

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

A. Einleitung

Die neueren Bemühungen um den optischen Ausgleich der nicht pathologischen Anomalien des binokularen Sehens und auch um die weitere Klärung der theoretischen Zusammenhänge dieses Fragegebietes begannen praktisch mit dem Jahre 1936, als unser großer englischer Kollege A. E. Turville anfangs, zunächst für seine eigenen Zwecke das heute allgemein bekannte „TIB-Verfahren“ zu entwickeln, das er im März 1937 in England veröffentlichte.

Es darf als glückliche Fügung bezeichnet werden, daß unsere Kollegen Peter Abel und Otto Marzock während ihrer Englandjahre nicht nur das damals in seinen Anfängen stehende TIB-Verfahren kennenlernten, sondern daß sie auch Turvilles persönliche Freundschaft gewannen und sich durch ihn von der Wichtigkeit der binokularen Prüfung nach neuen, vielfältig erweiterten Gesichtspunkten überzeugen ließen.

Sicher ist es nicht übertrieben, zu behaupten, daß diese unvermindert über den Krieg hinweggerettete, auf Freundschaft beruhende lebhafte Zusammenarbeit gerade der deutschen Augenoptikerschaft vielfältige und entscheidende Impulse vermittelt hat. Schon seit etwa 1938 unterrichtete Peter Abel, damals Dozent an der „Deutschen Schule für Optik und Fototechnik“ in Berlin, über das TIB-Verfahren, und ebenfalls schon vor dem Krieg, noch bevor Turvilles Ideen in seinem eigenen Land Fuß fassen konnten, konstruierte er, zusammen mit Otto Marzock, die erste deutsche TIB-Prüfeinrichtung und stellte sie Interessierten zur Verfügung.

Seit dann nach dem Krieg Herr Dr. Thiele als Direktor der nunmehrigen „Fachschule für Optik und Fototechnik“ und seine Mitarbeiter, die Kollegen Gorges und Reinhardt, sich von der Wichtigkeit und interessanten Problematik des TIB-Prinzips überzeugten und sich ihm von Jahr zu Jahr mehr widmeten, seitdem endlich die Deutsche Gesellschaft für Optometrie sich nachdrücklich der Publikation der anstehenden Probleme zuwandte, ist es in beiden Teilen Deutschlands um die binokulare Sehkorrektur nicht mehr still geworden.

In schönem fachlichen Eifer wurden dabei manchmal auch mehr, oder weniger falsche Wege gegangen, und manchmal konnte es scheinen, als seien die Dinge schon reichlich unübersichtlich geworden und kaum noch lösbar. — Der Artikel des Kollegen Simon in Nr. 3/54 der „Süddeutschen Optikerzeitung“ z. B. machte das deutlich —, aber das war bei der Kompliziertheit der Materie kaum anders möglich.

Daß Turville die ständigen Arbeiten an seinem Verfahren nicht nur duldete, sondern immer wieder dazu ermunterte, Neuerungen wohlwollend-kritisch begutachtete, mit eigenen Mitteilungen über neue Erkenntnisse auch dann nicht zurückhielt, wenn seine Versuche erfolglos geblieben waren, und daß er alljährlich einen Teil seiner Ferien opferte, um an den Kongressen der DGO in Berlin — meistens als Referent — teilnehmen zu können, beweist, daß Peter Abel und Otto Marzock der DGO und der deutschen Augenoptikerschaft einen wahrhaft, auch menschlich großen Mann zum Freunde gewonnen haben.

Andererseits darf und muß aber auch gesagt werden, daß die Diskussionen um das „komfortable Sehen“, das Ringen um immer klarere theoretische Erkenntnisse und das unermüdete Forschen nach praktischer Vervollkommnung der Hilfsmittel sich zunächst ganz ausschließlich und auch bis heute noch fast ausschließlich in der Augenoptikerschaft abspielte, obwohl die Möglichkeit zur weiteren Ausstrahlung durchaus gegeben war. Schon das allein gereicht unserem Berufsstand zur Ehre.

