



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Lehrbuch der Experimentalphysik**

**Lommel, Eugen von**  
**Leipzig, 1908**

324. Spiegelsextant

---

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

für den in der Zeichnung angenommenen Winkel von  $72^\circ$  die Anzahl der Bilder erschöpft. Ein zwischen die Spiegel blickendes Auge  $O$  sieht die Bilder nebst dem Gegenstand auf einem um den Kreuzungspunkt der beiden Spiegel beschriebenen Kreis regelmäßig angeordnet, und zwar trifft auf jeden Winkelraum, welcher dem Winkel der beiden Spiegel gleich ist, je ein Bild. Das Auge  $O$  sieht daher den Gegenstand sovielmal, als dieser Winkel in dem ganzen Umfang ( $360^\circ$ ) enthalten ist. Auf die regelmäßige Anordnung der Bilder der Winkelspiegel gründet sich die anmutige Wirkung des Kaleidoskops (Brewster, 1817); dasselbe besteht aus zwei unter  $60^\circ$  zueinander geneigten Spiegelstreifen, welche in einem innen geschwärzten Rohre stecken; am einen Ende der Röhre befindet sich ein kleines Loch zum Durchsehen, am anderen Ende zwischen zwei Glasplatten, von denen die äußere matt geschliffen ist, eine Anzahl farbiger Glasstückchen, Federspitzen, Mooszweige, Samenkörner usw. Durch das Loch blickend, sieht man diese Gegenstände versechsfacht zu einem sechsstrahligen Stern geordnet, der beim Schütteln sich immer wieder anders gestaltet und so einen unerschöpflichen Reichtum der zierlichsten Muster vor Augen führt. Ist der Winkel eines Winkelspiegels genau ein rechter, so gibt er drei Bilder. Blickt man von vorne so in ihn hinein, daß man die seitlichen Bilder nicht sieht, sondern nur das mittelste, so erscheint dieses genau so wie in einem ebenen Spiegel, nur daß rechts und links vertauscht sind, wenn die Spiegelkante vertikal steht; man sieht sich auf dem Kopfe stehend, wenn die Spiegelkante horizontal ist.

324. **Spiegelsextant.** In Fig. 307 seien  $A$  und  $B$  zwei kleine ebene Spiegel, welche ihre reflektierenden Flächen einander zuwenden. Befinden sich

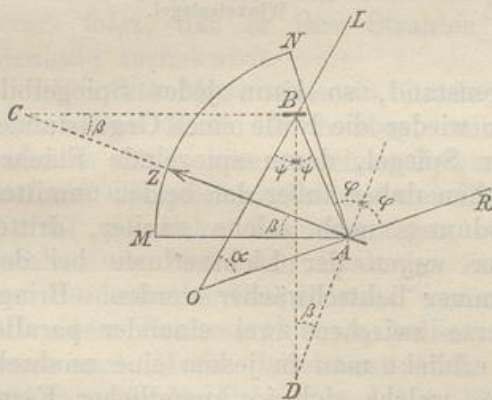


Fig. 307.

Prinzip des Spiegelsextanten.

nun bei  $L$  und  $R$  zwei Gegenstände, von denen der erstere für ein in  $O$  befindliches Auge über den Spiegel  $B$  hinweg in der Richtung  $OB$  sichtbar ist, so kann man dem Spiegel  $A$  eine solche Stellung geben, daß das von  $R$  herkommende Licht nach zweimaliger Reflexion auf dem Wege  $RABO$  ins Auge gelangt, und sonach beide Gegenstände, der eine direkt, der andere gespiegelt, in der nämlichen Richtung  $OB$  gesehen werden. Alsdann ergibt sich aus dem Reflexionsgesetz, daß der Winkel  $LOR = \alpha$ , den die vom Auge nach  $L$  und  $R$  gerichteten Sehlinien einschließen, doppelt so groß ist wie der Winkel  $ACB = \beta$  zwischen den beiden Spiegelebenen. Denkt man sich näm-

lich auf letzteren die Einfallslote  $AD$  und  $BD$  errichtet, die sich bei  $D$  unter dem Winkel  $\beta$  schneiden, so ergibt sich, wenn  $\varphi$  und  $\psi$  die Einfallswinkel der Strahlen  $RA$  und  $AB$  an den Spiegeln  $A$  und  $B$  bezeichnen, aus der Betrachtung des Dreiecks  $ABD$ :  $\beta = \varphi - \psi$ , und aus der Betrachtung des Dreiecks  $AOB$ :  $\alpha = 2\varphi - 2\psi$ , woraus folgt:  $\alpha = 2\beta$ . Um nun den Winkel  $\beta$  messen



