

Das Umrechnen der Zylindergläser

Von Ernst Carstensen

Prüft man zylindrische Gläser mit einem der gebräuchlichen Sphärometer, so zeigt er auf der zylindrischen Fläche in den verschiedenen „Meridianen“ verschiedene Krümmungen. Es sind ja zwei Hauptmeridiane zu unterscheiden, und zwar gibt der erste mit der Krümmung 0 die Achsenlage des Zylinders an. Genau im rechten Winkel dazu trifft man den zweiten Hauptmeridian mit der größten Brechkraft. Die Differenz beider Messungen ist die zylindrische oder astigmatische Wirkung.

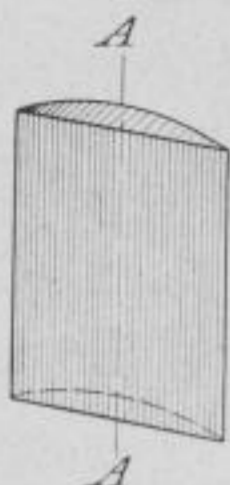


Abb. 1

Die Abbildung 1 zeigt uns einen einfachen Zylinder, wie ihn ein astigmatisches Auge verlangt, das in einem Hauptschnitte — etwa dem vertikalen — infolge unsymmetrischer Krümmung der Hornhaut fehlsichtig und zwar übersichtig, das heißt weit-sichtig ist in dem Sinne, daß das Bild eines entfernten Gegenstandes erst hinter der Netzhaut entstehen würde, demzufolge in dem horizontalen Hauptschnitt eine sammelnde optische Wirkung benötigt.

Das gezeichnete zylindrische Brillenglas leistet die verlangte Korrektur, weil es im horizontalen Hauptschnitt eine konvexe Wirkung hat, dagegen im vertikalen — der Achse — keine optische Wirkung zeigt.

Sind aber beide Hauptschnitte des Auges fehlsichtig, und müssen sie korrigiert werden, so korrigiert man zunächst den einen Hauptschnitt durch ein sphärisches Glas und fügt dann für den anderen Hauptschnitt die nötige Zusatzwirkung durch ein Zylinderglas hinzu. Denkt man sich das sphärische Glas auf der einen Seite plan und daran angelegt die plane Fläche des Zylinderglases, also beide Planflächen aneinander, so haben wir die Form des „kombinierten Zylinderglases“ (sphärozyklindrisch!).

Ist beispielsweise ein Auge durch ein kombiniertes Glas nach folgender Vorschrift korrigiert:

a) sph. + 2,0 \ominus zyl. + 3,0 dptr. ax. vert.,

so heißt das: An einem sphärischen Plankonvexglase + 2,0 dptr. liegt, mit den Planflächen aneinander, ein Zylinder + 3,0 dptr. mit seiner Achse im Vertikalschnitt. In dieser Vertikallinie kommt also die sphärische Wirkung für

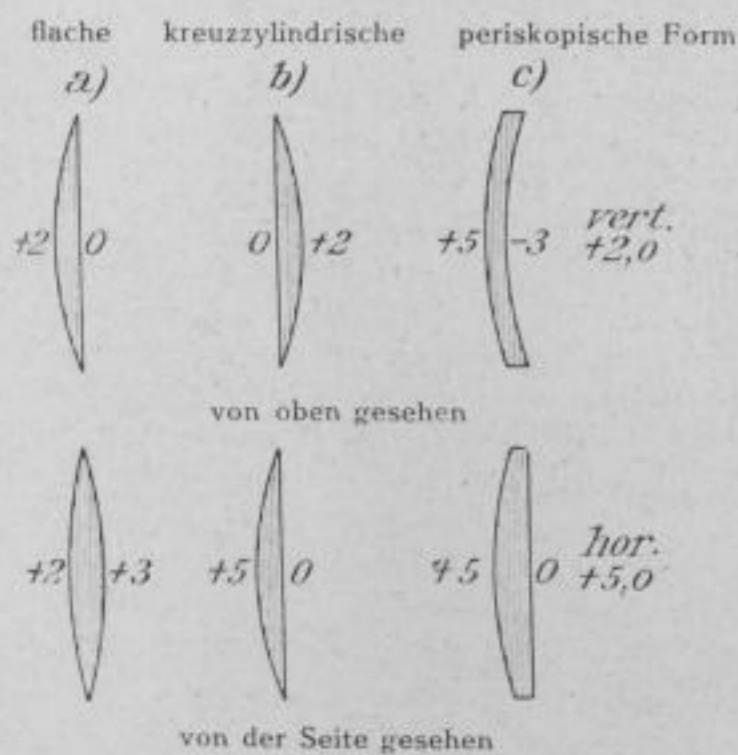


Abb. 2

sich allein zur Wirkung; in der dazu senkrechten Linie, die den Hauptmeridian des Zylinders enthält, kommt die volle Zylinderwirkung hinzu. Demnach benötigt das Auge die korrigierenden Wirkungen + 2,0 dptr. vertikal und + 5,0 dptr. horizontal.

