

# OPTOMETRISCHE BRILLENANPASSUNG

Samstag, 8. Dezember 2012

Vorträge

- Die optometrische Brillenanpassung –  
zwischen Messwelt und Gebrauchswelt** 2  
Dipl. Optom. (FH) Janine Büttner, M.Sc., Dipl. Kfm., Dipl. VW Tobias Ruhnke  
(Staatl. gepr. AO, Dozenten der Fielmann Akademie Schloss Plön)
- Anpassung von Gleitsichtgläsern –  
Wie Sie Fettnäpfchen elegant umgehen!** 3  
Dieter Kalder, Staatl. gepr. Augenoptiker (Fachbuchautor, Mörfelden)
- Brillenkorrekturen bei Beachtung von Aspekten  
der Biologischen Optik und der Ergoptometrie** 6  
Prof. Dr. rer. nat. habil. Dieter Methling  
(Professor i. R. für Physiologische Optik und Optometrie, Fachbuchautor, Berlin)
- Zentriersysteme – Augenmaß trifft High-Tech** 7  
Dipl.-Ing. (FH) Olaf Schmidt (Dozent der Fielmann Akademie Schloss Plön)
- Was ist bei Bestellung und Zentrierung von Prismengläsern  
zu berücksichtigen?** 9  
Dipl.-Ing. (FH) Peter Henrik Koch  
(Marketing DACH Com., Carl Zeiss Vision GmbH, Aalen)

## DIE OPTOMETRISCHE BRILLENANPASSUNG – ZWISCHEN MESSWELT UND GEBRAUCHSWELT

*Dipl. Optom. (FH) Janine Büttner, M.Sc., Dipl. Kfm., Dipl. VW Tobias Ruhnke  
(Staatl. gepr. AO, Dozenten der Fielmann Akademie Schloss Plön)*

Die optometrische Brillenanpassung gehört zu den Kernkompetenzen des Augenoptikers. Sie bildet die Schnittstelle zwischen den in der Prüfsituation ermittelten Brillenwerten („Messwelt“) und der optischen Alltagssituation des Kunden („Gebrauchswelt“). Dennoch gibt es immer wieder Missverständnisse und Unklarheiten, z. B. in Bezug auf die Übereinstimmung von Referenzpunkten, Definitionen oder Forderungen, die im Rahmen der optometrischen Brillenanpassung aufgestellt werden.

So lassen sich drei Definitionsebenen herausstellen, die es in Einklang zu bringen gilt, und die gerade deswegen definitorisch zunächst auseinanderzuhalten sind: Augenebene, Fassungsebene und Glasebene. Diese für sich jeweils gesondert zu betrachtenden Ebenen werden im augenoptischen Alltag häufig vermischt, was zu Problemen bei der Umsetzung der Zentrierforderungen führen kann. So ergibt sich beispielsweise aus der ungenauen Abgrenzung der Begriffe „Bezugspunkt“ und „Hauptdurchblickpunkt“, dass die Bezugspunktforderung ihren Sinn verliert. Erst die strikte Trennung der auf der Glasebene definierten Bezugspunkte einerseits von den auf der Fassungsebene definierten Hauptdurchblickpunkten andererseits macht es sinnvoll, ein Zusammenfallen dieser Punkte zu fordern. Ähnliches gilt für die Augendrehpunktforderung und die Blickfeldforderung.

Die unscharfe Trennung der genannten Bezugsebenen führt im Alltag häufig zu problematischen Formulierungen, wie z. B. „die Gläser auf Nah-PD einarbeiten“, oder die „PD nachführen“. Damit verschwimmen

die wesentlichen Aussagen der optometrischen Brillenanpassung und es ist kaum noch zu verstehen, was die Einhaltung oder Nichteinhaltung bestimmter Forderungen bewirkt. Ebenso wenig kann im Konfliktfall entschieden werden, welcher Zentrierforderung der Vorrang zu geben ist, da hierzu die Konsequenzen bekannt sein müssten, die sich aus der Nichteinhaltung einer Forderung ergeben.

