

Gegenstandes bewirken. — Auf den zweyten Einwurf wird weiter unten geantwortet werden. Nach Newton nämlich besitzen alle Körper die Eigenschaft, nur diese oder jene Art des weißen Lichts zurückzuwerfen, die übrigen aber entweder durchzulassen oder zu verschlucken. Aus dem schönen Versuche Franklins ergibt sich deutlich genug: daß schwarze Körper mehr Lichtstrahlen verschlucken, als andere. Er nahm verschiedenfarbige kleine Lappen von Tuch und legte sie auf Schnee, der von der Sonne beschienen ward. Die schwarzen Lappen sanken immer zuerst in den Schnee ein, zum Beweise, daß sie weniger Lichtstrahlen reflektirten, als die übrigen.

Ebener Spiegel.

S. 326. 327.

Ort des Bildes.

Die Hauptsache bey den Spiegeln betrifft den Ort des Bildes, oder den

Ort, wo man einen gewissen Gegenstand in denselben sieht. Von den ebenen Spiegeln sagt man gewöhnlich: man sehe den Gegenstand eben so weit hinter dem Spiegel, als derselbe vor dem Spiegel liegt. Allein dieß ist nur geometrisch wahr; physisch weiß man es nicht. Entfernungen werden ja nicht gesehen, sondern nur geschlossen. — Von dieser Bemerkung wird bey den Hohlspiegeln ein wichtiger Gebrauch gemacht werden.

Daß der erwähnte Ort des Bildes geometrisch wahr sey, läßt sich leicht auf folgende Art darthun. Es sey AB (Fig. 53.) ein Spiegel, in C ein leuchtender Gegenstand, in G das Auge: so fälle man aus C auf den Spiegel das Perpendikel CA — wäre der Spiegel nicht lang genug, so verlängere man ihn im Gedanken — dieß Perpendikel mache man jenseits des Spiegels eben so lang, als es diesseits ist, und ziehe nun aus dem Punkte c nach dem Auge G eine Linie, In c wird man den Gegen-

stand sehen. Nun muß bewiesen werden, daß nach gezogener Auxiliarlinie CD und nach errichtetem Perpendikel DK , die Winkel m und n gleich seyen; denn sind diese gleich, so folget auch, daß der Einfallswinkel x dem Reflexionswinkel y gleich sey. Das Vorige wird aber folgendermassen erwiesen:

$CA \equiv Ac$, laut der Bedingung.

$AD = AD$ weil jede Größe sich selbst gleich ist.

$O \equiv p$, weil beyde rechte Winkel sind.

Mithin sind die Dreyecke CAD und cAD einander gleich und ähnlich. Folglich ist auch $m = q$. Aber $q = n$, weil beyde Vertikalwinkel sind. Also auch $m = n$. Ist aber $m = n$, so ist auch $x = y$ und es hat daher mit der Behauptung seine mathematische Richtigkeit; denn das darf wohl nicht erst erinnert werden, daß das, was von den einen Punkte C gilt, auch von a

len übrigen Punkten, des daselbst befindlichen Gegenstandes gelte.

Hieraus ergibt sich nun die Auflösung verschiedener interessanter Aufgaben, von welchen wir einige anführen wollen.

Erste Aufgabe. Kann das Auge in einer gewissen Richtung einen gewissen Gegenstand in der Stube im Spiegel sehen? Es sey der Gegenstand in C (Fig. 53), das Auge G, wo man will, und der Spiegel A B ebenfalls in welcher Lage man will: so verfare man wie vorhin; fälle aus C das Perpendikel C A auf den Spiegel, den man in Gedanken verlängern muß, wenn er nicht lang genug seyn sollte; und verlängere das Perpendikel bis c, daß $CA = Ac$ wird. Kann man nun aus c nach dem Auge G eine Linie ziehen: so wird man den Gegenstand in der Richtung G D c im Spiegel sehen; widrigen Falls kann er nicht gesehen werden. —

Zweyte Aufgabe. Wie groß muß ein Spiegel seyn, darinn man sich ganz sehen soll? Wenn der Planspiegel vertikal steht, so braucht er nur halb so lang und breit zu seyn, als der Gegenstand selbst ist, der sich darinn abbilden soll. Dieß läßt sich am besten durch eine Zeichnung erläutern und beweisen. Es sey Fig. 54. A B ein vertikalstehender Planspiegel, und C D stelle die senkrechte Höhe einer Person vor, deren Auge in O sey. Wenn man nach der vorhin gegebenen Regel verfährt, so wird man das Bild E F, in O nach den Richtungen O G E und O H F, sehen; und es ergibt sich, daß nur der Theil des Spiegels G H zur Reflexion der Strahlen diene. Dieser Theil ist nun aber gerade der halben Höhe des Gegenstandes gleich; oder $GH = \frac{1}{2} CD$. Dieß erhellet folgendermassen. Es ist nämlich $EO : GO = EF : GH$ (Kästners Geom. 26 Satz. Zus. 1.) Nun ist $EO = 2 GO$; also muß auch $EF = 2 GH$ seyn.

