

Hohlspiegel-Wölbspiegel-Physik-Optik

Optische Eigenschaften und physikalische Gesetzmäßigkeiten am Hohlspiegel und Wölbspiegel

Hohlspiegel und Wölbspiegel finden in der Regel Anwendung am PKW und im Straßenverkehr. Die Anwendung von Hohl- und Wölbspiegel unterliegen ganz bestimmten (physikalischen, natürlichen) optischen Gesetzmäßigkeiten. Natürliche Gesetzmäßigkeiten kann der Mensch für gewöhnlich nicht ändern, oder selbst bestimmen, wie sie „abzulaufen“ haben, es sei denn, er ändert die Voraussetzungen.

Optische Gesetzmäßigkeiten am Hohlspiegel

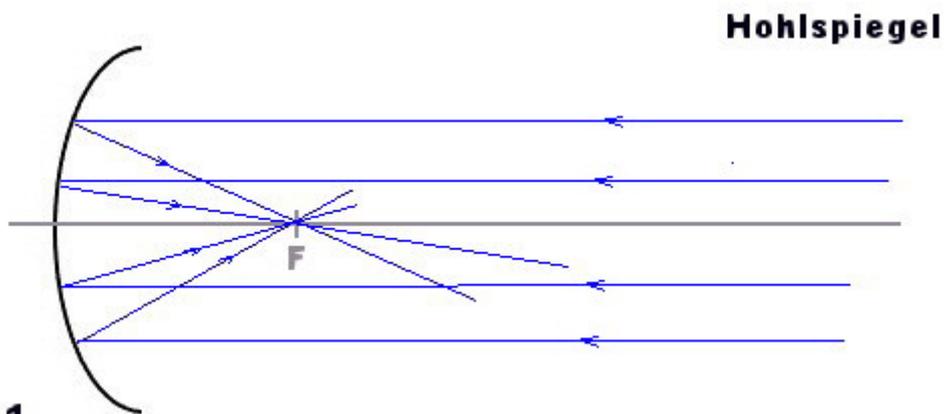


Abb.1

Ein parallel auf den Hohlspiegel einfallendes Lichtbündel wird so reflektiert, dass alle Strahlen durch einen Punkt – Brennpunkt genannt – reflektiert werden (Abb.1). Hält man dort ein Blatt Papier, wird dieses Feuer fangen, falls die einfallenden Strahlen von der Sonne kommen. Die Lichtstrahlen sind umkehrbar (siehst du mich, dann sehe ich auch dich).

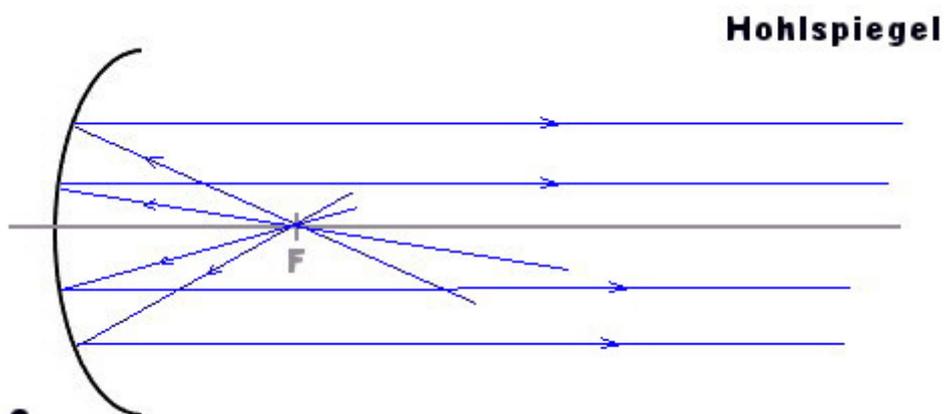
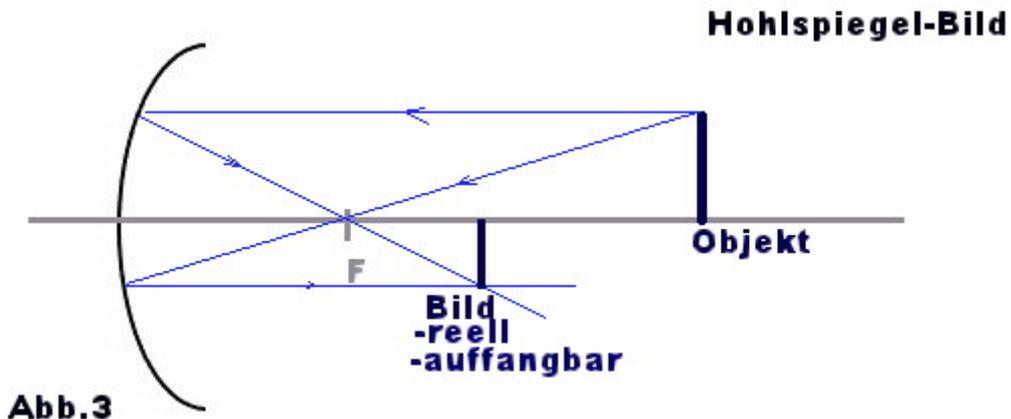