Insgesamt gilt es daher, sich die verschiedenen Forderungen im Hinblick auf die genannten Ebenen zu veranschaulichen und darüber den eigentlichen Zweck zu verstehen. Erst mit diesem Wissen ist es möglich, eine optometrische Brillenanpassung durchzuführen, die auf Glastyp, Verordnung und individuelle Kundenbedürfnisse abgestimmt ist.

# ANPASSUNG VON GLEITSICHTGLÄSERN – WIE SIE FETTNÄPFCHEN ELEGANT UMGEHEN!

Dieter Kalder, Staatl. gepr. Augenoptiker (Fachbuchautor, Mörfelden)

Das sind die möglichen Fettnäpfchen, die zu umgehen sind:

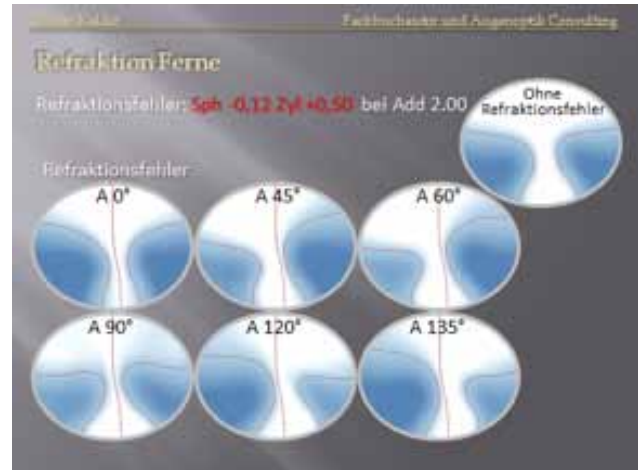
1. Noch keine Gleitsicht notwendig
2. Überkorrigierte Hyperopie
3. Die Zylinderkorrektur ist falsch
4. Die Addition ist zu stark
5. Brillenfassung nicht geeignet
6. Fassung nicht vorangepasst
7. Die Gläser wurden zu hoch zentriert
8. Einzel-PD nicht gemessen
9. Zentrierabweichungen in der Brille
10. Keine korrekte Einweisung bei der Abgabe
11. Überzogene Erwartungen durch die Werbung
12. Die Brille rutscht und drückt

Jedes Einzelne kann zu einer unkomfortablen, fallen zwei zusammen, sogar zu einer unverträglichen Brille führen.

1. Wenn noch keine echte Nahkorrektur, also eine Addition, notwendig ist, sondern als Erstes eine Hyperopiekorrektur, um die noch vorhandene Akkommodation wieder für das Nahsehen freizugeben, kann eine Gleitsichtbrille unter Umständen nicht getragen werden.

2. Eine überkorrigierte Hyperopie bringt Unschärfen in den Seitenbereichen der Gleitsichtgläser, beim Sehen in die Ferne. Achtung: Auch eine Prüfentfernung von 5 m ergibt im Kehrwert 0,20 dpt, also meistens  $\frac{1}{4}$  dpt Überkorrektur.

3. Keine Zylinder-Vollkorrektur führt zu einer Designveränderung des Gleitsichtglases und kann zur Unverträglichkeit führen.



Alter	Akk.-Erfolg		2/3 Akk.-Erfolg	
	4,00 dpt	3,00 dpt	2,00 dpt	1,00 dpt
38-48	4,00 dpt	3,00 dpt	2,00 dpt	1,00 dpt
41-50	2,75 dpt	2,00 dpt	1,50 dpt	1,00 dpt
43-52	2,50 dpt	1,75 dpt	1,25 dpt	0,75 dpt
45-55	2,00 dpt	1,25 dpt	0,75 dpt	0,25 dpt
47-64	1,50 dpt	1,00 dpt	0,50 dpt	0,25 dpt
52-70	1,00 dpt	0,75 dpt	0,50 dpt	0,25 dpt

Wach der Diastischen Akkommodationskurve

4. Eine zu starke Addition ist zurzeit die häufigste Ursache von Unzufriedenheiten, besonders beim Upgrade des Gleitsichtglastyps. Additionsschätztafeln sind die häufigste Ursache für zu hohe Additionen. Es muss die Akkommodationsbreite, die reale Hauptarbeitentfernung gemessen und daraus die Addition errechnet werden. Additionen über 2,00 dpt sind immer zu hoch, wenn nicht eine kürzere Entfernung als 40 cm vorliegt oder eine Amblyopie vorhanden ist.

