



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Realienbuch zum Gebrauch in den Volksschulen des Fürstentums Lippe beim Unterricht in der Geschichte, Erdkunde, Naturgeschichte und Naturlehre

Detmold, 1903

IV. Das Licht

Nutzungsbedingungen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-56182](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-56182)

Zylinder der Lampe in die Höhe. Er wird von der aufwärts strömenden Luft fortgerissen. Der aufsteigende Luftstrom entsteht durch die Erwärmung der Luft. Erwärmte Luft dehnt sich aus und wird dadurch leichter als die kalte Luft. An die Stelle der abgeflossenen warmen Luft strömt kalte Luft zum Ersatz herbei. Durch die Thür eines geheizten Zimmers strömt oben warme Luft nach außen, unten kalte Luft nach innen. (Nachweis dieser Strömung mit einem brennenden Lichte.) — Im großen finden Luftströmungen in der Luftkugel der Erde statt; man nennt sie Winde. (Lüftchen, Wind, Sturm, Orkan.) a. Land- und Seewinde wehen abwechselnd an den Meeresküsten. Der Landwind weht in der Nacht vom Lande aufs Meer, weil das Land sich schneller abkühlt als das Wasser und daher auch die Luft über dem Lande kälter, dichter und schwerer ist als die Luft über dem Wasser. Am Tage weht der Seewind vom Meere aufs Land, weil das Land schneller erwärmt wird als das Wasser. b. Passate und Monsune s. S. 220.

IV. Das Licht.

1. Die Lichtquellen. Die wichtigste Lichtquelle für die Erde ist die Sonne. Die Fixsterne, welche wie die Sonne ihr eigenes Licht haben, kommen als Lichtquellen für die Erde nicht in Betracht. Der Mond und die Planeten empfangen wie die Erde ihr Licht von der Sonne. Andere Lichtquellen sind brennende und glühende Körper und der elektrische Funke (Blitz). Es gibt auch leuchtende Tiere und Pflanzen. Zu den leuchtenden Tieren gehört das Johanniskwürmchen; das Leuchten des Meeres wird durch Tiere, durch unzählige kleine Infusorien, hervorgerufen. Die Fische und Krebse, welche in den finsternen Tiefen des Weltmeeres leben, besitzen fast sämtlich besondere Leuchtorgane. Als leuchtende Pflanzen sind einige Pilze und Moose bekannt. Wenn faulendes Holz bisweilen leuchtet, so rührt das von leuchtenden Pilzfäden her, welche dasselbe durchziehen. Körper, welche nicht selbst leuchten, sind dunkel, wenn sie nicht von fremdem Licht beschienen werden. Einige dunkle Körper, wie der Diamant, der Marmor, die Eischale, leuchten einige Zeit nach, wenn sie vorher dem Sonnenlicht ausgesetzt waren.

2. Wesen des Lichts. Das Licht ist wahrscheinlich (wie die Wärme) eine Wellenbewegung des Äthers. Der Äther ist ein feiner, unsichtbarer, unwägbarer Stoff, von dem man annimmt, daß er das ganze Weltall und alle Körper durchdringt, und welcher daher auch Weltäther genannt wird. Die Lichtschwingungen folgen mit ungeheurer Schnelligkeit aufeinander, in einer Sekunde 400 bis 800 Billionen.

3. Verbreitung des Lichts. Die Lichtstrahlen verbreiten sich von der Lichtquelle aus nach allen Richtungen. Die Strahlen pflanzen sich in gerader Linie fort; das können wir an den Sonnenstrahlen beobachten, die durch eine kleine Öffnung in ein dunkles Zimmer fallen. — In der Nähe einer Lampe ist das Licht heller als in größerer Entfernung. Die Lichtstärke nimmt ab im Quadrate der Entfernung. In der 4fachen Entfernung ist sie 16mal schwächer, in der 5fachen Entfernung 25mal. — Die Geschwindigkeit des Lichts beträgt über 300 000 km in der Sekunde. Von der Sonne gelangt das Licht in etwa 8 Minuten zu uns, von den Fixsternen erst in Zeiträumen von mehreren, ja von Hunderten von Jahren.