Wenn darüber hinaus heute behauptet werden kann, daß ein großer und entscheidender Teil der anstehenden Probleme wohl endgültig und ein anderer Teil annähernd gelöst ist — aus privater Initiative der hauptberuflich schon voll ausgelasteten Beteiligten heraus, denen sämtlich weder technische noch besondere finanzielle Forschungsmittel zur Verfügung standen —, und daß aus diesen Lösungen zwangsläufig bedeutsame Fortschritte in der allgemeinen Brillenversorgung der Sehhilfebedürftigen gefolgt sind und noch folgen werden, so darf das die Augenoptikerschaft, und gerade die deutsche Augenoptikerschaft, mit bewußtem und freudigem Stolz erfüllen.

Der Leser möge diese sehr persönlich gehaltene Einleitung verzeihen. In gewissen Abschnitten neuer Entwicklungen ist es aber gut, sich die Anfänge und ursprünglichen Zielsetzungen deutlich zu machen, damit nicht die Konturen verschwimmen, und damit klar bleibt oder wieder klar wird, welche Persönlichkeiten die Anfänge setzten, die Richtung wiesen und die Wege

bahnten. Darüber hinaus ist es mir ein Bedürfnis, als Augenoptiker diesen Männern meinen Dank für ihre Voraussicht und ihre Leistung auszudrücken; zu danken habe ich aber persönlich außerdem besonders Herrn Dr. Thiele und Herrn Gorges für meine umfassende Einweisung in ihre bereits vorliegenden Arbeiten und Gedankengänge und dafür, daß es mir, manchmal unter Zurückstellung anderer gemeinsamer Arbeitsvorhaben, ermöglicht wurde, durch eigene Ideen und Arbeiten zur Lösung der so interessanten theoretischen und praktischen Probleme beizutragen — immer wieder angeregt und gefördert durch den vorbildlichen menschlichen und fachlichen Kontakt, der die Grundlage der Arbeit an der Berliner Fachschule bildet.

Die bisherigen theoretischen und praktischen Ergebnisse sind also in jeder Hinsicht Gemeinschaftsleistungen. Der Gemeinschaftsgeist aber, aus dem heraus sie entstehen konnten, ist das Verdienst vor allem unseres verehrten Herrn Dr. Thiele.

Da sich, wie bereits gesagt, seit einiger Zeit die wohl endgültige Lösung mehrerer wichtiger theoretischer und praktischer Probleme aus dem gesamten Fragegebiet des Themas abzeichnet, mag es von Nutzen sein, das bis jetzt Erarbeitete in einer Zusammenfassung darzustellen, die einiges mehr an Einzelheiten bringen kann, als es die grundlegenden Vorträge von Herrn Dr. Thiele auf Kongressen der DGO seit 1951, der Jahrestagung 1953 der WVA, der Zentralen Fachtagung der Augenoptiker in Leipzig 1955 und auf dem Internationalen Optikerkongreß in Amsterdam 1957 konnten.

B. Das TIB-Verfahren

1. Allgemeines

Turville ging von der praktischen Erfahrung aus, daß die solange fast ausschließlich geübte monokulare Korrektionsbestimmung nur in etwa 60—70% aller Fälle zu subjektiv voll befriedigenden (komfortablen) Verordnungen führte; andererseits lieferten die bereits bekannten binokularen Prüfverfahren, wie das Maddoxverfahren und seine Varianten und auch der Graefesche Gleichgewichtsversuch, zwar gewisse Aufschlüsse über die „Ruhelage“ der äußeren Augenmuskulatur, gestatteten aber nicht eine ausreichend sichere Bestimmung auch nur von Muskelkorrektionswerten. Darüber, ob und in welchem Maß im natürlichen Sehakt beide Augen eines Augenpaares auch tatsächlich zusammenarbeiten, war mit Hilfe dieser Verfahren überhaupt nichts Sicheres auszusagen.

Auf Grund dieser negativen Erkenntnisse entwickelte Turville sein eigenes Verfahren mit der Zielsetzung, zu praktisch verwertbaren Aussagen nicht nur über den Muskelzustand seiner Klienten zu kommen, sondern auch die anderen Faktoren des binokularen Sehvorganges überprüfbar und sicher korrigierbar zu machen, damit im korrigierten Zustand für alle nicht pathologisch veränderten Augenpaare komfortables binokulares Sehen in die Ferne im natürlichen Gleichgewicht all dieser Funktionen hergestellt werden könne.