Addition bei 2/3 Nutzung der Akk. Breite

Messung		Addition für bevorzugte Nahentfernung				
Max. Nähe*	Proz. Add dpt	Akk.-Breite dpt	50 cm Add dpt	40 cm Add dpt	33 cm Add dpt	29 cm Add dpt
20	.	5,00	0,00	0,00	0,00	0,25
21	.	4,75	0,00	0,00	0,00	0,50
22	.	4,50	0,00	0,00	0,00	0,50
23	.	4,25	0,00	0,00	0,25	0,75
25	.	4,00	0,00	0,00	0,50	1,00
27	.	3,75	0,00	0,00	0,50	1,00
29	.	3,50	0,00	0,00	0,75	1,25
31	.	3,25	0,00	0,25	1,00	1,50
33	.	3,00	0,00	0,50	1,00	1,50
36	.	2,75	0,25	0,75	1,25	1,75
40	.	2,50	0,50	1,00	1,50	2,00
23	200	2,25	0,50	1,00	1,50	2,00
25	200	2,00	0,75	1,25	1,75	2,25
27	200	1,75	1,00	1,50	2,00	2,50
29	200	1,50	1,00	1,50	2,00	2,50
31	200	1,25	1,25	1,75	2,25	2,75
33	200	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
36	200	0,75	1,50	2,00	2,50	3,00
40	200	0,50	1,75	2,25	2,75	3,25

\* Gemessen mit der Testfigur nach Duan

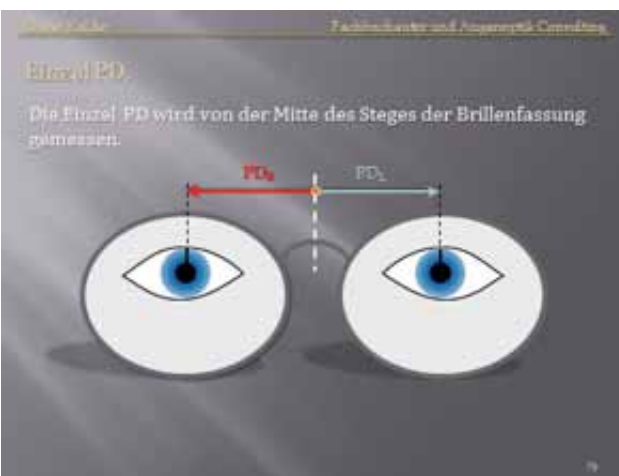
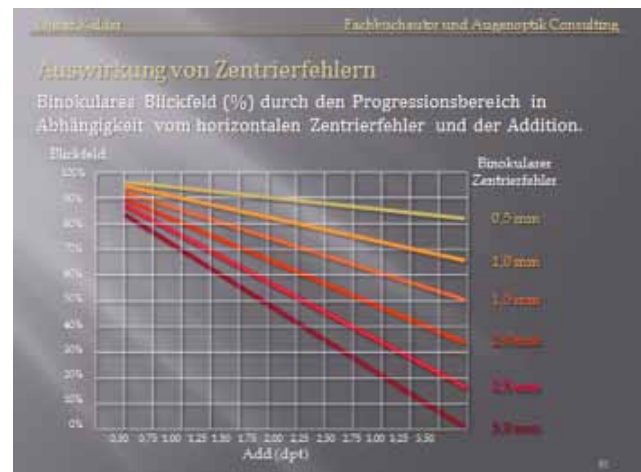
5. Alle Brillenfassungen, die sich nicht gut anpassen lassen, besonders die Inklination, und deren Formen zu flach sind, um eine ausreichende Sicht in die Nähe zu gewährleisten, sind ungeeignet.

6. Wird die Brillenfassung vor der Messung der Zentrier- und Individualdaten nicht exakt vorangepasst, hilft auch das beste Videozentriergerät nicht. Die fertige Brille wird einen anderen Sitz haben und Unverträglichkeiten sind vorprogrammiert.

7. Zu hoch zentrierte Gläser führen nicht nur zu schlechtem Sehen in den Seitenbereichen beim Blick in die Ferne, sondern es entsteht bei der normalen Kopfhaltung Astigmatismus schiefer Bündel, die zu einer Veränderung des Designs des Glases führt. Letzteres gilt auch bei zu tiefer Anpassung.

