

## Erläuterung zur wahrgenommenen Lage des Spiegelbildes am ebenen Spiegel

Die gerichtete Reflexion des Lichts an einer Fläche stellt die physikalische Voraussetzung für die Wahrnehmung von Spiegelbildern dar, wenngleich sie für deren Erklärung nicht ausreicht.

Abb.1 zeigt das **Reflexionsgesetz** „ $\varphi = \beta$ “. ( $\varphi$ : Winkel zwischen einfallendem Strahl und Flächennormale bzw. „Einfallslot“;  $\beta$ : Winkel zwischen Flächennormale und reflektiertem Strahl).

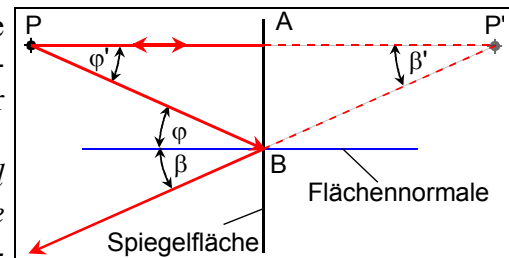


Abbildung 1

Darüber hinaus folgt aus  $\varphi = \varphi' = \beta'$ :

- Die Dreiecke PBA und P'AB sind kongruent.
- Alle Bildpunkte liegen im gleichen Abstand hinter der Spiegelfläche wie die zugeordneten Gegenstandspunkte davor. Der Winkel, den zwei beliebige Strahlen einschließen, wird durch die Reflexion nicht verändert ( $\varphi' = \beta'$ ).
- Für die Reflexion im dreidimensionalen Raum ist zu beachten, dass der einfallende und der reflektierte Strahl mit der Flächennormale in einer Ebene liegen.

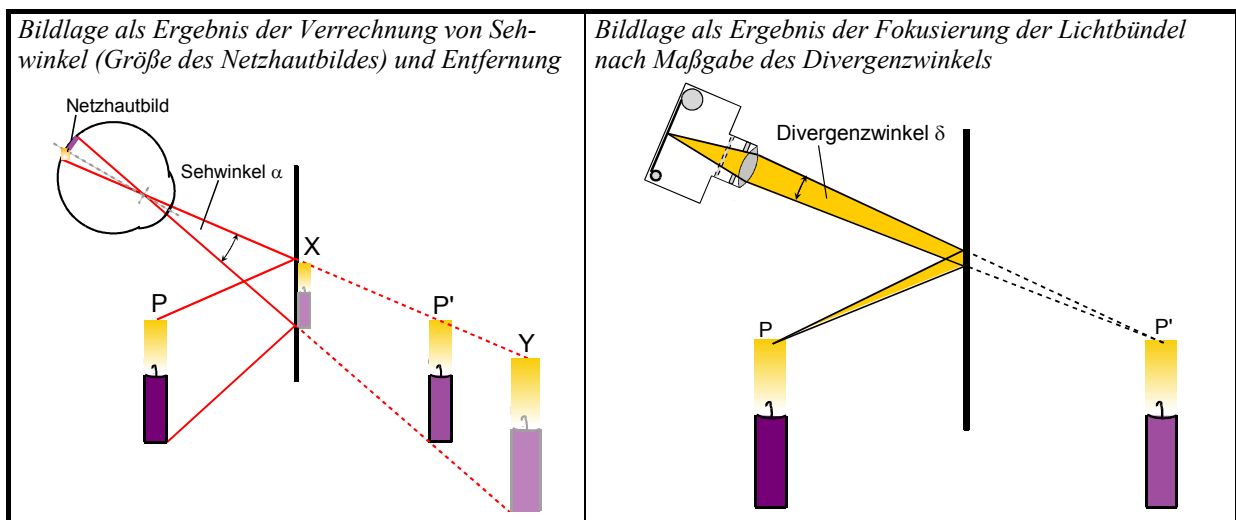


Abbildung 2

Abbildung 3

Die **Wahrnehmung** der Entfernung bei Spiegelbildern beruht in vielen praktischen Fällen auf der Größe des Netzhautbildes (emmersches Gesetz). Dies gilt vor allem, wenn der Lichtweg vom Gegenstand zum Auge größer als ca. 1,5 m ist. Physikalisch fungiert dann der **Sehwinkel** als Wahrnehmungsparameter. Eine Bildkonstruktion, die diesem Sachverhalt Rechnung trägt, zeigt Abbildung 2: Wir sehen das Bild nicht in X oder Y sondern in P', weil nur in diesem Abstand die Größe des Netzhautbildes zur bekannten Größe des Gegenstandes passt. Da der Sehwinkel durch die Reflexion am ebenen Spiegel nicht verändert wird, entspricht die wahrgenommene Entfernung des virtuellen Bildes dem realen Lichtweg. (Akkommodation der Augenlinse und der Konvergenzwinkel fungieren nur bei sehr kleinen Abständen als relevante Wahrnehmungsparameter.)

**Optische Abbildungsgeräte** müssen für scharfe Bilder *fokussiert* werden. Dabei richtet sich die Entfernungseinstellung nach dem **Divergenzwinkel**  $\delta$ , unter dem die Lichtbündel in das Objektiv fallen. Der Divergenzwinkel stimmt mit dem Winkel des Bündels überein, das vom virtuellen Bildpunkt ausgehend ins Objektiv fällt. Die Entfernungseinstellung eines Abbildungsgerätes entspricht daher der Länge des geometrisch konstruierten Lichtwegs für die Abbildung des virtuellen Bildpunktes.

*Die Begründungen für wahrgenommene und apparativ gemessene Bildlagen sind daher verschieden.*