

Fertig montierte Korrektionsbrillengläser

Die Prüfverfahren der DIN EN ISO 21987

In der DOZ 4/2010 wurde die neue Norm vorgestellt. In diesem Teil werden die in der DIN EN ISO 21987 vorgesehenen Prüfverfahren zur Bestimmung der prismatischen Differenzen bei Ein- und Mehrstärkenbrillengläsern beschrieben. Der vollständige Text der Norm kann über den Beuth Verlag in Berlin bezogen werden.

Die nicht mehr gültige RAL-RG 915 gab die Zentriertoleranzen sowohl als prismatische Abweichung in cm/m als auch als Lageabweichungen in mm an.

In der neuen Norm stehen diese beiden Darstellungsarten nicht mehr gleichbedeutend nebeneinander. Bei geringen Glasstärken wird der gerade noch erlaubte Zentrierfehler als prismatische Abweichung in cm/m vorgegeben. Bei starken Brillengläsern ist der gerade noch erlaubte Zentrierfehler hingegen durch eine Millimeterangabe bzw. das aus dieser Millimeterangabe errechnete Prisma spezifiziert. Für Brillengläser mit einem verordneten Prisma ≤ 2 cm/m gelten die in Tabelle 1 genannten prismatischen Grenzabweichungen.

Vorgaben zur messtechnischen Überprüfung fertiger Brillen

Zur messtechnischen Kontrolle, ob die geforderte Zentriergenauigkeit eingehalten wird, schlägt die DIN EN ISO 21987 drei verschiedene Prüfverfahren vor, die im Folgenden kurz beschrieben werden. Wir beschränken uns dabei auf den Fall, dass kein Prisma verordnet wurde.

Prüfverfahren 1:

Bei beliebigen Brillenglasstärken ist das Prüfverfahren anwendbar, das in DIN EN ISO 21987 im Absatz 6.7 beschrieben ist. Das Prüfverfahren soll wie folgt durchgeführt werden:

1. Die monokularen Soll-Zentrierpunkte gemäß Verordnung werden auf beiden Brillengläsern markiert.
2. An den markierten Zentrierpunkten werden für jedes Brillenglas die horizontalen und vertikalen Prismenkomponenten mit einem Scheitelbrechwertmessgerät ermittelt. Die horizontalen Prismenkomponenten beider Gläser werden addiert, wenn beidseits Basis innen oder Basis außen vorliegt. Hat man auf einer Seite Basis innen, auf der anderen Seite Basis außen, wird die Differenz aus den ermittelten Prismenkomponenten gebildet. Die vertikalen Komponenten werden zur Bestimmung der prismatischen Differenz subtrahiert bei gleichen Basislagen (z.B. beiderseits Basis oben) oder addiert, wenn die Basislagen entgegengesetzt sind.
3. Die so erhaltenen prismatischen Beträge werden mit den Grenzabweichungen verglichen.

Alternativverfahren 1:

Wenn die Brillengläser weniger als 2,5 dpt Zylinderstärke aufweisen, keine vertikale Höhendifferenz verordnet ist und die Brechwertdifferenz zwischen den beiden Brillengläsern (Anisotropie) kleiner als 1,0 dpt ist, kann ein vereinfachtes Mess-

Grenzabweichung für die horizontale prismatische Differenz	Grenzabweichung für die vertikale prismatische Differenz
Für Hauptschnittsbrechwerte* von 0,00 dpt bis 3,25 dpt: 0,67 cm/m	Für Hauptschnittsbrechwerte* von 0,00 dpt bis 5,00 dpt: 0,50 cm/m
Für Hauptschnittsbrechwerte über 3,25 dpt: das aus einer Dezentrierung von 2,0 mm resultierende Prisma	Für Hauptschnittsbrechwerte über 5,00 dpt: das aus einer Dezentrierung von 1,0 mm resultierende Prisma

Tabelle 1: Gerade noch erlaubte horizontal- und vertikalprismatische Differenz für Einstärkengläser und Mehrstärkengläser nach DIN EN ISO 21987

* Es gilt derjenige Hauptschnittsbrechwert, der den kleinsten Absolutwert aller vier Hauptschnittsbrechwerte der beiden Brillengläser eines Paares besitzt.

verfahren verwendet werden, das im Anhang C.1 der Norm beschrieben ist. Dieses alternative Prüfverfahren soll wie folgt durchgeführt werden:

