

„Feinheiten in der monokularen Refraktion als Voraussetzung für eine Heterophorieprüfung“, unter diesem Titel veröffentlichte Egon Weiler in DOZ 4/1994, Seite 30 – 32, einen Beitrag, der sich mit verschiedenen Teilaspekten einer Augenglasbestimmung befaßt. Nachfolgend einige kritische Anmerkungen zu dieser Arbeit.

## 1. Zum besten sphärischen Glas

Es steht keinesfalls fest, daß mit dem besten sphärischen Glas (BSG) „vollkorrigiert“ wird. Während dies bei Astigmatismus des Auges grundsätzlich nicht funktionieren kann, müssen wohl auch sphärische Ametropien etwas differenzierter betrachtet werden. (Ließe sich mit dem BSG immer die (monokulare) Vollkorrektion erreichen, wären einige Überlegungen von Herrn Weiler ohnehin von vornherein hinfällig.)

Erwähnt sei an dieser Stelle lediglich der sich mitunter nur schwer lösende **Akkommodationstonus**. Akkommodation läßt sich weder „ausschalten“ noch „verhin-

tritt, sollte direkt die Wendebefragung angewendet werden (Vergleich  $0^\circ/90^\circ$ ). Je nach Antwort wird der Kreuzzylinder anschließend mit der Frage „schlechter?“ weggezogen, was wieder der Befragung erster Art entspricht. Analog kann anschließend auch für die Achslagen  $45^\circ$  und  $135^\circ$  nach dieser **kombinierten Befragung** verfahren werden.

Es muß deutlich unterstrichen werden, daß die Zylinder-Nebel-Methode in vielen (nicht nur in schwierigen!) Fällen eine echte Alternative zur Kreuzzylinder-Methode darstellt [1]. Es bedarf dazu keineswegs einer drehbaren Strichfigur, weil auch durch Interpolieren an einem feststehenden Strichkranz eine hohe Genauigkeit erzielbar ist.

# Feinheiten im Ablauf einer Augenglasbestimmung

dern“, sondern allenfalls schrittweise lösen und entspannen!

Es dürfte schon hilfreich sein, sich von der abstrakten (geometrischen) Doktrin zu lösen, der bildseitige Brennpunkt des Brillenglases müsse mit dem Fernpunkt des Auges zusammenfallen. So sinnvoll dies als didaktisches Modell sein mag: Abgesehen davon, daß dem oft die **Gläserabstufung** entgegensteht, sollte das Auge vielmehr als ein Organ mit vielfältigen physiologischen Eigenheiten aufgefaßt werden.

Insbesondere älteren Menschen fällt die Beurteilung der Schwärzungsverteilung oftmals leichter als der Sukzessivvergleich mit dem Kreuzzylinder.

Im übrigen sollte auch beim Achsenabgleich mit dem Kreuzzylinder (Wendebefragung) nach „**schlechter**“ gefragt werden. Schließlich tritt in der Regel schon durch das Vorhalten eine **Sehver schlechterung** ein, und bei richtiger Achslage wird in beiden Wendelagen ungefähr gleich **schlecht** gesehen.

## 2. Zur Korrektur des Astigmatismus

Das zuvor Gesagte gilt natürlich auch bei Astigmatismus, und generell sind nicht nur **Über-** sondern auch **Unterkorrekturen** (der astigmatischen Fehlsichtigkeit, nicht des Korrektionszylinderglases!) zu vermeiden.

Leider sind einige Aussagen von Herrn Weiler nicht nachvollziehbar, weil er von „Ungereimtheiten in den Büchern“ schreibt, ohne seine Quellen anzugeben.

