

Prüfgläser für Scheitelbrechwert-Meßgeräte

Sphärische Prüfgläser

DIN
58 206
Teil 1

Calibrated test lenses for focimeters; spherical lenses
Verres calibrés pour frontofocomètre; verres sphériques

Ersatz für Ausgabe 11.68

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für sphärische Prüfgläser, mit denen die Justierung von Scheitelbrechwert-Meßgeräten vorgenommen oder geprüft wird.

2 Einheit

Ein Prüfglas wird durch seinen Scheitelbrechwert bestimmt. Dieser ist definiert als der reziproke Wert des paraxial berechneten und in Metern angegebenen Abstandes des bildseitigen Brennpunktes vom bildseitigen Glasscheitel für Licht der grünen Quecksilberlinie (e-Linie 546,07 nm). Unter Bildseite wird hier die auf die Auflagevorrichtung des Scheitelbrechwert-Meßgerätes aufgelegte Hohlseite des Prüfglases verstanden. Die Festlegung der e-Linie entspricht DIN 58 925 Teil 2. Scheitelbrechwerte werden in Dioptrien (dpt) angegeben.

3 Bezeichnung

Bezeichnung eines sphärischen Prüfglases (sph) mit einem Scheitelbrechwert von + 5 dpt (+5):

Prüfglas DIN 58 206 — sph +5

4 Grundlegende Forderungen

4.1 Radius der bildseitigen Glasfläche

Gläser mit gleichem Scheitelbrechwert, aber unterschiedlichem Radius der bildseitigen Glasfläche liefern im allgemeinen in einem Scheitelbrechwert-Meßgerät verschiedene Meßwerte. Ursachen hierfür sind die voneinander abweichende sphärische Aberration dieser Gläser und der unterschiedliche Abstand ihres bildseitigen Glasscheitels von der Bezugsebene des Scheitelbrechwert-Meßgerätes (Pfeilhöhenfehler), sofern diese durch eine ortsfeste Ringauflage gebildet wird. Die Meßabweichungen wachsen mit dem Durchmesser der Ringauflage und dem Durchmesser der ausgeleuchteten Meßfläche am Ort der Auflage.

Ein Scheitelbrechwert-Meßgerät soll so justiert sein, daß es für ein Brillenglas üblicher Durchbiegung den nach Abschnitt 2 definierten Scheitelbrechwert anzeigt. Nach den vorstehenden Ausführungen ist eine wesent-

liche Voraussetzung hierfür, daß ein aus einer Einzel-linse bestehendes Prüfglas innerhalb eines gewissen zulässigen Toleranzbereiches den gleichen Radius der bildseitigen Fläche wie ein übliches Brillenglas mit demselben Scheitelbrechwert hat (siehe Abschnitt 5.2).

4.2 Brechzahl und Mittendicke

Da die sphärische Aberration eines Prüfglases nicht nur von seiner Durchbiegung, sondern auch von seiner Brechzahl beeinflusst wird, sollen Prüfgläser aus einem Material hergestellt werden, dessen Brechzahl sich von der des üblichen Brillenkonglases nicht wesentlich unterscheidet. Entsprechendes gilt für die Mittendicke, insbesondere bei stark positiven Gläsern (siehe Abschnitt 5.3 und 5.4).

4.3 Fassungen

Prüfgläser sollen zum Schutz ihrer Ränder und Oberflächen in Metall- oder Kunststoffringen so gefaßt werden, daß diese das Aufsetzen auf die Meßstelle des Scheitelbrechwert-Meßgerätes nicht behindern.

5 Optische Daten

5.1 Scheitelbrechwerte

Für einen vollständigen Satz von Prüfgläsern werden folgende Scheitelbrechwerte empfohlen:

—25 —20 —15 —10 —5 +5 +10 +15 +20 +25 dpt

Auf diese Werte bezieht sich die vorliegende Norm. Für die Prüfung der Scheitelbrechwert-Anzeige genügen im allgemeinen zwei vom Hersteller für das jeweilige Gerät vorgeschriebene Prüfgläser.

5.2 Radius der bildseitigen Glasfläche

Aufgrund der Überlegungen in Abschnitt 4.2 wurde die Durchbiegung einer großen Anzahl handelsüblicher Brillengläser verschiedener Herkunft festgestellt und gemittelt. Als Ergebnis dieser Mittelbildung wurde für jedes Prüfglas der in Abschnitt 5.1 genannten Reihe ein Sollwert für den Radius der bildseitigen Glasfläche festgelegt. Die Radien sind DIN 58 166 entnommen und zusammen mit den zugehörigen Flächenbrechwerten (bezogen auf $n_e = 1,525$) in Tabelle 1 aufgeführt. Bei Prüfgläsern mit diesen Sollwerten weicht der Meßwert des Scheitelbrechwertes bei Auflagedurchmessern bis

Fortsetzung Seite 2 und 3

9 mm von dem der meisten handelsüblichen Brillenglasfabrikate um höchstens 0,01 dpt ab, d. h. um einen Betrag, der geringer ist als die Meßgenauigkeit der meisten heute erhältlichen Scheitelbrechwert-Meßgeräte.

