

Der Spiegel

Spiegelung findet an glatten Oberflächen statt; diese werfen auffallendes Licht nicht gestreut, sondern gerichtet zurück. Über die Richtung des reflektierten Strahls sagt das Reflexionsgesetz: Der einfallende Strahl, die senkrechte auf der spiegelnden Fläche und der reflektierte Strahl liegen in einer Ebene. Der Ausfallswinkel ist dem Einfallswinkel gleich.

Ebene Spiegel

Von einem Gegenstand gehen Strahlen nach allen Richtungen auseinander. Wird solch ein Strahlenbündel von einem ebenen Spiegel reflektiert, so streben die Strahlen auch nach dieser Richtungsänderung weiter auseinander. Sie werden sich also nicht mehr vereinigen und können daher auch kein reelles Bild ergeben; aber sie scheinen alle von einem Punkt hinter dem Spiegel herzukommen, von dem virtuellen Bild des Gegenstandes. Das virtuelle Bild liegt im gleichen Abstand hinter der spiegelnden Fläche wie der Gegenstand vor ihr.

Gewölbte Spiegel

Denkt man sich die Wand einer Kugel in lauter ganz kleine ebene Flächen aufgeteilt, dann steht der Radius auf jeder dieser kleinen Flächen senkrecht. Damit kann man das Reflexionsgesetz auch auf einen Spiegel anwenden, dessen Oberfläche die Form einer Kugelschale hat: Ein Strahl durch den Krümmungsmittelpunkt M wird also in sich selbst zurückgeworfen. Alle Strahlen schließen nach der Reflexion wieder den gleichen Winkel mit dem Radius ein, so daß zur Hauptachse parallele Strahlen in einem Achsenpunkt genau in der Mitte zwischen Krümmungsmittelpunkt und Spiegel vereinigt werden. Dieser Punkt ist der Brennpunkt F des Hohlspiegels; die Brennweite ist halb so groß wie der Krümmungsradius. Umgekehrt werden Strahlen durch den Brennpunkt nach der Reflexion Parallelen zur Hauptachse. Abb.2 zeigt die Bildkonstruktion beim Hohlspiegel (Sammelspiegel).

Für die Rechnung gilt die Gleichung:

$$\frac{1}{g} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f} = \frac{2}{r}$$

(g = Gegenstandsweite, b = Bildweite, f = Brennweite = $1/2$ Krümmungsradius r).

Beim Wölbspiegel (Zerstreuungsspiegel) entsteht ein virtuelles Bild hinter dem Spiegel.

Brennweite und Bildweite sind in der Gleichung negativ.

Anwendungen des Spiegels:

Beim Rückspiegel des Autos gibt ein Wölbspiegel ein verkleinertes virtuelles Bild von einem größeren Bereich hinter dem Fahrer. Ein Rasierspiegel ist ein Hohlspiegel, bei dem sich der Benutzer innerhalb der Brennweite bewegt, so daß er im Spiegel sein Virtuelles, aufrechtes und vergrößertes Bild sieht.

Für die formale Konstruktion wurden in den Beispielen wieder zwei besonders geeignete Strahlen gewählt, nämlich der Strahl parallel zur Hauptachse und der Strahl durch den Brennpunkt. Tatsächlich zur Wirkung kommt aber immer nur das Strahlenbündel, das ins Auge gelangt.

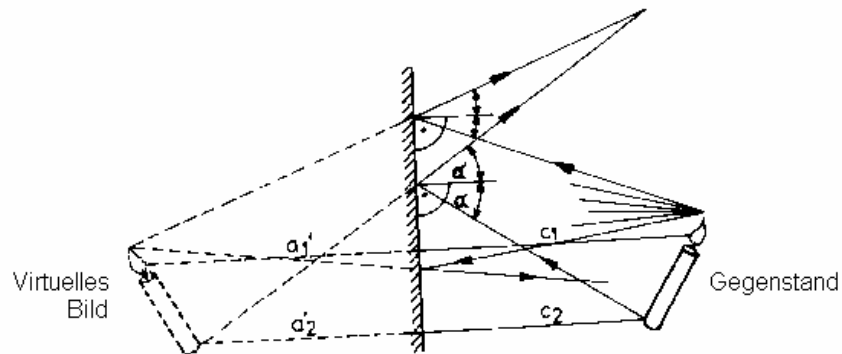


Abb.1 Ebener Spiegel; $a_1' = a_1, a_2' = a_2$ (Spiegelsymmetrie) und $a = a'$ (Reflexionsgesetz).

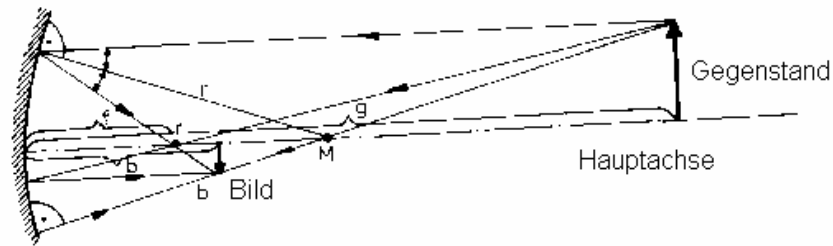


Abb.2 Gewölbter Spiegel

Wortschatz

Strahlenbündel, -, n	fascicol
Bild, -er, n	îmage
Krümmungsmittelpunkt, -e, m	centrul de curbură
Hauptachse, -n, f	ax principal
Brennpunkt, -e, m	focar
Hohlspiegels, -, m	oglină concavă
Brennweite, -n, f	distanță focală
Wölbspiegel, -, m	oglină convexă
Rückspiegel, -, m	oglină retrovizoare
Kugelschale, -n, f	înveliș sferic

Hausaufgaben

Übersetzen Sie ins Rumänische:

Wenn eine ebene Welle unter irgendeinem Winkel auf die Grenzfläche zweier Medien fällt, so wird jeder Punkt der Grenzfläche nach den Huygens Prinzip selbst Ausgangspunkt neuer Elementarwellen, die sich nach alle Richtungen ausbreiten. Diese an der Grenzfläche entstehenden Elementarwellen breiten sich daher in beiden Medien aus. Bei der Reflexion einer ebenen Welle an einer ebenen Grenzfläche ist der Reflexionswinkel gleich dem Einfallswinkel.

Übersetzen Sie ins Deutsche:

În cazul oglinzilor plane imaginea este virtuală. Aceasta înseamnă că ea se formează în spațiul din spatele oglinzii, prin prelungirea razelor de lumină ce se reflectă. La oglinzile concave și convexe, distanța focală este egală cu jumătatea razei lor de

curbură. Imaginile formate de oglinzile convexe sunt mai mici decât obiectele pe care le reprezintă.

Lösen Sie

1. Wie groß ist die Wellenlänge der roten Cadmiumlinie in Glas mit dem Brechungsindex 1,758, wenn die Wellenlänge in Luft 643,8nm beträgt?

Berechne in Luft und Glas die entsprechende Wellenzahl!

2. Man berechne die Brennweite eines hohlen Spiegels von Radius 1m im:

in der Luft,

ins Wasser mit Brechungsindex $n=1,33$.

Fragen zur Konversation

Was verstehen Sie durch den Begriff Brennpunkt?

Wie besteht ein virtuelles Bild?

Wo bildet sich das Bild eines Gegenstands, der sich unendlich weit von einem Hohlspiegel befindet?

Warum ändert sich die Größe eines Bildes in einem Wölbspiegel, wenn dieser sich in Wasser befindet?