8. Die Messung der Einzel-PD (Stegmitte/Auge) muss mit der ausgesuchten Brillenfassung erfolgen, nicht mit einem PD-Messgerät, das auf die Nase aufgesetzt wird. Die Brillenfassung hat in den seltensten Fällen den gleichen Sitz wie das PD-Messgerät. Die Einzel-PD kann bei unterschiedlichen Brillenfassungen anders ausfallen. Das einzige, was gleich sein soll ist die PD.

9. Zentrierabweichungen der Gläser im horizontalen Bereich müssen sehr kritisch angesehen werden, da sie zu Verengungen der Blickfelder im Progressions- und Nahbereich führen. Fallen diese, mit einer Additionserhöhungen verbundenen, enger werdenden Bereiche mit einem Zentrierfehler zusammen, so ist der Ärger vorprogrammiert. Die Auswirkung eines Zentrierfehlers ist bei einer höheren Addition grösser als bei einer geringeren.



10. Es muss grundsätzlich eine Einweisung in die neue Brille erfolgen, auch wenn der Kunde bereits eine Gleitsichtbrille getragen hat. Über die Nutzung der Progressionsbereiche und der Nahbereiche sollte gesprochen werden. Wichtig ist die Erwähnung von Eingewöhnungszeiten an die neue Brille. Auch ein geübter Gleitsichtträger braucht dafür Zeit mit seiner neuen Brille.

11. Überzogene Erwartungen durch die Werbung. Vielfach werden für die Werbung Abbildungen von Sehzone herangezogen, die nichts mit dem wirklichen Sehen durch eine Gleitsichtbrille zu tun haben. Es werden kleine Verbesserungen mit dem „herkömmlichen“ Glastype verglichen und überzeichnet. Der Brillenträger wird diese angepriesenen Verbesserungen kaum erleben, weil sie in der Additionserhöhung aufgegangen sind und die neue Brille nicht hält, was versprochen wurde.

Es gibt nur einen, der über das gute Sehen durch eine Gleitsichtbrille hauptsächlich entscheidet. Das ist der Augenoptiker!

12. Die Brillenfassung trägt mit 50 Prozent zum Komfort einer Gleitsichtbrille bei. Sitzt die Brille schlecht und kann die gemessenen Parameter nicht einhalten, so nutzt das beste Brillenglas nichts. Spätestens, wenn der Brillenträger mit seiner neuen Brille zum 3. Mal innerhalb eines Monats zum Nachrichten kommt, sollte eine Warnlampe angehen. Die Funktion der Brillenfassung ist nicht nur Schönheit, sondern sie muss die Brillengläser exakt zentriert vor dem Augenpaar halten.

Die Qualität der Refraktion, der Beratung und das Messen der individuellen Daten, sowie die Übertragung auf die fertige Brille, also die Arbeit des Augenoptikers, sind die wichtigsten Parameter für eine sehr gute Gleitsichtbrille. Die Qualität der Gläser spielt nur in zweiter Hinsicht eine Rolle. Ein sehr gut arbeitender Augenoptiker wird immer die besser nutzbare Brille erzeugen, als ein schlecht arbeitender Kollege, der die allerbesten Gleitsichtgläsertypen verkauft.

# BRILLENKORREKTIONEN BEI BEACHTUNG VON ASPEKTEN DER BIOLOGISCHEN OPTIK UND DER ERGOPTOMETRIE

*Prof. Dr. rer. nat. habil. Dieter Methling*

*(Professor i. R. für Physiologische Optik und Optometrie, Fachbuchautor, Berlin)*

In dieser Publikation wird eine Reihe von optometrischen Aktivitäten betrachtet und darauf aufmerksam gemacht, dass nicht nur rein optische, sondern auch weitere Gesichtspunkte relevant sind, die mit den physiologischen Vorgängen in einem biologischen Wesen zusammenhängen und die auch die Empfindungen der betroffenen Personen betreffen. Die Ausführungen mögen dazu beitragen, visuelle Probleme umfassender zu verstehen und nicht nur durch einseitig dogmatische Auffassungen lösen zu wollen. Ein derart besseres Verständnis ermöglicht eine interdisziplinär geprägte Sicht der Problematik und kann eine kooperative Arbeitsweise befördern.