Recht umständlich (oder zumindest wenig praxisgerecht) erscheint die beschriebene Prüfung auf Astigmatismus mit dem Kreuzzylinder. Wenn beim ersten Vorhalten (Achse  $0^\circ$ ) keine Sehverbesserung ein-

## 3. Zur sphärischen Feinbestimmung

Rot-Grün-Teste sollten zur Feinbestimmung der monokularen Werte nicht nur „im Normalfall“ nicht angewendet werden, sondern **grundsätzlich nicht**. Daß der Klient „in der Regel hierbei akkommodiert“ ist selbstverständlich, weil auch maximale Fernakkommodation einen aktiven Akkommodationsvorgang darstellt [2]. Herr Weiler meint wohl, daß die positive Akkommodation auf das hinter der Netzhaut gelegene Bild angeregt wird. Das stimmt, gilt aber ebenso für monochromatische Tests (Biessels- oder Kreuzmüsterstest).

Der (positive) Akkommodationsreiz ist

freilich bei Rot-Grün schon aus psychologischen Gründen besonders stark.

Das **Hauptproblem** bei allen farbigen Testen stellt jedoch die individuelle, und im Regelfall nicht bekannte, **Einstellwellenlänge** des Klientenauges dar. Diese liegt mehrheitlich im roten Spektralbereich [3], weshalb bei richtiger refraktiver Korrektur dann die Zeichen im roten Feld dunkler gesehen werden (müssen)!

#### 4. Zum Covertest

Hier ist dem Autor wohl eine Verwechslung unterlaufen, denn das Aufdecken des zweiten Auges hat nichts mit dem Covertest zu tun.

Das englische Verb „to cover“ bedeutet übersetzt be- oder verdecken. Entsprechend wird der Covertest im Deutschen als Abdeckprobe, genauer als **Zudecktest**, bezeichnet, also keinesfalls als „Aufdecktest“.

Zweck und Anwendung werden in der Literatur uneinheitlich beschrieben; gewöhnlich wird der Zudecktest aber zur Prüfung auf (manifesten) **Strabismus** angewendet [4 – 9]:

Während ein Auge mit einer undurchsichtigen Kelle von temporal her au-

gennah zugedeckt wird, beobachtet der Untersucher, ob das nicht zugedeckte Auge in diesem Moment eine Einstellbewegung (EB) vornimmt, um (monokular) zentral zu fixieren. (Es gibt auch einen, allerdings von diversen Fehlern behafteten Aufdecktest (Uncovertest).)

Unabhängig davon sollte bedacht werden, daß sich viele Einstellbewegungen **nicht** „eindeutig erkennen“ lassen, weil sie dafür **zu klein** sind. 7,4 cm/m zum Beispiel entsprechen einer EB von nur einem Millimeter . . .

Einstellbewegungen erfolgen natürlich auch nicht nur als „Einwärtsbewegungen“, sondern können ebenso nach außen, oben, unten oder schräg gerichtet sein.

#### 5. Zu binokularen Testverfahren

Die beispielsweise zu Schober-Test und Maddox-Probe mehrfach abgeänderten Korrekturempfehlungen spiegeln die Unsicherheit und Unvollkommenheit dieses Verfahrens wider, und da sie keine reproduzierbaren Ergebnisse liefern, sollten sie nicht als **Methoden** bezeichnet werden. Aufgrund prinzipieller Fehler ver-

mochten auch modifizierte Vorgehensweisen daran nichts ändern.

Die Turville-Teste stellten sicherlich eine bedeutsame Entwicklung dar, als zuverlässig und erfolgreich hat sich jedoch einzig die MKH (Meß- und Korrektionsmethodik nach H.-J. Haase) erwiesen, die von Herrn Weiler überhaupt nicht erwähnt wurde. Diese Methode erlaubt mit Hilfe verschiedener Testarten die systematische Erfassung aller Stadien einer Winkelfehlsichtigkeit.

Neue Random-Dot-Teste von Zeiss für das Polatest-Sehprüfgerät gibt es übrigens **nicht**, seitdem vor neun Jahren der Hand- und der Stufentest eingeführt wurden [10]. Außerdem liefern diese Teste mehr qualitative als quantitative Aussagen.

#### 6. Zum binokularen Abgleich

Der Schluß der kritisierten Arbeit betrifft einen sehr wichtigen Punkt, nämlich die (sinnvolle) **Reihenfolge** einer Augen-glasbestimmung.