Abb.2

Stellt man im Brennpunkt eine Lichtquelle auf, so erhält man ein paralleles Strahlenbündel (Abb.2). Diese Tatsache wird bei den Scheinwerfern und beim Abblendlicht angewendet.

Wie entstehen Bilder im Hohlspiegel?



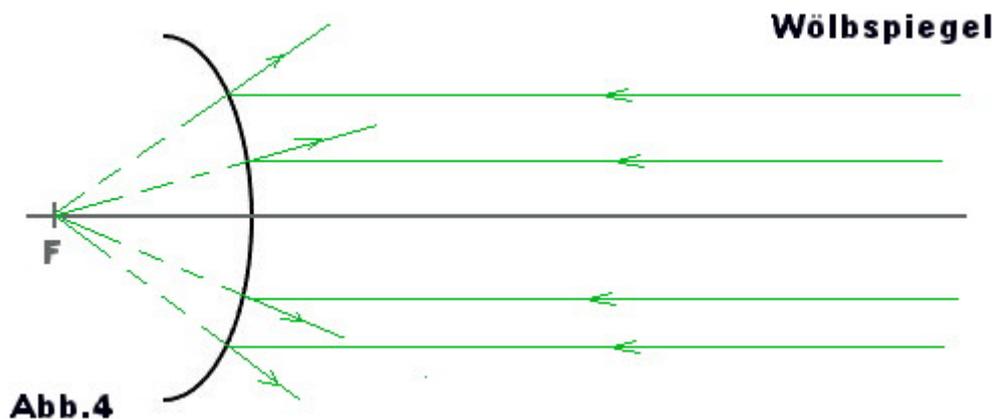
Von den drei möglichen Arten von Bildern im Hohlspiegel will ich hier nun einen Fall behandeln (Abb.3), um Hinweise geben zu können, wie man das Entstehen der Bilder erklären kann. Ein Gegenstand (Objekt), welcher sich weiter als die Brennweite vom Hohlspiegel befindet, wirft von jedem Punkt ein Lichtstrahl aus. Daraus blende ich nur zwei aus. Der parallele Strahl wird durch den Brennpunkt F reflektiert. Ein Strahl, der durch den Brennpunkt kommt wird (umgekehrt) parallel reflektiert. Im Schnittpunkt entsteht das Bild, welches man auf einem Schirm auffangen und ansehen kann, es ist ein reelles verkehrtes (auf dem Kopf stehendes) Bild.

Das bis hier erklärte soll als Vorwissen zu den folgenden Erklärungen dienen.

Bilder am Wölbspiegel

Wenn der Hohlspiegel die Strahlen sammelt, so wird der Wölbspiegel sie zerstreuen. Der Wölbspiegel wird an schwer einsehbaren Straßenkreuzungen, an Rückspiegeln der PKWs und LKWs angewendet. Alle Windschutzscheiben, sowie Seitenscheiben haben diese Form und unterliegen den physikalischen Gesetzmäßigkeiten der Lichtstrahlen durch die Wölbspiegel.

Optische Gesetzmäßigkeiten am Wölbspiegel



Alle parallel einfallenden Lichtstrahlen werden so reflektiert, dass ihre Verlängerungen hinter den Spiegel durch einen Punkt (virtueller Brennpunkt) gehen (Abb.4). Man erhält ein divergentes Strahlenbündel – die Strahlen gehen also auseinander und treffen sich nie (nur ihre Verlängerungen hinter dem Spiegel). Das hat zur Folge, dass ein Beobachter – egal wo er sich befindet – von den

einfallenden Strahlen „geblendet“ werden kann – dass er also diese Strahlen immer sieht, egal von wo sie kommen.