Zweifellos sind die optometrischen Messungen, die Anwendungsbedingungen des Brillenträgers und die Eigenschaften der Brillenlinsen eine wesentliche Grundlage für eine Brillenkorrektur. Aber bezüglich der Tests und der Verträglichkeit der Korrekturen ist zu bedenken, dass auch cerebrale, physiologische und psychologische Aspekte eine wichtige Rolle spielen können, für die zusammenfassend der Begriff „Biologische Optik“ geprägt wurde. Die physikalisch-optischen Gesetzmäßigkeiten betreffend werden hier zunächst zwei Begriffe, die Bezugspunktforderung und die Drehpunktforderung, betrachtet und ihre Bedeutung für eine qualitativ hochwertige Abbildung betont. Daran anschließend werden Ausführungen zu dem Begriff „Biologische Optik“ gemacht, u. a. zur Historie der Entstehung dieses Begriffes und der Bedeutung dieser wesentlich erweiterten Denkweise für die Entwicklung der Gleitsichtbrillenlinsen. Es werden optometrische Tests und Verfahren betrachtet und Phänomene erwähnt, die auf cerebrale, physiologische und psycho-

logische Einflüsse hinweisen. Dabei wird zwischen monokularen und binokularen Untersuchungen differenziert. Hinsichtlich monokularer Refraktionsbestimmungen wird u. a. hingewiesen auf die Möglichkeit der Nachtmyopie, auf die kritische Einstellung von myopen Personen bezüglich einer Vollkorrektur und auf Spezifika bichromatischer Methoden für den monokularen Feinabgleich. Bezüglich binokularer Tests werden mehrere Aspekte betrachtet. Es wird die Bedeutung der Dominanz beim Stereovalenztest betont, durch deren Nichtbeachtung fehlerhafte prismatische Korrektionswerte möglich sind. Es wird auch darauf hingewiesen, dass Kopplungen zwischen unterschiedlichen Einstellvorgängen, z. B. zwischen Akkommodation und Vergenz, existieren und dass die Verträglichkeit funktioneller Aniseikonie vom Grad der Korrektur assoziierter Heterophorie abhängt. Dargestellt werden die Spezifika vertikaler Anisometropien und die sich daraus für eine Brillenkorrektur ergebenden Probleme. Ein weiterer inhaltlicher Schwerpunkt betrifft verschiedene Themenkomplexe, z. B. Sehprobleme von Schulkindern, Konvergenzschwäche älterer Personen, Augenstellung bei hochgradiger Hyperphorie, wobei auch wieder cerebrale, physiologische und psychologische Aspekte bedeutsam sind. Die ergo-optometrische Thematik wird am Beispiel der Bildschirmarbeit behandelt. Dabei wird auf individuelle Unterschiede bezüglich der als komfortabel empfundenen Bildschirmenfernung hingewiesen und auf die individuell unterschiedlichen Fixationsdisparationskurven als eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen. Zur praxisbezogenen Dimensionierung der Korrektur für Bildschirmarbeitsplatzbrillen werden Hinweise mitgeteilt.

## ZENTRIERSYSTEME – AUGENMASS TRIFFT HIGH-TECH

*Dipl.-Ing. (FH) Olaf Schmidt (Dozent der Fielmann Akademie Schloss Plön)*

Die Zufriedenheit eines Kunden mit seiner Brille ist maßgeblich von der Zentrierung der Brillengläser abhängig. Das gilt besonders bei asphärischen Gläsern, hohen dioptrischen Wirkungen und bei Gleitsichtbrillen.

Hinsichtlich der Seiten- und Höhenzentrierung von Brillengläsern haben sich Messsysteme verschiedener Hersteller etabliert, die dem Augenoptiker unter Zuhilfenahme von Fotografien des Kunden mit der Brille bei der Bestimmung der notwendigen Parameter helfen sollen. Alle angebotenen Systeme versprechen eine sichere und reproduzierbare Bestimmung aller Messwerte, die für eine optimale optometrische Anpassung der Brillengläser notwendig sind. Dazu gehören selbstverständlich die Pupillendistanz des Kunden sowie die richtige Einschleifhöhe für die Gläser. Außerdem werden auch der Hornhaut-Scheitel-Abstand, die Vorneigung sowie der Fassungsscheibenwinkel bestimmt. Allen Systemen ist gemein, dass diese Messungen halbautomatisch vorgenommen werden: Das System ermittelt automatisch Vorschläge, die vom Augenoptiker geprüft und manuell verändert werden können.

