

als eine bequeme Art von Fassung für den eigentlichen Spiegel der ein Zinnamalgama ist. 2.

S. 329.

Man kann mit dem ebenen Spiegel allerley Künsteleyen machen und die Augen auf mancherley Weise dadurch betrügen, zumahl wenn man zween oder noch mehrere unter einander verbindet und unter den gehörigen Winkeln zusammensetzt, in welchem Falle sich das in dem einen Spiegel gemachte Bild wieder in dem andern spiegelt, so daß also ein einziger Gegenstand zu wiederholten Malen darinn erscheinen kann.

ABR. GOTTH. KAESTNER de multiplicatione imaginum ope duorum speculorum planorum, in seinen *diff. mathem. et phys.* n. II. pag. 8.

Krumme Spiegel.

S. 330.

Außer den ebenen Spiegeln giebt es auch noch solche, deren Oberfläche gekrümmt ist. Man nennt sie nach der Verschiedenheit der Krümmung sphärische oder Kugelspiegel, parabolische, hyperbolische, elliptische, cylindrische, conische, u. s. w. wo bey allen noch der Unterschied Statt findet, daß sie entweder hohl (speculum concavum) oder erhoben sind (convexum). Diese krummen Spiegel sind meistens von einem gemischten Metalle von Kupfer und Zinn; sie können aber auch, so wie die ebenen, noch aus vielerley andern Materien verfertigt werden.

2

S. 331.

S. 331.

Ein Lichtstrahl der auf eine krumme Spiegelfläche fällt, wird eben so davon zurückgeworfen, wie ihn eine ebne zurückwerfen würde, die die krumme Fläche in dem Einfallspuncte berührt. Das Zurückwerfen muß sich nämlich unstreitig nur nach der Bildung der kleinen Stelle des Spiegels richten worauf es geschieht; diese kann man aber, weil sie sehr klein ist, bey einer jeden krummen Fläche mit der berührenden Ebne für einerley halten, so wie man sich eine krumme Fläche als aus unendlich vielen kleinen ebenen zusammengesetzt vorstellt.

S. 332.

Auf den erhobenen Kugelspiegel AB, 54 Fig. fallen die parallelen Strahlen ED, GF, IH auf; so wird der Strahl ED in sich zurückgeworfen werden, wenn er verlängert durch den Mittelpunct der Kugel geht, wovon der Spiegel ein Stück ist, weil er dann senkrecht auf den Spiegel fällt. Alle übrigen Strahlen fallen desto schief auf, je weiter sie von DE liegen: der Einfallswinkel LHI ist schon größer als der KFG. Folglich werden auch die Zurückstrahlungswinkel immer um so viel größer; z. B. OHL ist größer als NFK, und die zurückgeworfenen Strahlen werden also zerstreuet. Wenn man diese zurückgeworfenen Strahlen rückwärts verlängert, so fallen sie nahe um einen Punct M zusammen, der in der Mitte des Halbmessers CD liegt.

Umge-

Umgekehrt würden die einfallenden Strahlen OH, NF, wenn sie verlängert nach dem Puncte M zügingen, von dem erhobenen Kugelspiegel als gleichlaufende Strahlen HI, GF zurück geworfen werden.

S. 333.

Fallen die parallelen Strahlen DE, GH, IK; 55 Fig. gegen den hohlen Kugelspiegel AB, so wird wieder DE in sich selbst zurückgeworfen, wie bey dem erhobenen (S. 332): auch wird bey den übrigen Strahlen der Zurückstrahlungswinkel immer um so viel größer, je weiter die Strahlen von DE liegen. Sie werden von dem Spiegel in F, in den Brennpunct (focus) zusammengebracht, der Aehnlichkeit mit dem Puncte hat, in welchem bey dem erhobenen Spiegel die zurückgeworfenen Strahlen rückwärts verlängert zusammenrasen, und ebenfalls in der Mitte des Halbmessers des Spiegels CE liegt. Auch würden umgekehrte Strahlen, die aus F auf die Fläche des Hohlspiegels fielen, dergestalt von derselben zurückgeworfen werden, daß sie hernach alle gleichlaufend wären.

Daß sich die Strahlen nach dem Zurückwerfen in F, oder bey dem erhobnen Spiegel 54 Fig. in M gleichsam sammeln, gilt eigentlich nur von sehr nahe bey ED 54 und 55 Fig. einfallenden Strahlen. Die weiter davon einfallenden fallen nach dem Zurückwerfen immer weiter zwischen E und F, 55 Fig. oder zwischen M und D, 54 Fig. wie man auch schon durch eine Zeichnung finden kann.

Wenn man in den Brennpunct des Hohlspiegels F eine brennende Kerze setzt, so wirft der Spiegel die Strahlen davon in einer parallelen Richtung in eine unendliche Entfernung hinaus.

S. 334.

Die vorhergehenden Betrachtungen zeigen, wie außer den parallel auffallenden gewisse zusammenfahrende Lichtstrahlen von dem erhobenen Kugelspiegel (§. 332), und gewisse aus einander fahrende Strahlen von dem hohlen Kugelspiegel (§. 333) zurückgeworfen werden; aber es sind noch mehrere Fälle möglich. In der 54 Fig. können die einfallenden Strahlen OH, NF, einen noch größern Einfallswinkel machen, der Zurückprallungswinkel wird also auch größer seyn, und die zurückgeworfene Strahlen werden also nicht parallel laufen, sondern irgendwo die Linie DE schneiden. Machten sie gegenseitig einen kleinern Einfallswinkel, so würde auch der Zurückprallungswinkel kleiner seyn, und die zurückgeworfenen Strahlen HI, FG immer weiter auseinander fahren.

