

Über binokulare Prüfverfahren, das binokulare Sehen, seine nicht krankhaften Anomalien und ihren optischen Ausgleich

Mitteilungen aus der Forschungs- und Entwicklungsarbeit der Fachschule für Optik und Fototechnik, Berlin - Direktor Dr. W. Thiele

Von Hans-Joachim Haase

Fortsetzung aus Heft 2/1958

C. Bisherige Theorie des Zusammenhanges zwischen Gesamt-Heterophorie und Korrektionswert

Erfahrungsberichte mit statistisch auswertbaren Gegenüberstellungen von Maddox-Meßwerten, bestverträglichen Korrekturen und TIB-Meßwerten sind uns bisher leider nicht bekanntgeworden. Immerhin geht aus den in den Einzelheiten recht verschiedenen Maddox-Korrektionsregeln aber doch der gemeinsame Gesichtspunkt hervor, daß im allgemeinen der bestverträgliche Korrektionswert — wenigstens bei horizontalen Heterophorien — um einen gewissen Betrag unterhalb des Maddoxwertes liegen soll.

TIB-Messungen aber ergaben, abgesehen von den durch fusional-orthogonale Störeinflüsse erkläraren Ausnahmen, bei Esophorien, im allgemeinen direkt komfortable Korrektionswerte, die — allerdings unsicherem Vernehmen nach — gleichfalls in der Regel unterhalb der Maddoxwerte liegen sollten.

Folglich glaubte man annehmen zu sollen, der wesentlichste Unterschied der Meßbedingungen im Maddox- und im TIB-Verfahren bestehe in der Tatsache, daß in der TIB-Messung die orthopetalen Fusionsreize des natürlichen binokularen Sehaktes nur reduziert, in der Maddoxmessung dagegen so gut wie völlig aufgehoben sind.

Man nahm ferner als auf Grund der Erfahrungen so gut wie erwiesen an, daß der latent Schielende im Durchschnitt nicht mit einer „Stellungs-Vollkorrektur“ komfortabel sehe, die es seinem Vergenzmechanismus erlauben würde, ohne jede fusionale Bemühung beim Fernblick in der „Ruhelage“ zu verweilen, auf die er sich in der Maddoxmessung zwanglos einpendelt; es sei ihm, so glaubte man erkannt zu haben, aus unseres Wissens einzeln nirgends analysierten Gründen, für die nur allgemein auf die Gewöhnung an die Betätigung der Fusion, auf die komplizierte nervliche Versorgung der äußeren Augenmuskulatur und auch auf psychische Faktoren hingewiesen wurde, offenbar angenehmer, einen gewissen Teil der bisher stets benötigten fusionalen Ausgleichsinnervationen auch weiterhin dauernd aufzubringen statt auf sie völlig zu verzichten. Zweckmäßig sei demnach die Korrektur lediglich der Dyssynopie (Boucart) oder des Störanteiles der Heterophorie (Thiele) und nicht die Vollkorrektur der fusionsfreien Stellungsabweichung (Thiele 1-5, Boucart, Schachtschabel).

Diese Ansicht ist zwar in sich etwas widerspruchsvoll, zumal, wenn man bedenkt, daß dann ja für den Akkommodationsmechanismus — für den man ein dem Vergenzmechanismus ähnliches Verhalten erwarten sollte — und für die Korrektur von Hypermetropien ähnliche Regeln gelten müßten. Wir wollen das aber in diesem Zusammenhang genauer noch nicht erörtern.

D. Verbesserungsversuche an der TIB-Anordnung

1. Allgemeines

Da der orthopetale Rahmenfusionsreiz des TIB-Verfahrens nach den bisherigen Erfahrungen und Theorien recht gute Möglichkeiten zur direkten Bestimmung von Stellungskorrektionswerten — ohne den für die Praxis etwas zu umständlichen Umweg über Fusionsbreitenmessungen — zu bieten schien, da andererseits auch geklärt zu sein schien, welche Verfahrenseigenarten seine Meßwerte in Einzelfällen noch unsicher machten, lag es nahe, unter Beibehaltung des Prinzips der nur partiellen Fusionsaufhebung und auch der wertvollen Möglichkeiten der Sehgleichgewichtsprüfung die Beseitigung der Unzulänglichkeiten des Verfahrens zu betreiben.