4. Durchsichtige und undurchsichtige Körper. Fensterglas, reines Wasser und klare Luft lassen alle Lichtstrahlen durch; man kann andere Körper durch sie hindurch sehen. Man nennt sie daher durchsichtige Körper. Läßt ein Körper das Licht nur unvollkommen durch, so nennt man ihn durchscheinend (Seidenpapier, Milchglas). Undurchsichtige Körper sind solche, welche das Licht nicht durchlassen, so daß man die hinter ihnen befindlichen Gegenstände nicht sehen kann (Holz, Stein, Metall). Undurchsichtige Körper werfen Schatten. Der Schatten ist der dunkle Raum hinter einem undurchsichtigen, beleuchteten Körper. Die Gestalt des Schattens richtet sich nach der Gestalt und Stellung des schattenwerfenden Körpers und nach der Größe des leuchtenden Körpers.

5. Wahrnehmung des Lichts. (Das Auge und das Sehen. S. S. 237.) Wir können nur solche Gegenstände sehen, welche Lichtstrahlen in unser Auge senden. Die dunkeln Körper senden zurückgeworfenes Licht aus. Sie sind daher nur sichtbar, wenn sie von einem leuchtenden Körper Licht erhalten. Die Lichtstrahlen, welche in unser Auge gelangen, erregen die Netzhaut, das ausgebreitete Ende des Sehnerven. Der Lichteindruck auf derselben erlischt aber nicht sogleich, wenn der Lichtstrahl verschwindet, sondern er dauert noch einige Zeit ($\frac{1}{10}$ Sek.) fort. Folgen mehrere Lichteindrücke so schnell aufeinander, daß der eine noch nicht erloschen ist, wenn der andere entsteht, so fließen sie ineinander. Wir glauben dann, einen zusammenhängenden Lichteindruck zu haben. Eine im Kreise geschwungene glühende Kohle erscheint uns wie ein feuriger Kranz. Hierauf beruht das Lebensrad und der Kinematograph.

6. Zurückwerfung des Lichts. Wenn die Sonne schräg auf einen Spiegel im Zimmer scheint, so sieht man an der gegenüberliegenden Wand eine hellerleuchtete Fläche. Die Sonnenstrahlen werden durch den Spiegel zurückgeworfen, wie die Schallwellen beim Widerhall. Die Zurückwerfung der Lichtstrahlen findet nicht nur im Spiegel statt, sondern mehr oder weniger auch an der Oberfläche aller Körper. Die Sonnenstrahlen werden von den Staubeilchen der Luft, den Wolken, Bergen, Häusern, Wänden und Möbeln nach allen Richtungen hin zurückgeworfen und zerstreut. Zerstreutes Sonnenlicht erleuchtet die Erde und unsere Wohnungen, auch wenn die Sonne am Tage nicht sichtbar ist.

7. Der ebene Spiegel besteht aus einer Glasscheibe, welche auf der Rückseite mit einem Gemisch von Quecksilber und Zinn oder mit Silber belegt ist. Hält man einen Gegenstand, z. B. ein Buch, vor den Spiegel, so erscheint ein Bild desselben in gleicher Entfernung hinter dem Spiegel. Nähert man den Gegenstand dem Spiegel, so nähert sich auch das Bild; entfernt man den Gegenstand, so entfernt sich das Bild. Das Bild hat dieselbe Größe und Stellung wie der Gegenstand; nur sind die rechte und linke Seite vertauscht. Im Wasserspiegel entstehen die Bilder auf gleiche Weise.

8. Entstehung des Spiegelbildes. Die Lichtstrahlen werden unter demselben Winkel zurückgeworfen, unter dem sie einfallen. Der Einfallswinkel ist gleich dem Ausfallswinkel. Gelangen die zurückgeworfenen Strahlen in unser Auge, so sieht dasselbe jeden Punkt des Gegenstandes in der entgegengesetzten Richtung des vom Spiegel zurückgeworfenen Strahles. (Zeichnung!)

