sich benachbarte Lichtflecke bei vergrößertem Loch stärker, was die Wahrnehmung eines unscharfen Bildes bewirkt.



Mittels geometrischer Abstraktion ergibt sich folgende schematische Darstellung des Strahlenverlaufes:



Bildquellen

Bildquellen © AdobeStock.com:

- S. 3: Daniel;
- S. 4: Steve Young (3x);
- S. 5: GraphicZone, IconWeb, Andrea Danti;
- S. 6: fabrice rousset, rufat119;
- S. 7: gnurf
- S. 8: Morphart;
- S. 9: mari2d;
- S. 10: Stockgiu, kongvector;
- S. 11: Svitlana, Stockgiu;
- S. 12: kongvector, Daniel Berkman;
- S. 13: illustratiostock;
- S. 14: Stitich, Morphart;
- S. 15: luckinout, J J Osuna Caballero, Eugen Thome, jh312, Maksym Yemelyanov, magraphics;
- S. 16: SAMYA, Faiz, kongvector;
- S. 17: Steve Young, gulsah, Radicik;
- S. 18: Romolo Tavani, Natalja, atiger, Bas Meelker, Ajamal;
- S. 19: Steve Young, Svitlana, wabeno;
- S. 20: koosen, barbulat;
- S. 21: Steve Young, Cienpies Design;
- S. 22: Faiz (2x), Steve Young, pixelrobot;
- S. 23: VectorMine, Steve Young
- S. 24: Michael Eichhammer, ayselucar;
- S. 25: Nandalal, Svitlana, Melek;
- S. 26: Radicik, dataimasu, alejomiranda;
- S. 27: Steve Young;
- S. 28: Steve Young, VECTOR ACROBAT2022, Montree;
- S. 29: Radicik (bearb.2x), Co-Design;
- S. 30: LuckySoul, barbulat, vectorkif, Steve Young;
- S. 31: Steve Young;
- S. 32: fabrice rousset, Steve Young, SciePro, crevis, alinaosadchenko;
- S. 34: Faiz (bearb.);
- S. 35: EinBlick, Bruno Herold, bennytrapp;
- S. 36: Faiz (2x), Steve Young tanyushka81_81;
- S. 37: Pyrajak;
- S. 38: Steve Young;
- S. 39: Daniel;
- S. 40: Steve Young;
- S. 41: Andrea Danti;
- S. 42: HitToon.com;
- S. 43: Steve Young, diego1012, Flatman vector 24, Faiz (bearb.);
- S. 45: artbalitskiy;
- S. 46: Eduardo;
- S. 48: heriyusuf;
- S. 49: Archivist;
- S. 50: marotarou, Hans-Jürgen Meinel, Aliksandr Marko;
- S. 51: Rolling Stones;
- S. 52: blueringmedia, coolvectormaker, petrroudhny;
- S. 53: krissikunterbunt, SAMYA;
- S. 54: gfx_nazim, Helen;
- S. 55: wanwipa, Steve Young (2x), Lelakordrawings;
- S. 56: fotomowo;
- S. 57: DigiProper, fabrice rousset;
- S. 65: Radicik (bearb.2x);
- S. 67: Fiedels, Faiz;
- S. 71: Faiz;
- S. 73: ser68orion (2x)

Bildquellen © wikimedia.org:

- S. 8; S. 12: User-DrBob; S. 13; S. 18: User-Mattes; S. 19: Pajs; S. 23: Johannes Rössel; S. 24; S. 27 (4x);
S. 31: Zátonyi Sándor; S. 32: Cepheiden, Experticuis; S. 34: Patrick Klitzke; S. 38: E Magnuson;
S. 39: User-JanB1605; S. 41: Talos; S. 44: Cepheiden; S. 47: RMG_F8661_(cropped);
S. 48: TamásTamasflex, ArtMechanic; S. 49: Popular Graphic Arts; S. 51: User-Tomia; S. 55: titul;
S. 60: User-DrBob; S. 64; S. 65; S. 66: User Theresa_knott; S. 67: Bob Mellish; S. 68: LehrerNC,
Michael Schmid; S. 71

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Optik - Die Wege des Lichts

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