1. Bei dem Brillenglas mit dem absolut höchsten Scheitelbrechwert wird der Fern-Bezugspunkt mit einem Scheitelbrechwertmessgerät angezeichnet.
2. Die Brille wird aus dem Scheitelbrechwertmessgerät entfernt.
3. Ausgehend von dem angezeichneten Punkt wird nun in dem verordneten Zentrierpunktabstand (der „Soll-PD“) auf dem anderen Brillenglas ein zweiter Punkt mit einem Stift markiert.
4. Bei unveränderter Auflageschiene des Scheitelbrechwertmessgerätes wird die Brille so eingelegt, dass sich die Markierung des zuletzt angezeichneten Brillenglases im Zentrum der Messöffnung befindet.
5. Die horizontale und vertikale Prismenkomponente, die in diesem Punkt gemessen wird, stellt die in der Brille vorhandene horizontal- und vertikal-prismatische Fehlwirkung dar, die mit den erlaubten Grenzabweichungen verglichen werden soll.

Alternativverfahren 2:

Nach DIN EN ISO 21987, Anhang C.2, gilt das dritte Prüfverfahren ebenfalls für alle Glasstärken. Dieses Alternativverfahren soll wie folgt durchgeführt werden:

1. Zunächst wird auch hier die genaue Position des Fern-Bezugspunktes des Glases mit dem absolut höchsten Hauptschnittswert mit dem Scheitelbrechwertmessgerät angezeichnet.
2. Anschließend wird ohne Veränderung der Auflageschiene das andere Brillenglas in den Strahlengang gebracht und horizontal zentriert.
3. Sollte ein vertikales Prisma von weniger oder gleich 0,5 cm/m vorliegen, ist die vertikale prismatische Differenz zulässig.

4. Wenn das vertikal vorliegende Prisma größer als 0,5 cm/m ist, muss die Auflageschiene so verändert werden, bis vertikal kein Prisma mehr vorliegt. In dieser Position wird das Brillenglas angepunktet.
5. Wenn der vertikale Abstand der beiden Fern-Bezugspunkte nicht größer als 1,0 mm ist, ist die vertikal-prismatische Differenz zulässig.
6. Wenn der horizontale Abstand der beiden Fern-Bezugspunkte von der „Soll-PD“ um nicht mehr als 2,0 mm abweicht, ist die horizontal-prismatische Differenz zulässig.
7. Wenn der horizontale Abstand der beiden Fern-Bezugspunkte größer als 2,0 mm ist, muss – ausgehend von dem angezeichneten Fern-Bezugspunkt auf dem stärkeren Brillenglas – der verordnete Zentrierpunktabstand (die „Soll-PD“) auf dem anderen Brillenglas mit einem Stift markiert werden. In diesem Punkt soll dann die horizontal-prismatische Differenz gemessen und mit der erlaubten Grenzabweichung verglichen werden.

Alle drei Prüfverfahren sind in dieser Veröffentlichung nur kurz beschrieben. Die vorgeschriebene exakte Vorgehensweise – wenn zum Beispiel eine Anpasspunkthöhendifferenz verordnet wurde oder eine Verordnung mit prismatischer Komponente vorliegt – sowie andere wichtige Hinweise müssen in der DIN EN ISO 21987 nachgelesen werden.

Kommentar zu den Prüfverfahren

Die in der neuen DIN EN ISO 21987 angegebenen Prüfverfahren funktionieren in den allermeisten Fällen problemlos. Wenn eine Anisometropie oder ein starker Astigmatismus vorliegt, sind die Vorschriften aber nicht immer widerspruchsfrei. Im Gegenteil, es kann dazu kommen, dass Prüfverfahren 1 die Brille als nicht zulässig erklärt, während Prüfverfahren 3 die Brille als abgabefähig einstuft. ▶

Dies soll im Folgenden an einem praktischen Beispiel erläutert werden. Betrachtet werden drei verschiedene fertige Brillen:

- Brille 1 R +2,0 dpt, L +6,0 dpt / Das rechte Glas wurde um 2 mm horizontal falsch zentriert. Das linke Glas sitzt richtig. Nach Tabelle 1 beträgt die Grenzabweichung 0,67 cm/m.
- Brille 2 R +2,0 dpt, L +6,0 dpt / Gleiche Brille wie Brille 1. Diesmal wird aber angenommen, dass das linke Glas um 2 mm horizontal falsch zentriert wurde und das rechte Glas richtig eingearbeitet wurde. Nach Tabelle 1 beträgt die Grenzabweichung 0,67 cm/m.
- Brille 3 R +6,0 dpt, L +6,0 dpt / Ein Glas (welches, ist in diesem Fall egal) wurde um 2 mm horizontal falsch zentriert. Nach Tabelle 1 beträgt die Grenzabweichung 2 mm. Das erlaubte Prisma, das den 2 mm entspricht, beträgt $0,2 \text{ cm} \times 6 \text{ dpt} = 1,2 \text{ cm/m}$.