9. Der Hohlspiegel ist ein nach innen gewölbter Spiegel, ein Teil

einer spiegelnden Hohlkugel. Eine gerade Linie, welche den Mittelpunkt der Hohlkugel mit der Mitte des Hohlspiegels verbindet, heißt die Achse des Hohlspiegels. Fallen die Sonnenstrahlen parallel mit der Achse auf den Hohlspiegel, so werden sie zurückgeworfen und vereinigen sich in einem Punkte der Achse, der in der Mitte zwischen dem Kugelmittelpunkte und der Mitte des Hohlspiegels liegt. Wie die Lichtstrahlen, so vereinigen sich auch die Wärmestrahlen in diesem Punkte. Daher entsteht hier eine so große Hitze, daß leicht brennbare Stoffe sich darin entzünden. Man nennt diesen Punkt deshalb den Brennpunkt. Die Entfernung des Brennpunktes von der Mitte des Spiegels heißt die Brennweite. (Brennspiegel.)

10. Der Hohlspiegel dient auch als Beleuchtungsspiegel. Stellt man ein Licht in den Brennpunkt des Hohlspiegels, so werden die Lichtstrahlen, welche auf den Hohlspiegel fallen, parallel zur Achse zurückgeworfen. Sie werden wie ein Lichtbündel nach derselben Richtung gelenkt. Solche Spiegel verwendet man in den Laternen der Kutschwagen und Lokomotiven, auf Leuchttürmen und als Scheinwerfer.

11. Die Bilder im Hohlspiegel entstehen nach folgenden Gesetzen: 1. Die Strahlen, welche durch den Kugelmittelpunkt auf den Hohlspiegel fallen, gehen nach der Zurückwerfung durch den Kugelmittelpunkt. 2. Die Strahlen, welche parallel zur Hauptachse auffallen, gehen nach der Zurückwerfung durch den Brennpunkt. 3. Die Strahlen, welche durch den Brennpunkt auf den Spiegel fallen, gehen nach der Zurückwerfung parallel zur Hauptachse. — Befindet sich der Gegenstand innerhalb der Brennweite, so entsteht hinter dem Spiegel ein aufrechtes, vergrößertes Bild. — Befindet sich der Gegenstand innerhalb der doppelten Brennweite, so entsteht außerhalb derselben ein umgekehrtes, vergrößertes Bild. — Befindet sich der Gegenstand außerhalb der doppelten Brennweite, so entsteht innerhalb derselben ein umgekehrtes, verkleinertes Bild.

12. Wirkliche und scheinbare Bilder. Die Bilder, welche vor dem Hohlspiegel entstehen, sind wirkliche Bilder. Sie können von allen Seiten gesehen und auf einer geeigneten Fläche aufgefangen werden. Die Bilder, welche hinter dem Hohlspiegel entstehen, sind scheinbare Bilder. Sie werden nur von dem gesehen, in dessen Auge die zurückgeworfenen Lichtstrahlen fallen. (In Wirklichkeit können die Lichtstrahlen nicht hinter den Spiegel gelangen.)

13. Der erhabene Spiegel zeigt verkleinerte, aufrechte, verzerrte Bilder. (Zierkugel in Gärten.)

14. Brechung der Lichtstrahlen. Wenn man einen Stab schräg ins Wasser hält, so erscheint er an der Stelle, an welcher er die Oberfläche des Wassers berührt, geknickt. Die Lichtstrahlen, welche von dem im Wasser befindlichen Teile des Stabes ausgehen, werden beim Übergange aus dem Wasser in die Luft gebrochen, d. h. von der Richtung abgelenkt. Das Auge sieht den Gegenstand in der Richtung der gebrochenen Strahlen. Ein Bach oder Teich erscheint daher flacher, als er ist. Ein Fisch steht in Wirklichkeit tiefer im Wasser, als wir ihn sehen. Ein Geldstück in einer Schüssel, welches durch den Rand derselben dem Auge noch eben verdeckt ist, wird sichtbar, sobald Wasser darauf gegossen wird. Legt man eine Glasplatte auf einen Teil eines geraden Striches, so scheint der bedeckte Teil höher zu liegen als der nichtbedeckte Teil. Wenn Lichtstrahlen schräg aus einem dichteren Mittel in ein dünneres übergehen oder umgekehrt, so werden sie gebrochen. (Luftspiegelung.)