Diese Wirkungen lassen sich nun auch durch eine andere Vorschrift erreichen. Nehmen wir für die Vertikallinie einen Zylinder + 2,0 dptr. Ax. hor., so hat dieser in der Horizontallinie, seinem Achsenschnitt, keine Wirkung, und man kann diesen Schnitt für sich durch einen zweiten Zylinder + 5,0 dptr. ax. vert. korrigieren, der seinerseits die Brechkraft des ersten Zylinders in der Vertikallinie, seiner Achsenlinie, unbeeinflusst läßt. Diese Vorschrift lautet dann:

b) zyl. + 2,0 dptr. ax. hor. \ominus zyl. + 5,0 dptr. ax. vert.

Drittens kann man auch vom sphärischen Plankonvexglase + 5,0 dptr. ausgehen und die Wirkung dieses Glases in der Vertikallinie abschwächen durch Kombination mit einem negativen Zylinder - 3,0 dptr., dessen Achse also in der Horizontallinie liegen muß. Wir haben dann die Vorschrift:

c) sph. + 5,5 \ominus zyl. - 3,0 ax. hor.

Dies letztere Glas ist ein „periskopisches“ Zylinderglas und seine optische Wirkung entspricht genau den Gläsern a

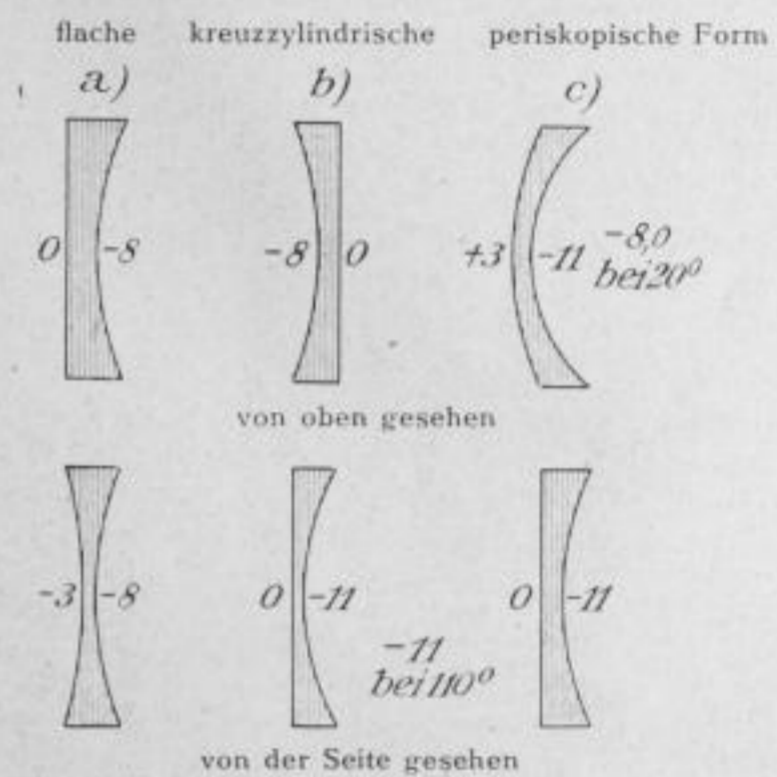


Abb. 3

und b; wie es sich von diesem in der Form unterscheidet, veranschaulichen die Skizzen der Abb. 2.

Wie wir sehen, kommt in allen Fällen je für die Vertikal- und Horizontallinien (Schnitte) ein und dieselbe Wirkung zustande. In den verschiedenen Vorschriften unterscheiden sich die sphäro-zylindrischen Formen a und c dadurch, daß c ungleiche Vorzeichen enthält, und daß die Zylinderachse um 90° gedreht ist. Für konkave Wirkungen gilt dasselbe. Eine flache Kombination etwa

sph. - 8,0 \ominus zyl. - 3,0 dptr. ax. 20°

läßt sich auch umrechnen in die periskopische Form:

sph. - 110 \ominus zyl. + 3,0 ax. 110°

oder in die kreuzzyklindrische:

zyl. - 8,0 dptr. ax. 110° \ominus zyl. - 11,0 dptr. ax. 20°.

Für die optische Wirkung sind alle drei Gläser gleichwertig; nur ihre Form ist verschieden. Siehe Abbildung 3.

Die Regel zur Umrechnung einer sphäro-zylindrischen Form in eine andere ist folgende:

Die neue sphärische Wirkung wird durch Addition der gegebenen sphärischen und zylindrischen Wirkung erhalten, also bei gleichen Vorzeichen durch die Summe, bei ungleichen durch die Differenz. Der neue Zylinder bleibt derselbe, aber er wechselt