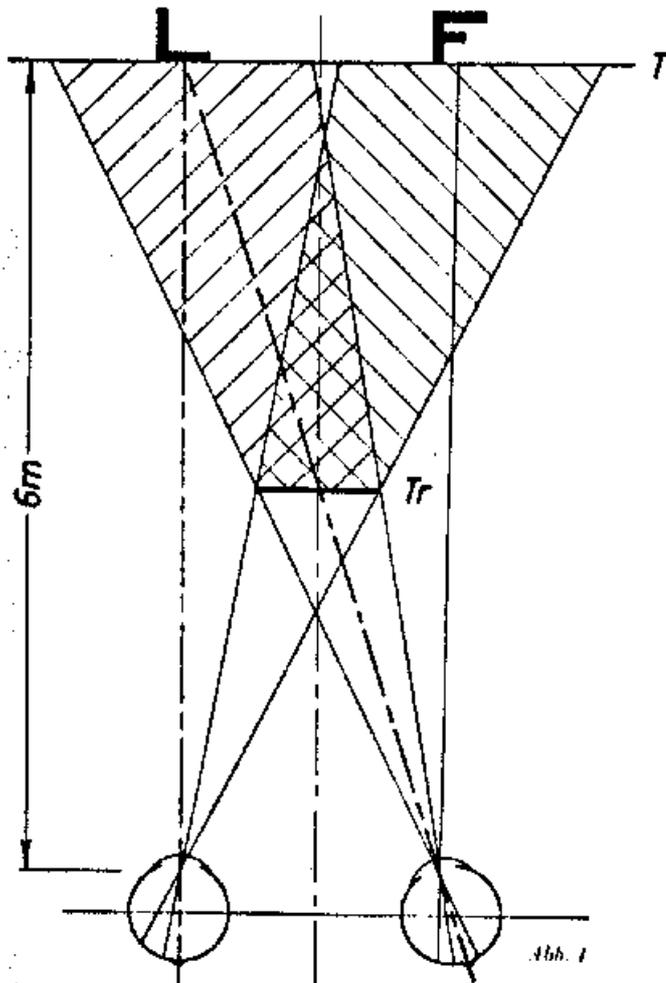
In seiner normalen Ausführung ermöglicht das TIB-Verfahren folgende binokulare Prüfungen und Korrekturen:

- Überprüfung bzw. Herstellung des Refraktions- oder Akkommodations-Gleichgewichtes und die Feststellung, ob beide Augen eines Augenpaares sich gleich stark am Sehvorgang beteiligen (Sehgleichgewicht), oder ob relative Dominanz eines der Seheindrücke, alternierende Dominanz, einseitige Suppression oder gar Exklusion vorliegt.
- Prüfung der Augenstellung (Phorie) in der Horizontalen und Vertikalen unter Ausschaltung des fovealen Fusionszwanges und Herstellung des als „Muskelgleichgewicht“ bezeichneten Zustandes, in dem ein von größeren und deshalb störenden fusalen Ausgleichsinnervationen freies binokulares Sehen in die Ferne möglich ist. Gleichzeitig Ermittlung des stellungsmäßig führenden Auges.
- Qualitative Feststellung von Verrollungen der Augen gegeneinander unter Aufhebung des fovealen Fusionszwanges (Zyklophorien).
- Qualitative Feststellung von Anisakonten im vertikalen Meridian.
- Qualitative Überprüfung des binokular-stereoskopischen Sehvermögens.

2. Optisches Prinzip und Aufbau der TIB-Einrichtung

Seit dem Jahr 1952 ist über das Prinzip und die technischen Einzelheiten der TIB-Einrichtung von mehreren Autoren berichtet worden (Thiele 2, Ja—f, Gläser, Pistor (1), Turville (1), Franke). Einen vollständigen Überblick brachte Reinhardt im Heft III der „Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Optometrie“ (1952).

Da die ebenfalls vollständige Arbeit von Glaser nur selten mehr greifbar sein wird und die letzte vollständige Veröffentlichung (Frankel) zahlreiche gröbere Fehler enthält, sei im folgenden nochmals eine Gesamtdarstellung gegeben, um einen Überblick und einen Vergleich mit den späteren Entwicklungen möglich zu machen.