Nach Meinung von Herrn Weiler „sollte an dieser Stelle“ (das heißt nach der Refraktionsbestimmung) „unbedingt ein binokularer Abgleich erfolgen, und Refraktionsgleichheit einzustellen“.

Diese Vorgehensweise ist sehr bedenklich, denn bei etwa 75 Prozent aller (normalen) Augenpaare liegt eine Heterophorie bzw. eine Winkelfehlsichtigkeit (WF) vor [5].

Werden die monokularen Refraktionswerte unter binokularen Sehbedingungen abgeglichen, ohne daß zuvor eine WF-Bestimmung (und gegebenenfalls die Ermittlung der binokular-prismatischen Vollkorrektur) durchgeführt wurde, so können diverse, nicht unerhebliche **Fehler** auftreten [4, 11, 12]:

- Bei den meisten unkorrigierten Winkelfehlsichtigkeiten besteht eine Fixationsdisparation (FD), weshalb ein binokular angeblickter Objektpunkt in mindestens einem Auge **nicht zentral, sondern disparat** abgebildet wird.

Ein refraktiver Abgleich in diesem Zustand würde daher für **falsche Netzhautstellen** erfolgen. Die FD-bedingte Abweichung von der Orthostellung (an einem Test mit zentralem Fusionsreiz) kann leicht 4 bis 5 cm/m betragen, das heißt ungefähr zwei bis drei Winkelgrad.

- Noch größer kann der Fehler sein, wenn ein Test ohne zentralen Fusionsreiz für den binokularen Abgleich verwendet wird (Kreuztest), denn daran nimmt das Augenpaar die **Vergenz-Ruhestellung** ein.

- Da die Testteile bei Abweichung von der Orthostellung auf **ungleichwertige Netzhautstellen** in beiden Augen abgebildet werden, können leicht **Täuschungen und Fehlreaktionen** auftreten: Bereits **zwei Grad** außerhalb der Foveamitte beträgt die Sehschärfe nur noch etwa **50 Prozent** des Maximalwertes. Auf grau oder unscharf wahrgenommene Zeichen könnte fälschlicherweise mit Minus reagiert werden.

- Darüber hinaus ist es möglich, daß die disparate Netzhautstelle **eine andere Refraktion** als die Foveamitte besitzt. Es würde somit das zuvor im Monokularsehen korrekt für die Foveamitte bestimmte Refraktionsergebnis allein schon durch einen zum falschen Zeitpunkt durchgeführten binokularen Abgleich **zunichte** gemacht.

- Ein disparates Korrespondenzzentrum (FD II) könnte sogar **in seiner Funktion gefestigt** werden, falls auf

diese Stelle refraktiv abgeglichen würde!

- Eine weitere Fehlerquelle stellt die **Kopplung von Akkommodation und Vergenz** dar: Ohne prismatische Vollkorrektur kann unter binokularen Sehbedingungen leicht eine akkommodative Kompensation sphärischer Zusätze eintreten, wenn der Ruhestellungsfehler durch die **akkommodative Vergenz** verringert wird. Trotz beiderseitiger monokularer Vollkorrektur würden bei Exo-WF Änderungen in Richtung Minus, bei Eso-WF in Richtung Plus angenommen.

Ausdrücklich muß davor gewarnt werden, darauf zu vertrauen, daß sich eine unkorrigierte Winkelfehlsichtigkeit an einem Test für den binokularen Abgleich anzeigt.

Bei vielen Fixationsdisparationen haben sich nämlich auch in parazentralen Netzhautbereichen bereits die Richtungswerte umgestellt (alte FD II), so daß keine Fehlstellung der Testteile wahrgenommen würde. Aber auch motorisch kompensierte WF-Anteile würden häufig nicht auffallen, weil die meisten Tests die Fusion zentral verriegeln. **Grundsätzlich gilt:** Tests für den binokular-refraktiven Abgleich sind **nicht** dafür konzipiert, gleichzeitig Winkelfehlsichtigkeit anzuzeigen. Wenn sie dies (zufällig) doch tun, dann handelt es sich immer nur um bestimmte **WF-Anteile**. Um festzustellen, ob eine Winkelfehlsichtigkeit vorhanden ist oder nicht, bedarf es immer **mehrerer** Tests (konventioneller WF-Test, FD-Teste sowie Stereoteste) [13].