In der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit waren diese Unzulänglichkeiten

der Trenner-Fusionsreiz, hervorgerufen durch die Sichtbarkeit des Trenners, die gleichzeitig die Sehgleichgewichtsprüfung etwas behindert,

der Zeichen-Fusionsreiz, hervorgerufen durch die in der Nullstellung getrennte Anordnung der monokularen Sehzeichen mit fusionierbaren Zeichenelementen und, im unmittelbaren Zusammenhang hiermit,

das Fehlen eines eindeutigen Nullstellungsmerkmals.

Schließlich durfte auch noch der Justierungszwang beseitigt oder wenigstens erleichtert werden.

2. Die Vierzeichen-Anordnung mit unsichtbarem Trenner

Für die Beseitigung bzw. Verminderung des Trenner-Fusionsreizes, gleichzeitig mit einer Verbesserung der Nullstellungsanzeige, gab Turville selbst schon sehr früh eine technisch bestechende Lösung an.

Abb. 5a

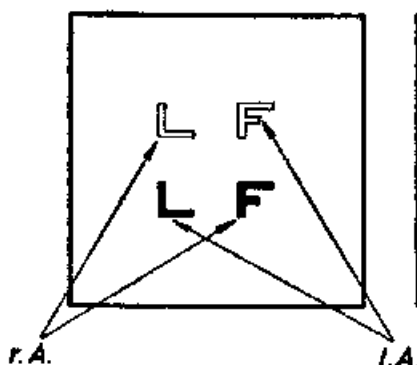


Abb. 5d

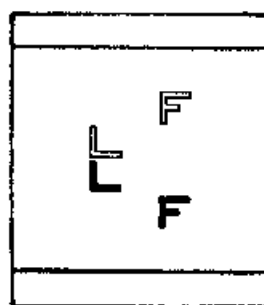


Abb. 5b

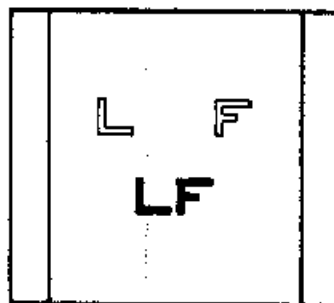
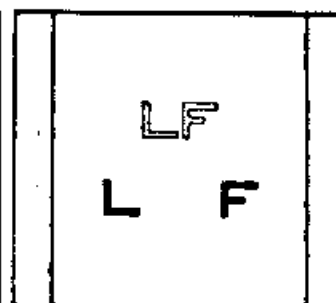