Fast alle auf dem Markt befindlichen Systeme arbeiten mit einem Messbügel, der auf die Brille aufgesetzt wird. Der Messbügel trägt Markierungen, mit deren Hilfe die richtigen Größen errechnet werden. Diese Systeme benötigen zwei Bilder des Kunden – Eines von vorn für die Bestimmung von Pupillendistanz und Einschleifhöhe sowie eines von der Seite für die Bestimmung des Hornhaut-Scheitel-Abstands und der Vorneigung. Die beiden Bilder werden nacheinander gemacht. Das birgt das Risiko, dass die

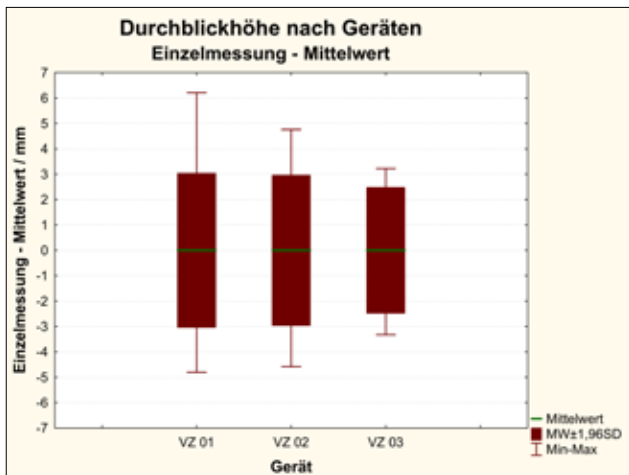
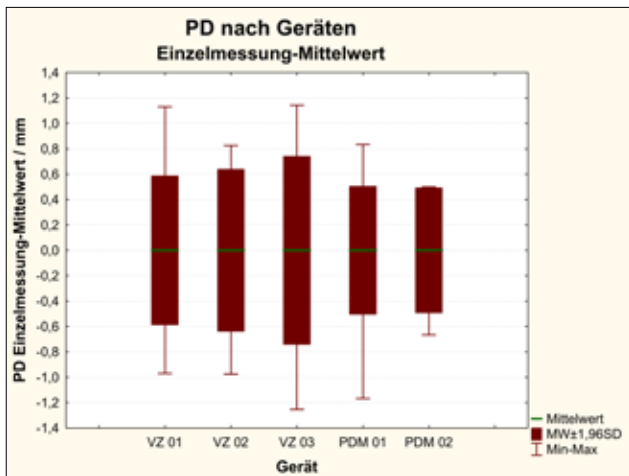
Kopf- und Körperhaltung des Kunden nicht in beiden Bildern identisch ist. Wenn hier ein Unterschied besteht, passt die Einschleifhöhe aus dem Frontbild nicht zur Vorneigung, die sich aus dem Seitenbild ergibt.

Nur ein System arbeitet ohne einen Messaufsatz. Stattdessen wird hier mit Hilfe zweier Kameras ein Triangulationsverfahren angewendet. Auch hier sind zwei Bilder notwendig. Das Verfahren hat jedoch den Vorteil, dass die beiden Bilder gleichzeitig aufgenommen werden können. Im Unterschied zu den Systemen mit zwei sukzessiv aufgenommenen Bildern ist sichergestellt, dass die Kopf- und Körperhaltung des Kunden bei beiden Bildern identisch ist.

Alle Systeme werten mit theoretischen Messsicherheiten im Zehntel-Millimeter-Bereich auf. Bei der praktischen Anwendung stellt sich jedoch heraus, dass eine derart gute Reproduzierbarkeit nur für die Bestimmung der Pupillendistanz funktioniert. Bei der Einschleifhöhe liegt die Reproduzierbarkeit der Messung sehr viel niedriger. Der Grund dafür liegt darin, dass die habituelle Kopf- und Körperhaltung keinen statischen Charakter hat, sondern erheblichen intraindividuellen Schwankungen unterliegt.