15. Die erhabene Linse ist ein kreisrundes Glas, das an beiden Seiten nach der Mitte zu gewölbt ist. Eine senkrecht zur Linse durch den Mittelpunkt derselben gehende gerade Linie heißt die Achse der Linse. Lichtstrahlen, welche parallel zur Achse durch die Linse gehen, werden so gebrochen, daß sie sich in einem Punkte hinter derselben vereinigen. Dieser Punkt heißt der Brennpunkt. Befindet sich ein Gegenstand zwischen der Linse und dem Brennpunkte (innerhalb der Brennweite), so sieht man den Gegenstand durch die Linse aufrecht und vergrößert. Die Linse ist dann ein Vergrößerungsglas. Befindet sich der Gegenstand außerhalb der Brennweite, so entsteht auf der andern Seite der Linse ein wirkliches, umgekehrtes Bild. Dasselbe ist vergrößert, wenn sich der Gegenstand innerhalb der doppelten Brennweite, verkleinert, wenn er sich außerhalb derselben befindet. (Die Linse im Auge.)

16. Instrumente mit Linsen. Die Lupe ist eine einfache Linse, welche als Vergrößerungsglas dient. Das Mikroskop besteht aus einer Röhre mit zwei Linsen; die eine erzeugt ein vergrößertes Bild des Gegenstandes, welches mit der andern wie mit einer Lupe betrachtet wird. Das Erdfernrohr besteht aus drei Linsen; durch die erste entsteht ein verkleinertes, umgekehrtes Bild, welches durch die zweite Linse nochmals umgekehrt, also aufrecht gestellt und durch die dritte Linse wie durch eine Lupe betrachtet wird.

17. Die hohle Linse ist am Rande dicker als in der Mitte. Sie bricht die Lichtstrahlen nicht nach der Mitte zu, sondern sie zerstreut sie. Sie dient hauptsächlich zu Brillen für Kurzsichtige. In dem Auge des Kurzsichtigen entstehen die Bilder der Gegenstände vor der Netzhaut, da die Linse zu stark gewölbt oder der Augapfel zu kurz ist. Durch die hohle Linse wird bewirkt, daß die Bilder weiter hinten, also auf der Netzhaut entstehen, so daß sie eine Lichtempfindung in der Seele erzeugen. Weit-sichtige, deren Augenlinse zu flach ist, in deren Auge daher die Bilder hinter der Netzhaut entstehen würden, haben eine Brille mit erhabenen Linsen nötig, welche bewirkt, daß die Bilder mehr vorn zustande kommen.

18. Die Farben. Wenn das Licht durch eine dreiseitige Glassäule (ein Prisma) fällt, so wird es zweimal gebrochen und in Farben zerlegt. Man unterscheidet gewöhnlich sieben Farben, welche man, da man sie zuerst am Regenbogen beobachtete, auch die Regenbogenfarben nennt. Es sind: rot, orange, gelb, grün, hellblau, dunkelblau, violett. Der weiße Lichtstrahl besteht also aus sieben farbigen Strahlen. Durch Vereinigung derselben entsteht wieder weißes Licht.

19. Der Regenbogen ist am Himmel zu sehen, wenn die Sonne von der Seite her in eine regnende Wolke scheint. Wenn wir den Regenbogen vor uns sehen, so steht die Sonne hinter uns. Die Sonnenstrahlen werden beim Eintritt in die Regentropfen gebrochen, dann an der innern Rückwand derselben zurückgeworfen und beim Wiederaustritt nochmals gebrochen und zerlegt. Von einigen Tropfen gelangen hauptsächlich die roten Strahlen in unser Auge; diese Tropfen erscheinen uns daher rot. Von andern gelangen nur die gelben Strahlen in unser Auge; diese Tropfen erscheinen uns daher gelb u. s. w. Doppelter Regenbogen; Höfe um Mond und Sonne.

