



**Lehrbuch der Experimentalphysik**

**Lommel, Eugen von**

**Leipzig, 1908**

376. Stereoskop

---

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

zwei Augen (binokulares Sehen) werden wir in der Beurteilung der Entfernung naher Gegenstände wesentlich unterstützt. Mit dem rechten Auge sehen wir nämlich einen nahen Gegenstand vor einer anderen Stelle des Hintergrundes als mit dem linken, und diese Stellen rücken um so weiter auseinander, je näher der Gegenstand ist. Durch lange Übung haben wir gelernt, aus diesem Unterschied unbewußt auf die Entfernung des Gegenstandes zu schließen. Wenn man das eine Auge schließt, ist es darum sehr schwierig, eine Nähnadel einzufädeln oder den gestreckten Armes vorgehaltenen nach aufwärts gerichteten Zeigefinger mit dem anderen Zeigefinger von oben herab zu treffen. Es gelingt dies aber leicht, wenn man mit beiden Augen sieht.

376. **Stereoskop.** Das Sehen mit zwei Augen hat ferner den Vorteil, daß die Gegenstände nicht als flächenhafte Bilder, wie nur

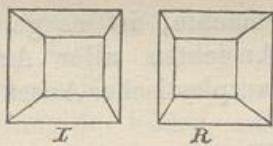


Fig. 434.

Stereoskopische Bilder einer abgestumpften Pyramide.

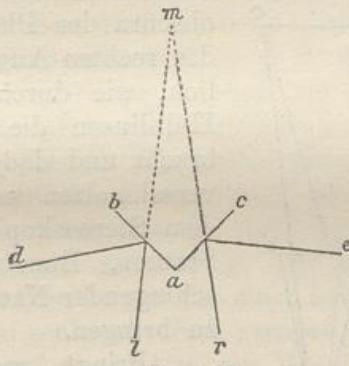


Fig. 435.

Wheatstones Stereoskop.

ein Auge sie zeigen würde, sondern körperlich gesehen werden. Mit dem rechten Auge sieht man einen körperlichen Gegenstand (z. B. eine abgestumpfte Pyramide, Fig. 434) etwas mehr von der rechten (*R*), mit dem linken etwas mehr von der linken Seite (*L*); indem diese beiden Bilder in unserem Bewußtsein zu einem Gesamteindruck verschmelzen, erhalten wir den Eindruck der Körperlichkeit des Gegenstandes. Bietet man daher jedem Auge eine auf einer Fläche ausgeführte Zeichnung dar, welche einen Körper darstellt, wie er sich in dem betreffenden Auge abgebildet haben würde, und sorgt dafür, daß die Bildchen beider Zeichnungen auf entsprechende Stellen der beiden Netzhäute fallen, so müssen sich die beiden Eindrücke zu demselben körperlichen Gesamteindruck vereinigen, den der dargestellte Gegenstand bei unmittelbarer Betrachtung hervorgebracht hätte. Wheatstone erreichte diese Vereinigung durch sein Spiegelstereoskop (Fig. 435). Dieses besteht aus zwei rechtwinklig zueinander gestellten Spiegeln *ab* und *ac*. Der Beobachter schaut mit dem linken Auge *l* in den linken, mit dem rechten Auge *r* in den rechten Spiegel. Seitlich bei *d* und *e* sind die für das linke und

das rechte Auge bestimmten Zeichnungen eines Gegenstandes aufgestellt. Durch die Spiegel werden nun die von zusammengehörigen Punkten der beiden Zeichnungen ausgehenden Strahlen so zurückgeworfen, daß sie von einem einzigen hinter den Spiegeln gelegenen Punkt  $m$  zu kommen scheinen, und fallen daher auf entsprechende Stellen der Netzhäute, und der Beschauer erhält den Eindruck, als ob sich bei  $m$  der Gegenstand körperlich befände. Bequemer und daher allgemein verbreitet ist das Brewstersche Linsenstereoskop (Fig. 436). Die beiden Halblinsen  $A$  und  $B$  sind, mit ihren dicken Teilen nach auswärts gewendet, in die obere Fläche eines Kästchens eingesetzt, an dessen Boden die beiden auf einen Karton nebeneinander geklebten Ansichten  $a a'$  und  $b b'$  ein und desselben Gegenstandes eingeschoben werden. Diese beiden Ansichten erhält man durch photographische Aufnahme des Gegenstandes von zwei etwas

verschiedenen Standpunkten, wobei die Camera obscura des Photographen die Rolle des linken und des rechten Auges spielt. Aus der Figur ist ersichtlich, wie durch die Brechung des Lichts in den Halblinsen die beiden Ansichten zur Deckung gebracht und dadurch zu einem körperlichen Eindruck verschmolzen werden. Indem man die Photographie dem Stereoskop dienstbar machte, ist es gelungen, Statuen, Baudenkmäler, Ansichten aller Art mit schlagender Naturwahrheit zu plastischer Anschaugung zu bringen.