zu können, macht man den Spiegel  $A$  drehbar um den Mittelpunkt eines getheilten Kreisbogens  $MN$  und verbindet ihn mit einem auf die Teilung weisenden Zeiger (Alhidade)  $AZ$ . Den Spiegel  $B$  befestigt man auf der Ebene des Kreises parallel mit dem Radius  $AM$ , welcher nach dem Nullpunkt der Teilung geht. Schaut man nun in der Richtung  $OL$ , etwa durch ein an dem Instrument befestigtes Fernrohr, nach dem Gegenstand  $L$ , und dreht die Alhidade und mit ihr den Spiegel  $A$  so lange, bis auch das Spiegelbild von  $B$  in dieser Richtung gesehen wird, so gibt der doppelte Wert des an der Alhidade abgelesenen Winkels  $\beta$  sofort auch den Winkel  $\alpha$  an. Dieses sinnreiche Winkelmeßinstrument, von Newton erdacht und von Hadley (1731) zuerst ausgeführt, heißt Spiegelsextant, weil, um Winkel bis zu  $120^\circ$  zu messen, der Bogen  $MN$  nur  $\frac{1}{8}$ -Kreis (Sextant) zu sein braucht. Vor anderen Winkelinstrumenten zeichnet sich der Sextant dadurch aus, daß er keine feste Aufstellung erfordert, sondern während der Messung frei in der Hand gehalten wird. Er ist deshalb zur See der einzige brauchbare Apparat zur Ausföhrung derjenigen Messungen, aus denen der Seefahrer den Ort seines Schiffes nach geographischer Länge und Breite bestimmt.

325. **Kugelspiegel. (Sphärische Spiegel.)** Eine kugelförmig gekrümmte Schale, welche auf ihrer Innenseite glatt poliert ist, bildet einen Hohlspiegel (Konkavspiegel). Der Mittelpunkt der Hohlkugel, von welcher die Schale ein Abschnitt ist, heißt der Krümmungsmittelpunkt, und jede durch ihn gezogene gerade Linie eine Achse des Spiegels; unter ihnen wird diejenige, welche die Schale in ihrem mittelsten tiefsten Punkte oder Scheitel ( $O$ , Fig. 308) trifft, als Hauptachse bezeichnet. Der Winkel  $MCM'$ , welchen die vom Kugelzentrum nach zwei diametral gegenüberliegenden Punkten des Spiegelrandes gezogenen Linien miteinander bilden, heißt die Öffnung des Spiegels.

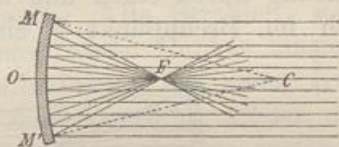


Fig. 308.

Brennpunkt eines Hohlspiegels.

Jeder längs einer Achse sich fortpflanzende Strahl (Achsenstrahl) trifft senkrecht auf den Spiegel und wird daher in sich selbst zurückgeworfen. Läßt man ein Bündel paralleler Sonnenstrahlen (Fig. 308) auf einen Hohlspiegel von kleiner Öffnung unter geringer Neigung zur Hauptachse fallen, so werden die Strahlen in Form eines Lichtkegels zurückgeworfen, dessen Spitze  $F$  vor dem Spiegel auf der mit den einfallenden Strahlen parallelen Achse liegt. Dieser Punkt  $F$ , durch welchen sämtliche auf den Spiegel parallel mit der Achse treffenden Strahlen nach der Reflexion hindurchgehen, heißt der zu dieser Achse gehörige Brennpunkt, der auf der Hauptachse gelegene heißt der Hauptbrennpunkt. Auf einem Papierblättchen, welches man an seine Stelle bringt, erscheint er als weißer Fleck von blendender Helligkeit, bis das Papier unter der kräftigen Wärmewirkung der vereinigten Strahlen Feuer fängt und dadurch zeigt, daß der Name „Brennpunkt“ ein wohlverdienter ist. Wegen dieser Wirkung nennt man den Hohlspiegel auch Brennspiegel. Der Brennpunkt liegt auf der Achse gerade in der Mitte zwischen dem Spiegel und dessen Krümmungsmittelpunkt, oder die Brennweite ist die Hälfte des Kugelhalbmessers. Sämtliche Brennpunkte für die verschieden geneigten Achsen liegen auf einer zur Hauptachse senkrechten Fläche,