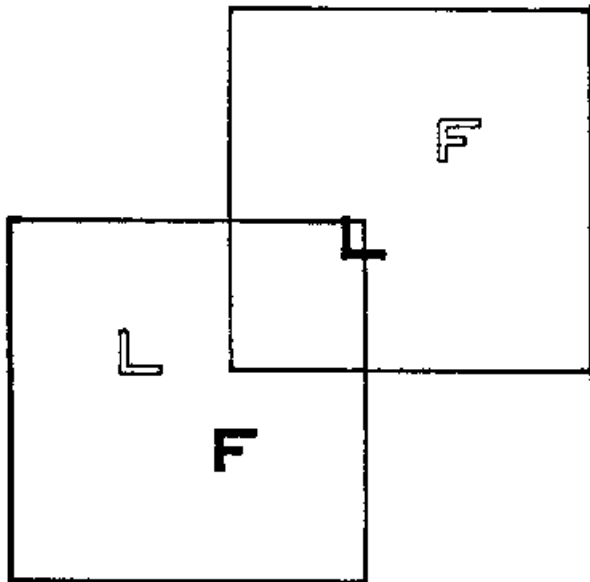
Abb. 5c



Er sparte an Stelle eines aufgesetzten oder aufmalierten Trenners eine entsprechende Fläche aus dem rückseitigen Belag eines Umkehrspiegels aus und setzte unmittelbar hinter diese Öffnung einen kleinen Umkehrspiegel mit leichter Neigung nach hinten, so daß in diesem „Spiegelrenner“ ein etwas oberhalb der Testzeichen L und F liegender Teil des Testumfeldes sichtbar wurde. Der Spiegelrenner liefert aber nicht jedem Einzelaugen des Prüflings ein Bild des Testumfeldes in seiner Gesamtbreite, sondern nur das einer Fläche in der doppelten Trennerbreite und -höhe, und diese monokular sichtbaren Test-Teilflächen liegen für jedes Einzelaugen oberhalb des vom anderen Auge im Hauptspiegel wahrgenommenen Testzeichens. Abb. 1 (in Heft 10/57) gibt auch hierfür den Nachweis; man braucht sich nur den dort gezeichneten Trenner einmal als diffus reflektierende Blende vorzustellen, einmal als Spiegelfläche für Optotypen, die oberhalb des Prüflingskopfes angeordnet sind. Dann geben für den ersten Fall die schraffierten Winkelbereiche die in den monokularen Gesichtsfeldern verdeckten Bereiche an, so daß das L nur dem linken Auge und das F nur dem rechten Auge wahrnehmbar bleibt; für den zweiten Fall dagegen sind, die schraffierten Winkelbereiche gerade die mit dem Trennerspiegel erfassbaren Gesichtswinkel. Wenn innerhalb dieser Winkelbereiche auf der Testfläche oberhalb des Prüflingskopfes wiederum links ein L und rechts ein F angeordnet sind, steht folglich das linke Auge im Trennerspiegel ein rechts lokalisiertes F, das rechte Auge ein links lokalisiertes L. Beide Strahlengänge sind nun im

TIB-Vierzechentest mit Spiegeltrenner so veranlagt, daß sich für einen orthophoren Prüfling der binokulare Seheindruck der Abb. 5a ergibt, wenn man den Spiegeltrenner als völlig unsichtbar annimmt. Die beiden oberen Testzeichen wurden von Turville in roter Farbe gehalten, um sie von den schwarzen Zeichen der unteren Zeile zu unterscheiden. Ein Prüfling mit geringgradiger Exophorie sieht die monokularen Bilder wie in Abb. 5b gegenseitig verschoben, — also mit einander genäherten unteren und weiter voneinander entfernten oberen Zeichen —. Ein Prüfling mit geringgradiger Esophorie hat im binokularen Seheindruck eine in entgegengesetztem Sinn verschobene Stellung der monokularen Bilder wie in Abb. 5c, und bei einer reinen Vertikaldivergenz wiederum geringen Grades müßte ein im Sinne der Abb. 5d verschobenes binokulares Bild entstehen, wenn es sich um eine Hyperphorie des rechten Auges handelt.

Abb. 5e



Es ist also stets so, daß sich das obere und untere Zeichenpaar bei lateralen Muskelfehlern gleichzeitig, aber gegenläufig in der Horizontalen zu verschieben scheinen, wobei die Verschiebungsrichtung der oberen Zeichen mit der Richtung des Stellungsfehlers übereinstimmt (Zeichenannäherung = Esophorie, Zeichenabstandsvergrößerung = Exophorie). Bei Vertikaldivergenzen verschieben sich ebenso gegenläufig das linke und rechte Zeichenpaar in der Vertikalen, und zwar vergrößert sich der Abstand im rechten Paar wie in Abb. 5d bei rechtsseitiger Hyperphorie oder linksseitiger Hypophorie, der Abstand im linken Paar entsprechend bei linksseitiger Hyperphorie oder rechtsseitiger Hypophorie.