Bilder im Wölbspiegel

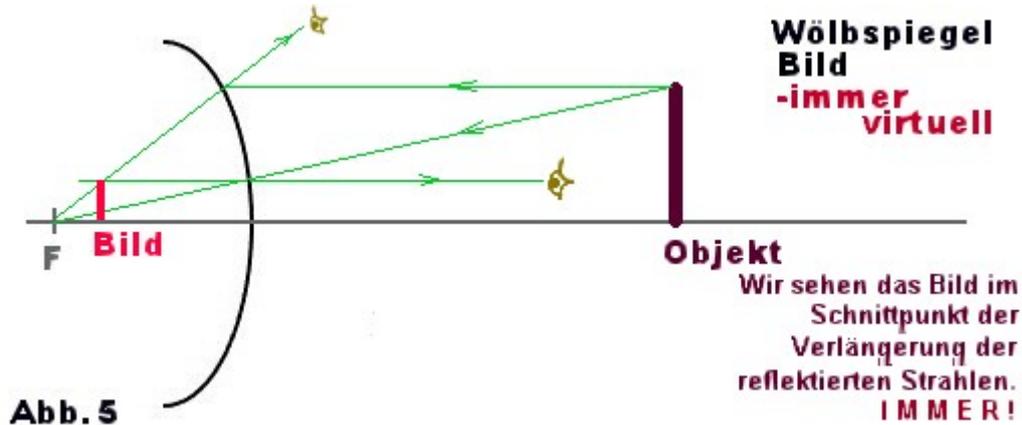
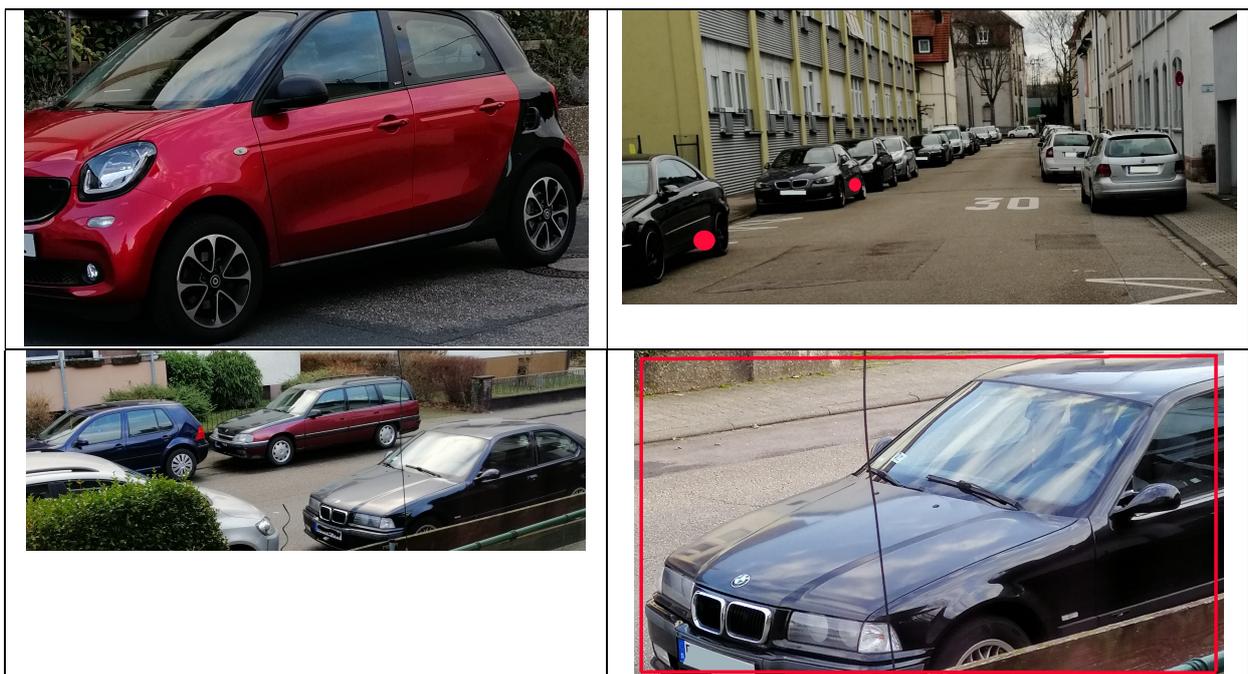