Wenn man diese drei Brillen mit den oben genannten Prüfverfahren untersucht, stellt man die in Tabelle 2 zusammengefassten Zentrierfehler fest.

Bei Brille 1 und Brille 3 ergeben alle anwendbaren Messverfahren, dass die Brillen abgabefähig sind. Bei Brille 2 gibt es aber einen Widerspruch. Nach Prüfverfahren 1 ist der gemessene Zentrierfehler von 1,2 cm/m nicht zulässig, da er größer als die erlaubten 0,67 cm/m ist. Nach dem Alternativverfahren 2 ist der gleiche Zentrierfehler aber zulässig, da er nicht größer als die erlaubten 2 mm ist. Wir vermuten, dass dieses Problem den Verfassern des englischen Originaltextes der ISO 21987 nicht bewusst war, denn es ist sicherlich nicht gewollt, dass bei einer fertigen Brille mit R +2,0 und L +6,0 ein Zentrierfehler von 2 mm verboten ist, während exakt der gleiche Zentrierfehler von 2 mm bei einer Brille mit +6,0 beidseits erlaubt ist.¹

¹ Das Problem mit Prüfverfahren 1 rührt zum Teil daher, dass der Text der DIN zu den Grenzabweichungen für die prismatische Differenz bei Paaren von Einstärken- und Mehrstärken-Brillengläsern grundsätzlich mit dem verordneten Zentrierpunktstand (horizontal ist das die „Soll-PD“) argumentiert, während im Prüfverfahren 1 erstmals die Lage der monokularen Zentrierpunkte eine Rolle spielt.

Zusammenfassung

Für die Beurteilung der Zulässigkeit der horizontalen und vertikalen prismatischen Differenzen und die Beurteilung der Abgabefähigkeit einer Einstärken- und Mehrstärkenbrille nach DIN EN ISO 21987 sind die in Tabelle 1 angegebenen Werte maßgeblich.

Wenn sich die Brechwerte rechts und links um 1 dpt oder mehr unterscheiden oder ein Astigmatismus von 2,5 dpt oder mehr vorliegt, soll das Prüfverfahren 1 oder das Alternativverfahren 2 angewendet werden. Wenn beide Brillengläser ähnliche Brechwerte haben, kann man die in DOZ 4/2010, Tabelle 2 angegebenen Millimeterwerte oder die Alternativverfahren 1 und 2 zur Beurteilung der Abgabefähigkeit benutzen.

In einigen Spezialfällen – zum Beispiel bei starken Anisotropien – widersprechen sich die Ergebnisse der von der DIN angegebenen Prüfverfahren. Hier muss nachgebessert werden.

Zur Beurteilung von Gleitsicht- und Mehrstärkengläsern gelten die Vorschriften, die bereits in der DOZ 4/2010 beschrieben wurden. ■

**Janine Büttner Dipl. AO (FH),
Fielmann Akademie Schloss Plön
PD Dr. Wolfgang Wesemann,
Höhere Fachschule für Augenoptik Köln
Alexander Ritsche B.Sc., Fielmann Akademie Schloss Plön**

Literatur:

- 1) Wesemann, W., Leitner, E., DIN EN ISO 21987, Fertig montierte Korrektionsbrillengläser – Die neue Norm zur Brillenglaszentrierung, Teil 1. DOZ 4/2010, S. 51
- 2) DIN EN ISO 21987: Augenoptik – Fertig montierte Korrektionsbrillengläser, Beuth Verlag, Berlin (2010)

Brille	Gemessener Zentrierfehler nach			
	Toleranz nach DIN 21987	Prüfverfahren 1	Alternativverfahren 1	Alternativverfahren 2
Brille 1	0,67 cm/m	0,4 cm/m	Das Verfahren darf nicht angewendet werden	≤ 2 mm
Brille 1 Abgabefähig?		Ja / Zentrierfehler ist zulässig		Ja / Zentrierfehler ist zulässig
Brille 2	0,67 cm/m	1,2 cm/m	Das Verfahren darf nicht angewendet werden	≤ 2 mm
Brille 2 Abgabefähig?		Nein / Zentrierfehler ist nicht zulässig, da prismatische Differenz zu groß		Ja / Zentrierfehler ist zulässig
Brille 3	2 mm (entspricht 1,2 cm/m)	1,2 cm/m	≤ 2 mm	≤ 2 mm
Brille 3 Abgabefähig?		Ja / Zentrierfehler ist zulässig	Ja / Zentrierfehler ist zulässig	Ja / Zentrierfehler ist zulässig

Tabelle 2: Vergleich der Ergebnisse der drei DIN-Prüfverfahren