S. 335.

Eben so, wenn bey dem Hohlspiegel, 55 Fig. die einfallenden Strahlen aus einem Puncte kämen, der weiter von der Fläche des Spiegels läge, als F, so würde der Einfallswinkel, und folglich auch der Zurückprallungswinkel kleiner seyn, und die zurückgeworfenen Strahlen also nicht parallel, sondern zusammen laufen und die Linie ED irgendwo schneiden. Kämen aber die einfallenden Strahlen aus einem Puncte, der näher nach dem Spiegel zu läge, als F, so wäre
der

der Einfall- und der Zurückprallungswinkel größer als in der 55 Fig., und die zurückgeworfenen Strahlen würden nun aus einander fahren. Kehrt man diesen letztern Satz um, so sieht man, wie zusammenfahrende Strahlen von einem Hohlspiegel, auf den sie fallen, zurückgeworfen werden.

Kämen die Strahlen aus dem Mittelpuncte des Spiegels C, so würden sie alle in sich selbst zurückgeworfen werden, weil sie dann alle senkrecht auf der Fläche des Spiegels stünden.

S. 336.

Nunmehr wird sich leicht bestimmen lassen, wie die erhobnen und hohlen Kugelspiegel Bilder machen; oder wie sich die vor ihnen liegenden Gegenstände in ihnen spiegeln. Der Punct A des Gegenstandes AB, 55 Fig. läßt allerwärts Strahlen auf den erhobnen Spiegel IK fallen, die aus einander fahren. Der eine, AD, der auf der Fläche des Spiegels senkrecht steht, wird in sich selbst zurück geworfen; die übrigen so, daß sich die zurückgeworfenen Strahlen verlängert hinter dem Spiegel in einen Punct G zusammensammeln (S. 334), der gleichsam das Bild des Punctes A ist. Eben so wird H das Bild des Punctes B; zwischen G und H liegen die Bilder der zwischen A und B liegenden Puncte des ganzen Gegenstandes, und das Bild desselben erscheint also in einem erhobnen Kugelspiegel aufrecht, kleiner als der Gegenstand selbst, und hinter dem Spiegel.

S. 337.

Bloß der Kürze wegen muß ich es meinen Lesern überlassen, die Ursache zu suchen, warum ein erhobener Kugelspiegel ein um desto mehr verkleinertes Bild darstellt, je kleiner sein Halbmesser CD ist, und je weiter der Gegenstand von ihm liegt; wie auch, warum das Bild nie weiter hinter seiner Fläche erscheinen kann, als um die Hälfte des Halbmessers des Spiegels.

S. 338.

In einem hohlen Kugelspiegel erscheint das Bild aufrecht hinter dem Spiegel und größer als der Gegenstand, wenn dieser zwischen dem Spiegel und dessen Brennpuncte steht; und zwar erscheint es um so viel weiter hinter dem Spiegel und um so viel größer, je näher der Gegenstand nach dem Brennpuncte des Spiegels zu liegt. Ein Gegenstand, der sich in dem Brennpuncte selbst befindet, macht gar kein Bild; er würde eigentlich ein unendlich großes Bild unendlich weit hinter dem Spiegel machen. Liegt aber der Gegenstand so, daß der Brennpunct zwischen ihn und den Spiegel fällt, so macht der Spiegel ein Bild, das verkehrt und vor dem Spiegel steht, ab, 57 Fig. und kleiner ist als der Gegenstand AB . (Letzteres findet nicht statt wenn der Gegenstand zwischen den Brennpunct und den Mittelpunct der Kugel fällt. L .)

Ueberhaupt machen diese Spiegel ein aufgerichtetes oder verkehrtes Bild, nachdem das Bild mit dem Gegenstande

genstände auf einer oder auf verschiedenen Seiten des Mittelpuncts vom Spiegel liegt; ein größeres oder kleineres, nachdem es vom Mittelpuncte weiter oder weniger absteht als der Gegenstand.

(So leicht als hier die Sache vorgestellt ist, kommt man freylich nicht ab, wenn man alles einer genauen Prüfung unterwirft. S. Kästners Abhandl. De Objecti in Speculo Sphaerico visi magnitudine apparente im 8. Theil der Nov. Comment. Soc. Götting. L.)

S. 339.

Die Kürze erlaubt es mir nicht, hier auch von andern krummen Spiegeln zu handeln. Ich will nur noch das Einzige hinzusetzen, daß ein cylindrischer und ein conischer erhobner Spiegel der Länge nach als ein ebner, der Breite nach aber als ein erhobner Kugelspiegel wirkt; beide bestehen nämlich gleichsam der Länge nach aus vielen über einander liegenden Streifen von erhobenen Kugelspiegeln, welche bey dem cylindrischen einerley Durchmesser, bey dem conischen nach oben zu immer kleinere Durchmesser haben. Beide stellen daher der Länge nach die Gegenstände in der ordentlichen Größe, der Queere nach aber verkleinert vor, und zwar der conische oben immer mehr verkleinert als unten. Indessen kann man leicht einsehen, daß gewisse Bilder so gezeichnet werden können, daß sie zwar dem bloßen Auge sehr unförmlich, aber im Spiegel völlig ordentlich erscheinen.

Jac. Leupolds Anamorphosis mechanica nova. Leipzig, 1713. 4.