Abb. 5

Der parallel einfallende Strahl wird so reflektiert, dass seine Verlängerung hinter den Spiegel durch den virtuellen Brennpunkt geht. Ein Strahl vom selben Punkt des Objektes der durch den Brennpunkt gehen würde, wird parallel reflektiert. Die reflektierten Strahlen treffen sich nie. Es entsteht also kein reelles Bild. Aber die Verlängerungen der reflektierten Strahlen treffen sich in einem Punkt, wo wir dann das virtuelle Bild sehen. (Die reflektierten Strahlen fallen in unser Auge und wir sehen im Wölbspiegel IMMER ein verkleinertes Bild, egal wo sich das Objekt befindet oder wie groß dieses ist.)

Bei einem vorbeifahrenden PKW kann man als Objekt den Himmel ansehen, so, dass wir als Außenstehender in der Windschutzscheibe oder Seitenscheibe (welche beide die Form von Wölbspiegel haben) IMMER zuerst die Reflexion des Himmels sehen – also zuerst einmal etwas mehr oder weniger stark geblendet werden, bevor wir die Personen im Inneren erkennen können.

Beispiele:



Diffuses Licht

Was ist diffuses Licht?

Wenn der Himmel von dünnen Wolken besetzt ist, wenn es z.B. Hochnebel gibt, kann man diese Lichterscheinung beobachten. Diese Wolken oder diese Nebel bestehen im großen Ganzen milliardenfach aus mikroskopisch kleinen Wassertröpfchen, die in der Luft schweben. Die geradlinige, parallele Ausbreitung der Sonnenstrahlen wird dadurch behindert.

Die Sonnenstrahlen werden an den Wassertröpfchen zum Teil reflektiert und zum Teil gebrochen und zwar so, dass sich die Lichtstrahlen nach allen Seiten (nach oben, nach unten, nach links, nach rechts, nach vorn, nach hinten, usw.) ausbreiten. Betrachtet man nun die Abb.5, so kann man sagen, dass in einem solchen Falle das „Objekt“ durch alle diese aus unterschiedlicher Richtung einfallenden Lichtstrahlen (wo natürlich auch parallele Strahlen ausgeblendet werden können) rund um den Spiegel auftreten und über die ganze Fläche des Spiegels ein eindeutiges Bild des Himmels (also das Bild des Hochnebels) wiedergegeben wird, bzw. von uns gesehen wird.

In diesem Kontext kann ein Außenstehender kaum Einzelheiten aus dem Inneren des Fahrzeuges (PKWs) erkennen.

Und wie ist es, wenn die Seitenfenster eben sind?



Abb. 6

Grundsätzlich folgt die Reflexion des Lichtes (einfache ausgeblendete Strahlen oder ganze parallele Lichtbündel) dem hier unter Abb.6 beschriebenen natürlichen, optischen Gesetzen.

Die PKW-Seitenscheibe weist aber eine gewisse Neigung auf. Hier gelten dieselben (naturwissenschaftlichen) Lichtreflexionsgesetze.

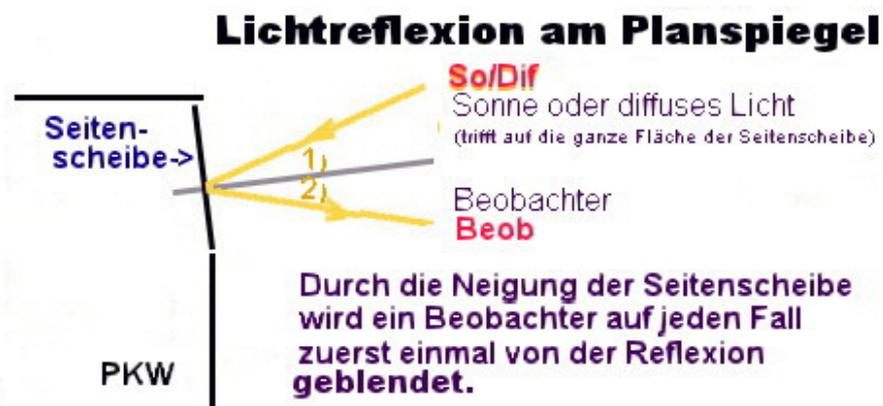


Abb. 7