



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

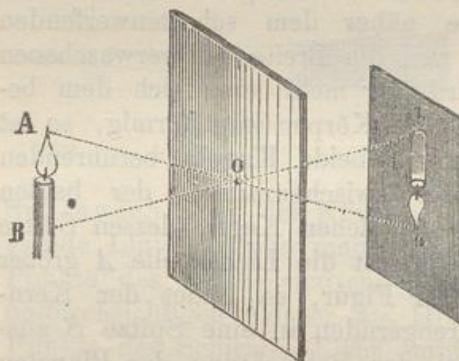
317. Dunkelkammer

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

317. **Dunkelkammer** (Levi ben Gerson 1321; Leonardo da Vinci; Porta, 1558). Bringt man im Fensterladen eines verdunkelten Zimmers eine kleine Öffnung (von 1—3 mm Durchmesser) an, so gewahrt man auf einem ihr gegenübergestellten Papierschirm ein umgekehrtes Bild der äußeren Gegenstände mit allen ihren Formen und Farben. Durch folgenden Versuch wird die Entstehung dieses Bildes erläutert. Vor einem mit einer kleinen Öffnung *O* (Fig. 296) versehenen Schirm steht eine brennende Kerze (oder ein elektrisches Glühlicht), hinter ihm ein weißer Papierschirm. Von den unzähligen Lichtstrahlen, die z. B. der oberste Punkt *A* der Flamme nach allen Richtungen hin aussendet, dringt nur ein schmales kegelförmiges Strahlenbündel *Aa* durch die Öffnung und erzeugt auf dem Schirme einen kleinen hellen Fleck *a*, der vermöge der geradlinigen Ausbreitung der Lichtstrahlen nur von dem Lichte des Punktes *A* erleuchtet ist, während keine andere Stelle des Schirmes von diesem Punkte her Licht empfangen kann. Ebenso wird die Stelle *b* weiter oben auf dem Schirme nur von dem unteren Punkte *B* des Gegenstandes aus erleuchtet. Indem so jeder Punkt des Gegenstandes sein Licht gesondert nach einer anderen Stelle des Schirmes sendet, setzt sich durch stetige Aneinanderreihung der unzähligen hellen Flecke ein Bild *ab* zusammen, welches, wie aus der Zeichnung unmittelbar folgt, umgekehrt und dem Gegenstande *AB* ähnlich ist, und um so größer wird, je weiter man den Aufangschirm von der kleinen Öffnung wegrückt, aber auch um so lichtschwächer, weil sich dann dieselbe Lichtmenge auf eine größere Fläche verteilt. Daß nur kleine Öffnungen imstande sind, solche Bilder zu erzeugen, versteht sich hiernach von selbst; denn nur sie vermögen jene Sonderung der Lichtstrahlen zu bewirken, welche die Grundbedingung zur Entstehung eines Bildes ist. Weite Öffnungen, welche nach jedem Punkt des Schirmes Strahlen von allen oder von sehr vielen Punkten des Gegenstandes gelangen lassen, sind hierzu nicht befähigt. Je kleiner die Öffnung, um so schärfer, aber auch um so lichtschwächer ist das Bild.

Fig. 296.
Entfernung eines Bildes durch ein kleines Loch.

Da die unzähligen einzelnen Lichtflecke, aus denen sich das Bild zusammensetzt, mit ihren Rändern übereinandergreifen, kommen ihre eigenen Umrisse nirgends zur Geltung, und die Gestalt der Öffnung bleibt für das Gesamtbild gleichgültig. Die unregelmäßig gestalteten Lücken zwischen den Blättern eines Baumes wirken wie ebenso viele kleine Öffnungen und zeichnen zahllose runde Sonnen-



bildchen auf den beschatteten Waldboden. Bei partialer Sonnenfinsternis zeigen diese Lichtflecke eine deutlich sichelförmige Gestalt.

318. **Schwinkel** nennt man den Winkel, welchen die von den Endpunkten des Bildchens (Fig. 297 *a b*), das unser Auge von einem äußeren Gegenstand *AB* auf der Netzhaut entwirft, nach den entsprechenden Punkten des Gegenstandes gezogenen Linien miteinander bilden. Diese Linien kreuzen sich innerhalb des Auges in dem sog. Kreuzungspunkt. Ein Gegenstand erscheint uns um so größer, je größer der Raum ist, den sein Bildchen auf der Netzhaut einnimmt; die scheinbare Größe eines Gegenstandes wird daher durch den Schwinkel bestimmt, unter welchem er uns erscheint. Ein und derselbe Körper erscheint unter einem um so kleineren Schwinkel, seine scheinbare Größe ist um so geringer, je weiter er sich von unserem Auge entfernt, und zwei verschiedenen großen Körper (*AB* und *A'B'* Fig. 297) erscheinen unter dem gleichen Schwinkel, wenn ihre Entfernung sich verhalten wie ihre Durchmesser. Kennt man die wahre Größe eines Gegenstandes, so kann man aus dem Schwinkel auf seine Entfernung schließen, und umgekehrt, wenn die Entfernung und die scheinbare Größe bekannt ist, auf seine wirkliche Größe. Die Astronomen benutzen diese einfachen Beziehungen, um die Entfernung und die Größe der Himmelskörper zu ermitteln; man findet z. B. durch geeignete Beobachtungen, daß der Erdhalbmesser, von der Sonne aus gesehen, unter einem Schwinkel von nur 8,76 Sekunden (man nennt diese Größe die Parallaxe der Sonne) erscheinen würde, und man berechnet daraus die Entfernung der Erde von der Sonne zu 23500 Erdhalbmesser; und nachdem diese Entfernung bekannt ist, ergibt sich aus dem Schwinkel von 32 Minuten, unter welchem wir die Sonne sehen, deren Durchmesser 110 mal so groß wie derjenige der Erde. Dieselben Operationen, durch welche der Astronom zu diesen Ergebnissen gelangt, vollzieht unser von Jugend auf geschultes Urteil in unbewußter Weise, wenn wir die Entfernung und Größe der irdischen Gegenstände nach dem Auge maßschätzen. Der Schwinkel, unter welchem uns eine menschliche Gestalt oder andere Gegenstände von bekannter Größe erscheinen, gibt uns den Anhaltspunkt, um auf ihre Entfernung zu schließen, und die bekannte Entfernung wieder erlaubt uns, die wirkliche Größe der Gegenstände zu beurteilen. Da der scheinbare Durchmesser der Sonne nur $32'$ beträgt, so weichen die Sonnenstrahlen in ihrer Richtung höchstens um diesen kleinen Winkel (beiläufig $\frac{1}{2}^{\circ}$) voneinander ab, und können daher als nahezu unter sich parallel angesehen werden.

319. **Photometrie.** Denkt man sich um einen leuchtenden Punkt Kugelflächen beschrieben, deren Halbmesser sich verhalten wie

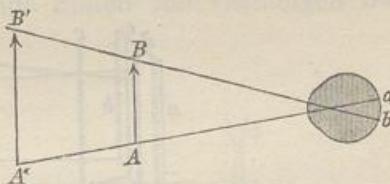


Fig. 297.
Schwinkel.