Bringt man im Wheatstoneschen Spiegelstereoskop in den Punkten  $d$  und  $e$  Spiegel an, welche den Spiegeln  $b a$  und  $c a$  parallel sind, so sieht man einen entfernten Gegenstand, z. B. eine Landschaft, mit den beiden Augen so, wie sie von zwei Augen gesehen würde, die den viel größeren Abstand  $d e$  hätten; da die Tiefenwahrnehmung, das

Erkennen des Hintereinander in der Landschaft, von der Verschiedenheit der beiden Bilder unserer Augen, also von dem Augenabstand abhängt, so erscheint die Tiefenwahrnehmung bei Benutzung des beschriebenen Instrumentes bedeutend verstärkt (Helmholtz, Telestereoskop, 1857). In den Doppelfernrohren der Firma Zeiß (335) ist dieser Gedanke verwirklicht worden; bei einer besonderen Art dieser Fernrohre sind die die Bildumkehrung bewirkenden Spiegel auseinandergerückt; die beiden Objektive haben einen beträchtlich größeren Abstand als die beiden Okulare und die Plastik der Landschaft erscheint in diesen Fernrohren in verstärkter Form (Relieffernrohre). Da bei dieser Art der Bildumkehrung die Objektive ein reelles Bild des betrachteten Gegenstandes entwerfen, kann man im Fernrohre am Ort dieses Bildes auch noch eine auf Glas geteilte Skala befestigen, und sie für jedes Auge so einrichten, daß beim Sehen mit beiden Augen das ge-

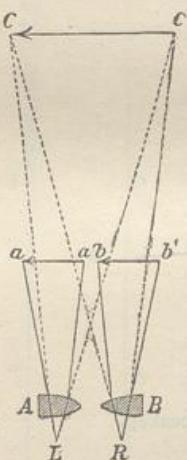


Fig. 436.  
Brewsters  
Stereoskop.

meinsame stereoskopische Bild der Skala als eine Folge von Marken erscheint, die sich vom Beobachter fort in die Landschaft hinein erstrecken, und an denen man die Entfernung in der Landschaft unmittelbar ablesen kann (Stereoskopischer Entfernungsmesser, 1899).

377. **Dauer des Lichteindrucks.** Der Lichteindruck im Auge braucht, nachdem das Licht aufgehört hat auf das Auge zu wirken, einige Zeit, um wieder zu verschwinden. Die Dauer dieser Nachwirkung ist um so größer, je stärker das einwirkende Licht gewesen ist. Wird ein glimmender Span im Kreise geschwungen, so sieht man einen geschlossenen feurigen Kreis. Die Speichen eines rasch umlaufenden Rades lassen sich nicht unterscheiden, und die Oberfläche einer mit schwarzen und weißen Sektoren bemalten Scheibe erscheint gleichmäßig grau, wenn sie auf der Schwungmaschine in rasche Umdrehung versetzt ist. Sind die Sektoren mit Farben bemalt, so lagern sich bei raschem Drehen die Eindrücke übereinander und es entstehen Mischfarben. Sind die Farben z. B. der vollständigen Reihe der Spektralfarben möglichst ähnlich, so erscheint die Scheibe bei rascher Umdrehung grauweiß (Farbenkreisel). Dreht man eine Scheibe mittels zweier an die Enden eines Durchmessers geknüpfter Fäden rasch um diesen Durchmesser, so daß man abwechselnd die eine und die andere Seite sieht, so sieht man die auf beiden Seiten angebrachten Zeichnungen gleichzeitig, also z. B. ein schwarzes Kreuz, wenn ein schwarzer Streifen auf der einen Seite in der Richtung der Fäden, auf der anderen senkrecht dazu gezogen ist; oder ist auf die eine Seite ein Käfig, auf die andere ein Vogel gemalt, so erscheint bei rascher Drehung der Vogel im Käfig (Thaumatrop).

378. **Das Stroboskop.** (Phänakistoskop, Phantoskop, Wunderscheibe) besteht aus einer Scheibe von Pappe (Fig. 437), an deren Umfang eine Anzahl Löcher, z. B. zwölf, angebracht sind. Auf dieser Scheibe ist eine zweite kleinere befestigt, auf welcher irgend ein Gegenstand, z. B. ein Pendel, in so viel aufeinander folgenden Stellungen dargestellt ist, als Löcher vorhanden sind. Kehrt man nun diese Vorrichtung mit der bemalten Seite einem Spiegel zu und blickt durch eine der Öffnungen, z. B. die oberste, in den Spiegel, während die Scheibe in rasche Drehung versetzt wird, so gewahrt man, indem eine Öffnung nach der anderen am Auge vorübergreift, unter der jedesmal obersten Öffnung ein Bild nach dem anderen, aber jedes folgende so schnell nach dem vorhergehenden, daß der Eindruck, den dieses im Auge hervorgebracht hat, fortbesteht, bis der folgende Eindruck an seine Stelle tritt. Indem so die Bilder der aufeinander folgenden Stellungen ineinander übergehen, glaubt man unter der obersten Öffnung ein Pendel schwingen zu sehen; da jedes Bild der Scheibe ebenso durch die ihm folgenden abgelöst wird, so sieht man nicht nur das oberste, sondern sämtliche Pendelbilder in schwingender Bewegung, und da jedes Pendel etwas später durch seine Gleichgewichtslage hindurchgeht als das vorhergehende, so erhält man den