An der Fielmann Akademie Schloss Plön wurden drei Videozentriergeräte und zwei Pupillometer hinsichtlich ihrer Reproduzierbarkeit getestet. Bei der Bestimmung der Pupillendistanz ergab sich für alle Messgeräte eine sehr gute Reproduzierbarkeit: 95% aller Messungen lagen im Bereich von ca.  $\pm 0,6$  mm um den Mittelwert (Siehe Abbildung 1). Die Bestimmung der Einschleifhöhe zeigte große Schwankungen: 95% der Messungen lagen im Bereich von  $\pm 3,0$  mm um





die mittlere Einschleifhöhe (Abbildung 2). Der Grund für diese große Streuung liegt vermutlich darin, dass die geforderte habituelle Kopf- und Körperhaltung nicht gut reproduzierbar ist.

Bei der zukünftigen Weiterentwicklung von Zentriergeräten ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Dynamik des Menschen stärker berücksichtigt wird. Denkbar ist zum Beispiel, dass die Haltung des Kunden beim Gehen aufgezeichnet wird und eine mittlere Kopf- und Körperhaltung die Grundlage der Zentrierung wird. Ansätze in dieser Richtung gibt es schon. Weitere Möglichkeiten liegen in der Erweiterung des Triangulationsverfahrens in Richtung Videoauswertung, ebenfalls mit dem Ziel, die mittlere Haltung des Kunden zu ermitteln.

Vorläufig lässt sich die Sicherheit bei der Bestimmung von Zentrierdaten nur durch Mehrfachmessungen und visuelle Kontrolle der ermittelten Zentrierdaten erhöhen. PD-Maßstab und wasserfester Stift haben also derzeit noch nicht ausgedient.



# WAS IST BEI BESTELLUNG UND ZENTRIERUNG VON PRISMENGLÄSERN ZU BERÜCKSICHTIGEN?

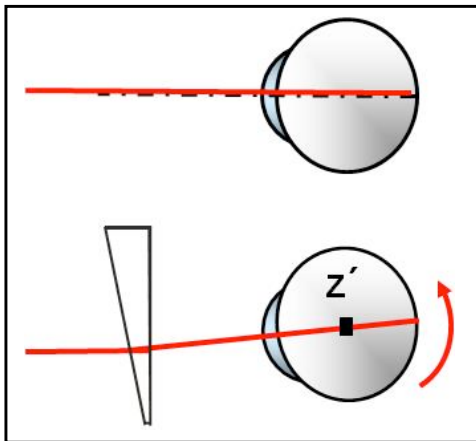
Dipl.-Ing. (FH) Peter Henrik Koch

(Marketing DACH Com., Carl Zeiss Vision GmbH, Aalen)

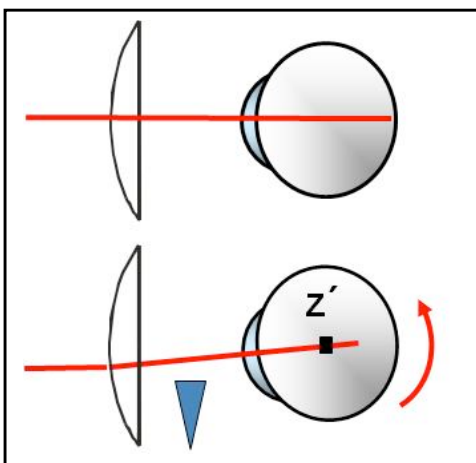
## Einleitung

Ziel einer prismatischen Brillenglasbestimmung ist es – rein technisch gesprochen – neben der Korrektur einer optischen Abbildung auch eine geänderte Stellung der Augen beim Sehen zu bewirken.

Aufgrund einer prismatischen Wirkung der Optik wird das Auge gezwungen eine Ausgleichsbewegung zu machen. (Abb. 1)



(Abb. 1)



(Abb. 2)

Neben der prismatischen Wirkung, die unmittelbar durch ein Prisma erzeugt wird, gibt auch die prismatische Nebenwirkung eines korrigierenden sphäro-cylindrischen Brillenglases.