Da anzunehmen ist, daß nicht jeder Hersteller Probegläser nach DIN 58 166 besitzt, ist in der letzten Spalte der Tabelle 1 ein Bereich der zulässigen Abweichungen festgelegt, innerhalb dessen man bei der Berechnung der Prüfgläser vom Sollwert abweichen darf, um vorhandene Probegläser verwenden zu können. Prüfgläser mit Radien, die an der Grenze dieser zulässigen Abweichungen liegen, ergeben in einem Scheitelbrechwert-Meßgerät mit einem Auflagedurchmesser bis 9 mm gegenüber Prüfgläsern mit den genauen Sollwerten nach Spalte 2 der Tabelle 1 Meßabweichungen unter 0,005 dpt. Es handelt sich hier also um Rechnungs- und nicht um Fertigungstoleranzen.

Tabelle 1. Sollwerte und zulässige Abweichungen im rechnerischen Radius der bildseitigen Glasfläche

Scheitel-Brechwert dpt	Sollwert des Radius ¹⁾ mm	Flächenbrechwert dpt	Zulässige Abweichungen des Radius vom Sollwert mm
-25	20,98	-25	± 0,2
-20	26,23	-20	± 0,5
-15	33,98	-15,5	± 1
-10	43,71	-12	± 2
- 5	60,00	- 8,75	± 4
+ 5	95,78	- 5,5	± 5
+ 10	104,41	- 5	± 6
+ 15	262,27	- 2	± 15
+ 20	1059,3	- 0,5	± 250
+ 25	∞	0	0

¹⁾ Alle bildseitigen Glasflächen sind Hohlflächen.

5.3 Brechzahl

Die Prüfgläser sollen aus homogenem optischem Glas mit der Brechzahl $n_g = 1,525 \pm 0,002$ hergestellt werden. Bei Verwendung eines Glases mit einer Brechzahl innerhalb dieses Toleranzbereiches erhält man Unterschiede der sphärischen Aberration, welche den Meßwert des Prüfglases im Scheitelbrechwert-Meßgerät um höchstens 0,001 dpt beeinflussen.

5.4 Mittendicke

Die Mittendicke der Prüfgläser soll nach Abschnitt 4.2 etwa derjenigen üblicher Brillengläser entsprechen. Von dieser grundsätzlichen Forderung kann jedoch ohne merkbare Beeinträchtigung der sphärischen Aberration (und damit des Meßergebnisses im Scheitelbrechwert-Meß-

gerät) um mehrere Millimeter abgewichen werden. Es konnte deshalb bei der Festlegung der in Tabelle 2 enthaltenen Sollwerte der Mittendicke noch die weitere Bedingung erfüllt werden, daß bei Negativgläsern eine Mindestdicke von 2 mm, bei Positivgläsern eine solche von 3 mm eingehalten wird. Diese Mindestdicken sind aus Gründen der Herstellungsgenauigkeit erwünscht. Die zulässigen Abweichungen in der letzten Spalte von Tabelle 2 sind auch hier keine Fertigungsabweichungen, sondern ein Hilfsmittel, um den Scheitelbrechwert bei der Berechnung der Prüfgläser auf den Nennwert abstimmen zu können. Die Wirkung der zulässigen Dickenabweichungen auf die sphärische Aberration und damit auf die Anzeige im Scheitelbrechwert-Meßgerät beträgt höchstens 0,001 dpt.

Tabelle 2. Sollwerte und zulässige Abweichungen im Rechnungswert der Mittendicke

Nennwert des Scheitelbrechwertes dpt	Sollwert der Mittendicke mm	Zulässige Abweichungen der Mittendicke mm
-25 -20 -15	4	± 2
-10 - 5	5	± 3
+ 5 + 10	5	± 2
+ 15	6	± 1
+ 20	8	± 1
+ 25	10	± 1

5.5 Zulässige Abweichungen bei der optischen Rechnung

Bei der Verwendung vorhandener Probegläser läßt sich, besonders bei negativen Prüfgläsern, eine geringe Abweichung des berechneten Scheitelbrechwertes vom Nennwert nicht immer vermeiden, selbst wenn jeweils das bestgeeignete Probeglaspaar ausgewählt und die Mittendicke innerhalb des in Tabelle 2 angegebenen Bereiches bestmöglich festgelegt wird.

Nach Ausnutzung dieser Möglichkeiten sind die Abweichungen des berechneten Scheitelbrechwertes vom Nennwert nach Tabelle 3 zulässig.

Tabelle 3. Zulässige Abweichungen bei der Rechnung

Scheitelbrechwert dpt	Zulässige Abweichungen des berechneten Scheitelbrechwertes dpt
-25 bis - 6	± 0,005
- 5 bis + 25	± 0,001

6 Zulässige Fertigungsabweichungen

Der Anwendungszweck der Prüfgläser erfordert eine gegenüber den zulässigen Abweichungen von Brillen