Alle TIB-Teste werden dem zu prüfenden Augenpaar hinter einer als „Trenner“ (bei Turville „Septum“) bezeichneten rechteckigen Blende von 31 × 60 mm Kantenlänge dargeboten, die genau in der Medianebene des Prüflings in der halben Entfernung zwischen Prüfling und Testebene angeordnet ist. Abb. 1 stellt die Gesamtanordnung — mit reduzierter Prüfentfernung — in der Ansicht von oben dar. Zweckmäßigerweise erfolgt allerdings die Darbietung der Teste in der auch sonst bei Sehprüfungen üblichen Weise über einen Spiegel in der halben Untersuchungsentfernung; dann kann der Trenner unmittelbar auf oder vor der Spiegelfläche angebracht werden. Am günstigsten ist die Verwendung eines Oberflächen- oder rücksseitig belegten Spiegels, bei dem die Trennerfläche auf die Vorderfläche aufmattiert ist. Beheftsmäßig läßt sich ohne wesentliche Nachteile auch ein schon vorhandener, normaler Spiegel verwenden, vor den als Trenner ein möglichst heller senkrechter Metall- oder Papierstreifen von 31 mm Breite gehängt wird. Die manchmal empfohlene Benutzung eines „Schwarzglasspiegels“ (unverspiegelte schwarze Glasplatte) ist, wie später näher ausgeführt werden wird, wegen des durch ihn bewirkten Lichtverlustes unzuverlässig. Am prinzipiellen Strahlengang der Abb. 1 verändert sich durch die Einfügung des Spiegels nichts; es werden nur die Strahlen zwischen dem Trenner Tr und der Testebene T virtuell.

Die Abbildung läßt erkennen, daß der Trenner für jedes Auge des Prüflings eine Fläche der Testebene verdeckt, die doppelt so breit — und doppelt so hoch — ist wie der Trenner selbst,

und zwar wird für das rechte Auge ein großer Teil der linken Testhälfte verdeckt, für das linke Auge ein ebenso großer Teil der rechten Testhälfte (schraffierte Winkelbereiche). Folglich können irgendwelche Sehzeichen, die auf der Testfläche links angeordnet sind, nur vom linken Auge wahrgenommen werden, wenn sie sich innerhalb des Flächenstückes befinden, das der Trenner für das rechte Auge verdeckt. Sinngemäß das gleiche gilt für die linke Testhälfte und das rechte Auge. Alle Teile der Testfläche dagegen, die außerhalb der schraffierten Winkelbereiche liegen, werden binokular wahrgenommen; es sind dies

- a) die Mitte der Testfläche — aber nur, wenn, wie in der Abbildung angenommen, die Prüflings-P.D. größer ist als die doppelte Trennerbreite (62 mm). Ist sie kleiner als 62 mm, so wird ein schmaler Streifen in der Mitte der Testfläche für beide Augen verdeckt.
- b) Der Rand der Testfläche, wenn diese, wie in der Abbildung angenommen, breiter — und höher — ist als die beiden vom Trenner abgedeckten Winkelbereiche. Für einen Prüfling mit einer P.D. von 62 mm müßte dazu bei den vorgegebenen Trennermaßen die Testfläche breiter sein als die vierfache Trennerbreite, also breiter als 124 mm. Turville gibt als günstigstes Maß der Testfläche 30 × 30 cm an, so daß ihre Ränder binokular wahrgenommen werden müssen.

Außerdem werden selbstverständlich in unverdunkelten Prüfräumen stets alle Dinge binokular wahrgenommen, die außerhalb der Prüfanordnung liegen, von der Prüfanordnung selbst der Spiegel und sein Rand, der Trenner und andere Dinge in der Spiegelebene. Spiegelfrand und Trenner sind sogar in verdunkelten Prüfräumen binokular sichtbar — der Trenner um so mehr, je geringer die von ihm in die Prüflingsaugen reflektierte Lichtmenge gegenüber dem vom Spiegel reflektierten Licht der Testebene ist.

(Fortsetzung folgt)