Sie tritt immer dann auf, wenn das Auge nicht durch die optische Mitte des Brillenglases schaut. (Abb. 2)

Daher gilt bei der Bestimmung und Fertigung einer Brille mit prismatischen Brillengläsern: Man muss während aller Arbeitsschritte, die zur fertigen Brille führen, das Prisma und die auftretenden prismatischen Nebenwirkungen kennen oder aber „im Griff“ haben!

Bei der Betrachtung der Arbeitsschritte gilt es die Refraktion, die Zentrierdatenermittlung, die Brillenglasbestellung sowie das Einarbeiten der Brillengläser genauer zu betrachten.

## Refraktion

Das geeignete Messmittel ist die Einzelhöhenverstellbare Messbrille. Nur mit diesem Instrument kann man die induzierten Ausgleichsbewegungen, die durch Prismen erzeugt werden, kompensieren. (Faustformel =  $0,25 \times I \text{ Prisma I [mm]}$  entgegen der Basis).

Ist diese Messbrille waagrecht angepasst, kann man deren Status während der Messung genau erfassen. Die Industrie bietet dann verschiedene Optionen der Brillenglasbestellung, wobei teilweise die wirklich wirkenden Stärken und Prismen erst berechnet und dann gefertigt werden.

Hier werden 3 Varianten der Bestellung angeboten:

### 1) Normalfall

Es wird davon ausgegangen, dass aufgrund des Prismas korrekt die Messbrille nachgestellt wurde.

Seitens der Industrie wird daher nicht gerechnet, sondern genau das Prisma geliefert, das bestellt wurde.

## 2) PMZ-Fall

PMZ steht für „Pupillen-Mitten-Zentrierung“. Während der Messung wurde die Messbrille aufgrund der Prismen – Gabe nicht nachgestellt. Das wirklich wirkende Prisma als Kombination aus Prisma und prismatischer Nebenwirkung der sphäro-cylindrischen Kombination wird seitens der Industrie errechnet.

## 3) Sonderfall

Bei hohen Prismen und/oder hohen Korrekturwerten ist es oftmals nicht möglich, die Messbrille korrekt nachzustellen und die Messgläser in die entsprechend richtigen Taschen der Messbrille zu stecken.

Beim sog. Sonderfall wird genau angegeben:

- Zentrierung der Messbrille vor der Refraktion
- Zentrierung der Messbrille nach der Refraktion
- HSA der Messbrille
- in welcher Tasche steckte welches Messglas.

Das wirklich wirkende Prisma wird seitens der Industrie errechnet.

ser noch nicht berücksichtigen. Diese muss errechnet werden. (Faustformel =  $0,25 \times I$  Prisma I [mm] entgegen der Basis)

## Brillenglasbestellung und Einarbeitung

Erfolgt die Brillenglasbestellung nach dem Normalfall (Formelfall), kann die Zentrierung sofort berechnet werden. Für die Bestellung und Einarbeitung der Gläser liegen alle Daten vor.

Beim PMZ-Fall oder Sonderfall lassen sich die Zentrierdaten nur vorläufig (grob) errechnen. Das ist in der Regel jedoch ausreichend zur Bestimmung des notwendigen Rohglasdurchmessers. (Das wirkliche Prisma ist ja noch nicht bekannt). Erst nach Glaslieferung lassen sich die genauen Zentrierdaten errechnen!

## Schlussbemerkung

Die Bestimmung und Fertigung einer Brille mit prismatischen Brillengläsern ist keine komplizierte Angelegenheit. Es dreht sich immer nur um die Ausgleichsbewegung des Auges, die ein Prisma erzeugt. Berücksichtigt man diese an den Stellen, an denen sie Relevanz hat, dürften prismatische Brillengläser nicht schrecken.

Darüberhinaus hilft die Industrie durch ein Angebot unterschiedliche Bestellvarianten, die im Einzelfall ein optimiertes Vorgehen ermöglichen.



## Zentrierung der Korrektionsfassung

Die Zentrierung erfolgt mit der ausgewählten, angepassten Fassung ohne Gläser. Daher erhält man Zentrierdaten, die die prismatische Wirkung der Korrektionsglä-