Ganz sicher ergibt sich aus dieser Anordnung eine sehr eindeutig erkennbare Nullstellung, und schon kleinste Abweichungen aus ihr müßten eigentlich auch unterdurchschnittlich intelligenten Prüflingen auffallen. Höhergradige Stellungsfehler allerdings, und besonders gemischte Horizontal- und Vertikalfehler, ergeben vielfach so verwirrende Zeichenstellungen wie etwa in Abb. 5e, die für eine höhergradige Exophorie in Verbindung mit einer mäßigen rechtsseitigen Hyperphorie gilt. Es bedarf großer Erfahrung auf Seiten des Prüfenden, um auch in solchen Fällen aus nicht sonderlich intelligenten Prüflingen verwertbare Beschreibungen des Seheindrucks herauszuholen, zumal, wenn noch einseitige oder alternierende Dominanzen hinzukommen.

Die Unsichtbarmachung des Trenners ist in dieser Anordnung recht gut gewährleistet, da ja der Trennerspiegel ebenso wie der Hauptspiegel das gleichmäßig ausgeleuchtete Test-Umfeld abbildet. Ein geringer Lichtverlust des Trenner-Spiegelbildes gegenüber dem Bild im Hauptspiegel mußte allerdings bisher doch in Kauf genommen werden, da das Licht auf dem Weg zum Trenner und wieder zurück zweimal die Vorder- und Hinterfläche des Hauptspiegels zu passieren hat, auf dem Weg zum und vom Belag des Hauptspiegels, dagegen nur zweimal die Vorderfläche. Turvilles Versuch, durch einen Antireflexbelag auf beiden Glasflächen in der Trenneröffnung ideale Verhältnisse zu schaffen, scheint bis jetzt noch nicht ganz gelungen zu sein (Turville 1).

Trotzdem ist in dieser Anordnung der esopetale Trenner-Fusionsreiz gegenüber der Anordnung mit „blindem“ Trenner sehr erheblich verzerrt, und deshalb dürfte man einwandfreiere Messungen erwarten. Turville selbst aber wies wiederholt darauf hin, daß die Ergebnisse vielfach verwirrend gewesen seien, daß die Neigung der Meßwerte zur Esophorie hin nicht völlig beseitigt sei, und daß im ganzen die einfache Anordnung nach seinen

Erfahrungen bis auf weiteres die praktisch brauchbarere bleibe. Die Ursache für die besonders störende Esophorietendenz der Messungen scheint ihm offenbar der immer noch etwas sichtbare Trenner zu sein.

Andererseits liegen aber in Deutschland schon völlig trennerlose, mit polarisiertem Licht arbeitende Geräte mit der Vierzeichenanordnung nach Turville vor. Versuche an der Berliner Fachschule mit diesen Geräten und mit einem selbstentwickelten Gerät mit unsichtbarem Flügeltrenner, das die gleichen Forderungen erfüllt, ergaben eindeutig, daß auch diese ideal scheinenden Anordnungen noch die Esophorietendenz in den Messungen erkennen lassen. Außerdem beobachteten wir eine weitere, recht störende Erscheinung, die sich schon an der originalen TIB-Spiegeltrenner-Einrichtung gezeigt hatte, und die wir richtig gedeutet zu haben glaubten, so daß sie uns eigentlich nicht überraschte. Möglicherweise bezog Turville (1) sich auf die gleichen Erscheinungen, als er von „ziemlich verwirrenden und widersprechenden Ergebnissen“ seiner Experimente sprach.

Wir stellten nämlich fest, daß bei allen Vierzeichen-Anordnungen, welche das Prinzip der gegenläufigen Verschiebung in den Paaren benutzen, die als Nullstellung gedachte quadratische Stellung der Zeichen gem. Abb. 5a meistens nur sehr schwer oder auch gar nicht herbeigeführt werden kann.

3. Grundsätzliches zur Frage der Kompensation orthologaler Fusionsreize durch entgegengesetzte orthologale Reize

Es darf als erwiesen gelten, daß ein Reiz zur Verschmelzung binokularer Doppelbilder stets dann die stärkste mögliche Wirkung zeitigt, wenn zunächst eines der Bilder foveal gesehen wird (fovealer Fusionszwang). In beiden Augen peripher liegende binokulare Doppelbilder dagegen lösen nur einen schwächeren Teilfusionsreiz aus.