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß auch dann, wenn die prismatische Vollkorrektur erreicht zu sein scheint, an Binokulartesten keine Entscheidungen über Änderungen monokularer Korrekturwerte getroffen werden dürfen. Denn: Trotz bizentraler Bildlage können (binokulare) **zentrale Hemmungen fortbestehen**. Und: Es kann nie ausgeschlossen werden, daß es aufgrund erneuter **Tonuslösung** wieder zu **disparater Bildlage** gekommen ist. Die seltenen Fälle von exzentrischer Fixation (EF) und Crowding ausgenommen kann **nur im Monokularsehen** jeweils von sicherer, zentraler Fixation ausgegangen werden!

Zur **Vermeidung** eines binokular-refraktiven **Ungleichgewichtes** bietet sich zum Beispiel an, das zuerst refraktionierte Auge „vorbeugend“ noch einmal (mono-

kular) zu überprüfen, nachdem die Refraktionsbestimmung für das zweite Auge beendet ist.

**Fazit:** Feinbestimmung der (monokularen) Refraktionswerte als Voraussetzung für die (binokulare) Bestimmung der Winkelfehlsichtigkeit? **Ja, aber nur monokular!**

Im Sinne einer modernen optometrischen Versorgung von Fehlsichtigen gibt es tatsächlich noch einiges zu verbessern und zu erläutern.

#### Literaturhinweise

- [1] Enders, R.: „Fortgeschrittene Techniken der Refraktionsbestimmung am Beispiel der Zylindernebelmethode“; Deutsche Optikerzeitung 49(2):36–43, 1994 und 49(3):28–34, 1994
- [2] Schober, H.: „Das Sehen“, Band II; VEB Fachbuchverlag, Leipzig; 2. verbesserte und erweiterte Auflage 1958; S. 10
- [3] Methling, D.: „Bestimmen von Sehhilfen“; Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1992; S. 20, 55
- [4] Rübmann, W.: „Untersuchung der Motorik“ in Kaufmann, H. (Hrsg.): „Strabismus“; Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1986; S. 300–304
- [5] Küchle, H.J., Busse, H.: „Taschenbuch der Augenheilkunde“; 3. vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Verlag Hans Huber, Bern, Stuttgart, Toronto, 1991; S. 433, 436
- [6] Haase, H.-J.: „Zur Fixationsdisparation“; Verlag Optische Fachveröffentlichung, Heidelberg 1994; S.
- [7] Trotter, J.: „Augensymptome“; Optik-Verlag, Trimbach (Schweiz) 1992; S. 40–45
- [8] Psyehrembel – Klinisches Wörterbuch; 256., neu bearbeitete Auflage; Verlag Walter de Gruyter, Berlin, New York 1990; S. 1
- [9] Leydhecker, W., Krieglstein, G. K.: „Untersuchungsmethoden des Auges“; Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York 1981; S. 14–17
- [10] Paysan, H.-W., Schürle, H.: „Random-Dot-Teste für das Polatest-Sehprüfgerät“; der Augenoptiker 40(5):20–21, 1985
- [11] Goersch, H.: „Ein prinzipieller Fehler beim binokularen Abgleich“; Deutsche Optikerzeitung 44(8):37–38, 1989
- [12] Stollenwerk, G.: „Phoriebestimmung und binokularer Abgleich in richtiger Reihenfolge!“; Neues Optikerjournal 35(9):28–34, 1993; 35(10):8–14, 1993 und 35(11):20–25, 1993
- [13] Goersch, H.: „Die drei notwendigen Testarten zur vollständigen Heterophoriebestimmung“; Deutsche Optikerzeitung 42(11):6–16, 1987

**Georg Stollenwerk, c/o Optonia (Fachschule für Augenoptik und Optometrie), Lorenzstraße 8–10, D-65582 Diez/Lahn**