20. Die beleuchteten undurchsichtigen Körper haben verschiedene Farben. Ein schwarzer Körper nimmt alle auf ihn fallenden Lichtstrahlen in sich auf und wirft keinen derselben zurück. Ein weißer Körper dagegen wirft

alle Lichtstrahlen zurück. Erscheint uns ein Körper rot, so wirft er die roten Lichtstrahlen zurück, während er alle andern in sich aufnimmt; auf gleiche Weise erklärt man die übrigen Farben der undurchsichtigen Körper. Ein durchsichtiger Körper erscheint uns rot, wenn er nur die roten Strahlen durchläßt und die übrigen in sich aufnimmt.

V. Der Magnetismus.

1. Die magnetische Kraft. Ein Magnet ist ein Stück Eisen, welches die Kraft besitzt, Eisen oder Nickel anzuziehen. Bringt man z. B. eine Nähnadel oder eine Stahlfeder in die Nähe eines Magneten, so zieht er dieselbe an und hält sie fest. Diese Anziehungskraft nennt man Magnetismus oder magnetische Kraft. Sie soll ihren Namen von der Stadt Magnesia in Kleinasien haben, in deren Nähe schon im Altertum ein Eisenstein gefunden sein soll, welcher kleine Eisenstückchen anzog. Die magnetische Kraft wirkt durch andere Körper hindurch, z. B. durch Papier, Holz oder Glas. Die Magnete sind gewöhnlich stabförmig oder hufeisenförmig.

2. Die Pole des Magneten. Legt man einen Stabmagneten in Eisenspäne, so hängen sich die meisten derselben an den beiden Enden des Stabes an, nach der Mitte zu hängen sich immer weniger an und in der Mitte gar keine. Die Anziehungskraft ist also in den Enden des Magnetstabes am stärksten; diese nennt man die Pole des Magneten. Hängt man einen Stabmagneten so auf, daß er sich frei nach allen Seiten bewegen kann, so zeigt der eine Pol desselben nach Norden, der andere nach Süden; jenen nennt man den Nordpol, diesen den Südpol. Nähert man die Nordpole oder die Südpole zweier Stabmagneten einander, so stoßen sie sich ab; dagegen zieht der Nordpol des einen Magneten den Südpol des andern an und umgekehrt. Gleichnamige Pole stoßen sich demnach ab, ungleichnamige ziehen sich an.

3. Die Erde als Magnet. Die Erdkugel wirkt wie ein großer Magnet; sie hat als solcher zwei Pole, welche mit den geographischen Polen nicht zusammenfallen. Der eine magnetische Pol liegt ungefähr in der Mitte der Nordküste von Nordamerika.

4. Der Kompaß besteht aus einer Windrose und einer Magnetnadel. Die Windrose stellt die Himmelsgegenden dar. (Haupt- und Nebenhimmelsgegenden.) Die Magnetnadel ruht in der Mitte auf einem Stift, so daß sie sich frei und leicht nach allen Seiten drehen kann. Die Magnetnadel zeigt nicht überall genau nach Norden. Die Abweichung von der Nordrichtung oder die Deklination ist für die verschiedenen Gegenden der Erde verschieden und ändert sich auch im Laufe der Zeit; für Berlin beträgt sie gegenwärtig etwa 9,5 Grad westlich. Hängt man eine Magnetnadel so auf, daß sich ihre Pole frei nach oben und unten bewegen können, so nimmt sie bei uns keine wagerechte Richtung an, sondern der Nordpol neigt sich etwas nach unten. Diese Abweichung von der wagerechten Lage nennt man Neigung oder Inklinatien. Sie ist ebenfalls verschieden an verschiedenen Orten. Über den magnetischen Polen steht die Magnetnadel senkrecht; zwischen den Polen, auf einer Linie, die man den magnetischen Äquator nennt, hat sie eine wagerechte Lage. — Der Kompaß ist für den Seefahrer und den Reisenden in unbekanntem Gegenden unentbehrlich. Der Schiffskompaß ruht in zwei Hüllen, welche so befestigt sind, daß er auch beim Schwanken des Schiffes in wagerechter Lage bleibt.