Wenn nun ein muskelrichtiger oder muskelkorrigierter Beobachter auf ein Zeichen der oberen Reihe des TIB-Vierzechentestes blickt, entsteht ein fovealer Fusionsreiz sowohl horizontal zu dem anderen Zeichen der gleichen Reihe als auch vertikal zum darunter angeordneten Zeichen hin. Der vertikale Reiz wird meistens — auf Grund des geringen vertikalen Fusionsvermögens — keine Wirkung haben, während der horizontale Reiz befolgt werden kann und verhältnismäßig leicht befolgt werden wird, da zum Verschmelzen des oberen Zeichenpaares eine Konvergenzbewegung der Sehachsen nötig ist. Gleichzeitig geht vom unteren Zeichenpaar ein Divergenzreiz aus, der bei der angenommenen Blickrichtung aber parafoveal liegt, so daß seine Wirkung geringer sein muß. Folglich werden bei dieser Blickrichtung die beiden oberen Zeichen miteinander verschmelzen. Wechselt danach die Blickrichtung des Beobachters auf ein Zeichen der unteren Reihe über, so wird der Divergenzreiz foveal, der Konvergenzreiz parafoveal, und es können nun die unteren Zeichen relativ leicht miteinander verschmelzen werden.

Da aber die Blickrichtung fast zwangsläufig ständig wechseln wird, wenn man einen Prüfling auffordert, die Stellung der vier Zeichen zueinander zu beurteilen, wird auch die Dominanz der horizontalen Fusionsreize ständig wechseln, und wenn der Prüfling zu fusionalen Ausgleichsbewegungen überhaupt in der Lage ist, wird im Zustand natürlichen oder durch Korrektur herbeigeführten Muskelgleichgewichtes nicht eine ruhige quadratische Zeichenstellung, sondern ein abwechselndes Verschmelzen der oberen oder der unteren Zeichen zu beobachten sein.

Zu einer relativ ruhigen Nullstellung dürfte es nach diesen Überlegungen bei Prüflingen mit normal ausgebildetem Fusionsvermögen nur kommen können, wenn man sie veranlassen könnte, statt eines der Zeichen die Mitte des von ihnen in der Nullstellung zu bildenden Quadrates zu fixieren (Theile 4); andernfalls könnte man als Anhalt für die Herstellungs des Muskelgleichgewichtes nicht die Test-Nullstellung, sondern nur die Aussage des Prüflings erwarten, daß es ihm gleich leicht gelingt, wahlweise die oberen oder die unteren Zeichen miteinander verschmelzen zu lassen. Das eindeutig zu beurteilen fällt aber selbst gut beobachtenden Prüflingen recht schwer.

Nur Prüflinge mit sehr geringem Fusionsvermögen dürften ohne besondere Schwierigkeiten eine ruhige Nullstellung beobachten können.

Aber auch für die immer wieder festgestellte Esophorietendenz der Messungen mit Vierzeichen-Anordnungen bietet sich eine Erklärung an. Solange nämlich, wie hier, esopetale und geometrisch gleich exopetale Fusionsreize gleichzeitig gegeben sind, kann man mit einer gleich guten Befolgung beider und folglich mit einem gleich leichten Verschmelzen des oberen und des unteren Zeichenpaares beim Wechsel der Blickrichtung oder gar mit der gegenseitigen Kompensation beider Reize bei Blickrichtung auf die Mitte des Zeichenquadrates von der natürlichen Muskel-Ruhelage aus nur bei Prüflingen rechnen, die über ein gleich gutes relatives Konvergenz- und Divergenzvermögen verfügen. Normalerweise aber überwiegt bekanntlich das Konvergenzvermögen, so daß es in der Regel auch zu einer bevorzugten Befolgung des esopetalen Reizes kommen wird. Die daraus resul-

tierenden Fehlmessungen nachträglich rechnerisch mit Hilfe eines festen Korrektionsfaktors zu berichtigen, dürfte wegen des individuell verschiedenen Verhältnisses zwischen dem Konvergenz- und Divergenzvermögen nicht möglich sein. Lediglich der Umweg über eine zusätzliche Messung der Konvergenz- und Divergenzbreite in jedem Einzelfall zur Ermittlung eines individuellen Korrektionsfaktors wäre denkbar, er wäre für die tägliche Praxis aber wohl zu umständlich.