H q

Daß aber $EO = 2 GO$ sey, erhellet daraus, weil $EI : IC = EG : GO$ (Kästn. Geom. 25 Satz. 1.) Nun ist $EI = IC$, laut der gegebenen Regel; also muß auch $EG = GO$ seyn. Ist aber $EG = GO$; so ist $EO = 2 GO$; folglich $EF = 2 GH$; oder welches einerley ist, $GH = \frac{1}{2} EF$. Nun ist $EF = CD$, weil das Bild in einem Planspiegel dem Objekte gleich und ähnlich ist. Mithin $GH = \frac{1}{2} CD$.

Weit simpler und deutlicher wird alles, wenn man das Auge in C setzt. Da darf man nur aus den Schußschnallen bey D ein Perpendikel auf den Spiegel ziehen, dasselbe hinter demselben so lang nehmen, als es vor demselben ist, und aus dem Endpunkt eine Linie in das Auge ziehen. — Aber dann macht der Kopfschuß der Frauenzimmer, wo die eigentliche Person erst recht angeht, eine gewaltige Ausnahme. In diesem Falle muß also die Antwort auf obige Frage so lauten: der Spiegel muß halb so lang seyn,

als der Mensch bis zum Auge ist, plus der Hälfte der Länge vom Auge bis zum Ende des Kopfzeuges.

Hängt der Spiegel nicht vertikal: so kann die Antwort nur durch Versuche ausgemittelt werden.

§. 329. *)

Anwendungen.

Auf die Zurückwerfung der Lichtstrahlen bey ebenen Spiegeln, gründen sich allerley Instrumente und Spielereyen. Zu jenen gehört der Operngucker, der im Großen Polemoskop heißet. Der Operngucker hat seinen Nahmen von seinem Gebrauche in der Oper. Man kann damit jemand sehen, ohne gerade auf ihn zu sehen. Sonderbar! nun muß man aber

*) §. 328. handelt von der Einrichtung und Materie der ebenen Spiegel, wovon schon oben §. 323. die Rede war.

auf jemand andern sehen, und beleidigt also diesen! Allein der nimmt es nicht übel; aber der könnte es übel nehmen, auf welchen die Affäre gerichtet ist.

Mit dem Polemoskop kann man über Mauern sehen. Ja es könnte jemand auf der Geismarstrasse (in Göttingen) gehen, und man könnte ihn doch im Auditorio sehen. Nur freylich, daß das Bild bey jeder Reflexion undeutlicher wird. Die Polemoskope dienen auch dazu, den Bauern durch den Leib zu sehen. Sie haben dann die Gestalt, welche Fig. 55. zeigt. B, C, D, E sind Planspiegel, die unter einem Winkel von 45° geneigt sind, A, B, C, D, E, F ist der Weg des Lichts, und in G legt sich der Bauernkerl hinein.

Ganz etwas ähnliches ist es mit einem Taschenspiel, wo durch 2 Hölzer ein Bindfaden gezogen ist, und man denselben mit einem Messer entzwey schneiden läßt.

Wenn man zwey ebene Spiegel in einem Winkel stellt: wie vielmahl vervielfältigt sich das Bild? Kästner hat hierüber die beste Auflösung gegeben. Das Bild erscheint so oftmahl weniger eins, als der Winkel, den die Spiegel mit einander machen, in 360 Graden enthalten ist. Hält man sein Gesicht zu so gestellten Spiegeln: so befindet man sich in angenehmer Gesellschaft — unter lauter Bekannten. — Auch kann man mit solchen Spiegeln recht gut sein Profil zeichnen.

Krumme Spiegel.

S. 130 — 139.

Die krummen Spiegel werden in konkave und konvexe oder in Hohlspiegel und Bauchspiegel, und jene wieder in sphärische, elliptische, parabolische und hyperbolische; diese in sphärische, cylindrische und ko-