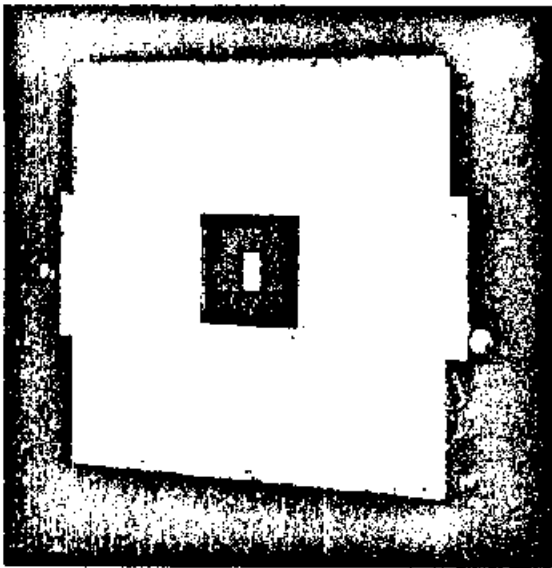


Abb. 6

Foto Pandrowitz

TIB-Spiegelkasten mit dreiseitigem Spiegel und durchleuchteten Trennern; Abb. 6 mit zentralem Trenner in Gebrauchsstellung, Abb. 7 mit heruntergeklappter Vorderwand.

Die Gründe für das Versagen der Vierzeichen-Anordnung liegen demnach in der Zeichenanordnung selbst und sind unabhängig von der Art der Bildtrennungsmittel, und deshalb sollte man nach unserer Meinung keine Mühe mehr darauf verwenden, Vierzeichenteste mit gegenläufiger Verschiebungsrichtung der Zeichenpaare praxistauglich machen zu wollen.

Darüber hinaus ergibt sich aus unseren Feststellungen und Überlegungen die grundsätzliche Forderung, in allen Anordnungen für die Heterophoriebestimmung orthofugale Fusionsreize jeder Richtung von vornherein zu vermeiden, da eine einwandfreie nachträgliche Kompensation durch Gegenreize auch theoretisch nicht zu erwarten ist (Haase 1).

4. Weitere Versuche mit unsichtbaren geometrischen Trennern
Versuche, in der einfachen TIB-Anordnung mit zwei Zeichen lediglich den geometrischen Trenner unsichtbar zu machen und dadurch wenigstens den esopetalen Fusionsreiz als bisherigen Hauptstörfaktor in der TIB-Messung auszuschalten, sind dem Vernehmen nach vielerorts unternommen worden, nachdem sowohl Turville selbst als auch besonders Dr. Thiele wiederholt auf die vom Trenner ausgehenden Störungen hingewiesen hatten.

Es ist hierzu nötig, den Trenner für den Seheindruck des Prüflings in möglichst vollkommen gleicher Farbe und Helligkeit erscheinen zu lassen wie das über den Spiegel dargebotene Testumfeld. Wir erreichten das, indem wir die Trennerfläche aus dem Belag eines Oberflächenspiegels aussparten, die vordere Trennerfläche zur Vermeidung von Oberflächenreflexen leicht mattierten, den Spiegel mit Opalglas hinterlegten und nun den Trenner von der Rückseite des Spiegels aus durchleuchteten. Die Farbe der Trennerdurchleuchtung glichen wir durch Spannungsregelung mit Hilfe eines veränderlichen Widerstandes subjektiv der Farbe des über den Spiegel betrachteten Testumfeldes an. Die Glühlampen der Testbeleuchtung und der Trennerbeleuchtung hatten wir so ausgewählt, daß die Leuchtdichte der Trennerfläche nach Einstellung der richtigen Farbtemperatur noch etwas größer war als die des Testumfeldes. Dadurch konnten wir mit Hilfe einer Flügelblende zwischen dem Trenner und seiner Beleuchtung anschließend die Leuchtdichte des Trenners ohne weitere Veränderung seiner Farbtemperatur der Leuchtdichte des Testumfeldes anpassen. (Haase 1954.)

Abb. 6 und 7 zeigen unseren Spiegelkasten mit diesen Einrichtungen, um Interessenten ggf. einen Nachbau zu ermöglichen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß die Einzelfertigung des Spiegels in brauchbarer Ausführung recht erhebliche Unkosten verursacht. In unserem Modell ist ein durchgehender dreiteiliger Spiegel so verschiebbar angebracht, daß hinter die Rahmenöffnung wahlweise entweder eine trennerlose Spiegelfläche, ein Spiegel mit einfachem zentralem Trenner oder mit einem besonderen „Y-Trenner“ gebracht werden kann, der uns zu Versuchen mit dem Vierzeichentest diente, der aber normalerweise überflüssig ist. Betätigt wird der Spiegel mit den beiden seitlichen

Schnurzügen. Die Spiegelöffnung muß etwa 14,5x14,5 cm betragen, und daraus, zusammen mit der notwendigen Spiegelverschiebung, ergibt sich die Mindestbreite für den Spiegelkasten automatisch.

Eine ähnliche Einrichtung benutzt seit 1953, wie er uns später mitteilte, der Kollege Schenk-Tharand. Einzelne andere Kollegen haben, wie uns ebenfalls nachträglich bekannt wurde, zum gleichen Zweck den geneigten Spiegelrenner nach Turville, aber mit dem einfachen Zweizeichentest benutzt, so daß im Trenner nicht zwei höher angeordnete Zeichen, sondern nur Teile der oberen Hälfte des strukturlosen weißen Testumfeldes sichtbar werden. Hierdurch wird der Trenner fast, aber nicht völlig unsichtbar und vor allem nicht reflexfrei, wenn nicht durch Vergütung der Glasflächen des Hauptspiegels nach den in Abschnitt D 2 genannten Gesichtspunkten für Abhilfe gesorgt wird. Wir stellen fest, daß durch Benutzung des unsichtbaren Trenners zwei recht wesentliche Vorteile erreicht werden:

- a) Zahlreiche Prüflinge, bei denen am sichtbaren Trenner Suppressions- oder gar Exklusionserscheinungen auftraten, die die Überprüfung des Seh- und Muskelgleichgewichtes erschwerten oder unmöglich machten, erwiesen sich am unsichtbaren Trenner als einwandfrei binokular sehend.
- b) Esophoriefälle, welche die mit sichtbarem Trenner ermittelten temporalen Prismen ablehnten und bei denen meistens während der Prüfung die „E-Verschmelzung“ schwer oder gar nicht zu erreichen gewesen war, verhielten sich am unsichtbaren Trenner hinsichtlich der E-Verschmelzung weitgehend normal, benötigten durchweg schwächere temporale, gar keine oder gar schwache nasale Prismen zur Herbeiführung der Nullstellung und der E-Verschmelzung, und sie nahmen in der Regel diese Prismen auch subjektiv an.

Somit erwies sich diese Änderung der einfachen TIB-Anordnung hinsichtlich der erreichten Meßsicherheit als durchaus zweckmäßig und praktisch brauchbar. Die Erfahrungen mit ihr erlauben darüber hinaus den Hinweis, daß man sichtbare Trenner in binokularen Prüfungsanordnungen unbedingt vermeiden muß.



Abb. 7

Foto Pandrowitz

1 Reflektor, 2 drehbare Flügelblende, 3 Drehwiderstand, 4 Glühlampen für Trennerbeleuchtung (2x 110 W), 5 verschiebbarer Oberflächenspiegel mit Opalglaseinlagen 6 hinter den Trenneröffnungen.

Als fusionaler Störfaktor ist in dieser Anordnung nur der esopetale Zeichentestreiz verblieben. Seinen Einfluß auf das Meßergebnis darf man zwar für verhältnismäßig gering und ungefährlich halten, wenn man von Fällen mit ungewöhnlich stark entwickeltem relativen Divergenzvermögen absteht und zumal, wenn man der oft geäußerten Ansicht ist, daß es bei Stellungs-

korrekturen auf sehr große Genauigkeit gar nicht ankomme. Eine gewisse Unsicherheit ist aber auch in den Messungen mit diesem Gerät eben doch noch enthalten, mit der man sich besonders dann nicht ohne weiteres abfinden kann, wenn man die Absicht hat, möglichst genaue grundsätzliche Erkenntnisse zu erarbeiten. Man wird im täglichen Gebrauch außerdem immer wieder das Fehlen eines direkten Nullstellungskriteriums und den Zwang zur Justierung als störend empfinden, der durch die Notwendigkeit, auch die Abstimmung der Trennerbeleuchtung von Zeit zu Zeit zu kontrollieren, noch erweitert worden ist.

5. Andere Lösungen für Trenneranordnungen

Der Vollständigkeit halber seien noch kurz zwei andere Lösungen des Trennerproblems gestreift, mit denen wir allerdings eigene Experimente nicht unternommen haben, da uns inzwischen eigene Entwicklungen in anderer Richtung stark in Anspruch nahmen.

Kollege Koch entzog einen in besonderer Weise geformten Trenner (Flügelrenner) dadurch der Aufmerksamkeit des Prüflings, daß er ihn auf einer Schiene sehr nahe vor den Prüflingaugen anbrachte. Aus einem Diskussionsbeitrag des Kollegen Koch auf dem DGO-Kongreß 1953 (?) und aus einer privaten Mitteilung des Kollegen Scholz-Zittau an den Verfasser war zu entnehmen, daß auch dieser Trenner in Verbindung mit einem ebenfalls von Koch entwickelten neuartigen Test oft zuverlässigere und besser

verträgliche Meßwerte liefert als der einfache TIB-Test mit blindem Trenner. Das dürfte damit zu erklären sein, daß die radikale Annäherung des Trenners an den Prüfling ihn sowohl akkommodativ als auch fusional uninteressant und ungefährlich macht, da ja die Aufmerksamkeit des Prüflings auf die viel weiter entfernte Testebene gerichtet ist.

Kollege Osterberg (1) beschrieb eine von ihm entwickelte Prüfanordnung, in der statt eines Spiegels mit nicht reflektierendem Trenner nur ein Spiegel in Form und Größe des TIB-Trenners verwendet wird. Dieser Spiegel liefert, wie aus Abb. 1 in Heft 10/57 dieser Zeitschrift und zwar zu ersuchen ist, für jedes Auge nur ein Bild der von einem gleich großen blinden Trenner gerade verdeckten, dem Auge virtuell schräg gegenüberliegenden Testhälfte mit dem darin befindlichen Scherzeichen. Bei Orthophorie oder prismatischer Vollkorrektur eines Muskellehlers wurden dann im binokularen Scheindruck des Prüflings die beiden monokular wahrgenommenen Testhälften so nebeneinander zu stehen scheinen wie die grauen Trennerbilder in Abb. 3c (Heft 11/57) und das würde bei Prüflingen mit normalem Fusionsvermögen einen so gut wie totalen esopetalen Fusionszwang bedeuten. Wirklich zuverlässige Heterophorie-Meßwerte wären demnach — nach allen hier vorliegenden Erfahrungen mit anderen Anordnungen, in denen ähnliche Verhältnisse gegeben waren — mit dieser Art von Bildtrennung nicht zu erwarten.

[Fortsetzung folgt]