



## Die fachwissenschaftlichen Leistungen von H.-J. Haase

Von Prof. Dr. Günter Forst, Berlin

Die Würdigung besonderer Leistungen eines Menschen ist ein dankbares, aber auch schwieriges Unterfangen. Sie setzt ausreichende Sachkenntnis und das Wissen historischer Daten voraus. Es muß der ganze Komplex persönlicher Beziehungen des zu Würdigenden und seiner Fachkollegen gelichtet werden, es müssen die gegenseitigen Hinweise und Anregungen aufgedeckt und gewertet werden. Wenn ich trotz der schier unlösbaren Aufgabe den Versuch unternahme, die fachwissenschaftlichen Leistungen von Hans-Joachim Haase zu würdigen, so in dem Wissen, die wirklichen Verhältnisse nur in groben Zügen skizzieren zu können.

### 1. Grundlagen - Versuche und Geräte - Entwicklung

Ausgangspunkt war das von dem großen Schotten A. E. Turville im Jahre 1936 entwickelte TIB-Verfahren (Turville Infinity Balance). In diesem Verfahren werden dem zu prüfenden Augenpaar durch einen geometrischen Trenner Testzeichen derart angeboten, daß jedes Auge nur eine Hälfte der Testzeichen sehen kann. Mit dieser einfachen Anordnung wurden bereits erste praktische Erfolge in der binokularen Korrektur erzielt. Es war ein großes Glück, daß in jenen Jahren Peter Abel und Otto Marzock während ihrer Besuche in England das damals in seinen Anfängen stehende TIB-Verfahren kennenlernten und sich von der Wichtigkeit der binokularen Prüfung nach neuen Gesichtspunkten überzeugen ließen. Schon seit etwa 1938 unterrichtete Abel, damals Dozent an der „Deutschen Schule für Optik und Fototechnik“ in Berlin, über das TIB-Verfahren, noch bevor Turvilles Ideen im eigenen Lande Fuß fassen konnten. Abel konstruierte gemeinsam mit Marzock die erste deutsche TIB-Prüfeinrichtung und stellte sie der Öffentlichkeit vor.

Nach dem Kriege kam Haase erst in den 50er Jahren mit den neuen Ideen in Berührung. Aufgrund eigener Schwierigkeiten beim binokularen Sehen prüfte er alle schon damals bekannten binokularen Prüfverfahren, wie das Maddox-Zylinder-Verfahren und seine Varianten sowie das Gleichgewichtsverfahren nach von Graefe.

Er überzeugte sich, daß nur mäßige Korrekturerfolge zu erzielen waren. Lediglich das klassische TIB-Verfahren brachte einige praktische Erfolge. Mit diesem Verfahren konnten zumindest das Akkommodations- und Refraktionsgleichgewicht mit einiger Sicherheit überprüft und das Sehgleichgewicht hergestellt werden. Hinsichtlich des Muskelgleichgewichtes wurde festgestellt, daß in vielen Fällen das binokulare Sehen verbessert und manchmal asthenopische Beschwerden abgestellt werden konnten.

In Erkenntnis der Grenzen des Verfahrens schloß Haase sich in jener Zeit der Meinung von Turville an, daß im Fall von Heterophorien es nicht ausreicht, irgendwelche Aussagen über den Zustand der Augenmuskeln zu erhalten, sondern daß etliche andere Faktoren eine wesentliche Rolle spielen, wenn man praktisch verwertbare Erkenntnisse anstrebt. Welche Faktoren dies sein könnten, war allerdings unklar.

Zahlreiche Diskussionen mit Praktikern und Fachkollegen an der Schule, allen voran mit Dr. Werner Thiele und Bernhard Gorges, brachte die Erkenntnis, daß in der TIB-Anordnung durch Trenner und durch die Testzeichen Fusionsreize (Orthofugalreize) ausgeübt werden können, welche die Fixierlinien des Augenpaares in kaum übersehbarer Weise abzulenken trachten. Weiter wurde erkannt, daß die Umrandung des Umfeldes der Testzeichen ebenfalls einen Fusionsreiz (Orthopetalreiz) ausübt, der das Meßergebnis u. U. beeinflussen kann.

Nach einer ganzen Serie von Versuchen wurde daher beschlossen, die Bildtrennung nach einem ganz anderen Prinzip durchzuführen. Einem Vorschlag von Karl Schultze in Berlin folgend wurde polarisiertes Licht verwendet. Die Technologie war gerade so weit fortgeschritten, daß polarisierende Folien in ausreichender Qualität hergestellt werden konnten.

Haase fand heraus, daß als Polarisator schwarze, polarisierende Sehzeichen in weißem, unpolarisierendem Umfeld brauchbare Ergebnisse lieferten. Helle, polarisierende Sehzeichen in dunklem Umfeld dagegen lassen u. a. wegen der unnatürlichen Leuchtdichteverhältnisse unerwünschte physiologische Einwirkungen auf die okularen Einstellmechanismen erwarten. Vor das linke und rechte Auge des Prüflings kommen die zugeordneten Polarisationsfolien als Analysatoren, so daß die Probleme, die mit den Orthofugalreizen zusammenhängen, behoben sind.

Weitere Versuche über die Orthopetalreize klärten den Einfluß der Umrandung des Umfeldes. Es fehlt an der Zeit, auf die zahlreichen weiteren Einzelheiten der systematischen Grundlagen-Versuche und auf die Schlußfolgerungen einzugehen.

Das Ergebnis war schließlich ein binokulares Prüfgerät, das allen anderen überlegen war. Das Gerät wurde ab 1958 unter dem Namen „Polatest Berlin“ von der Firma Emil Busch, Berlin und Göttingen, und ab 1965 unter dem Namen „ZEISS Polatest“ von der Firma Carl ZEISS, Oberkochen, hergestellt.

## 2. Theoretische Deutung der Versuchsergebnisse

Schon während der Entwicklung des Polatestes entdeckte Haase, daß es bei vielen Menschen nicht nur eine physiologische Fern-Ruhelage des Vergenz-Systems des Augenpaares, sondern mindestens zwei Fern-Ruhelagen gibt, deren Einstellung von der zentralen Netzhautbeleuchtungsstärke abhängt (Hell-Dunkel-Effekt). Daher führen Meßverfahren, welche die Dunkelruhelage eintreten lassen (z. B. MADDOX-Verfahren) in vielen Fällen zu Heterophorie-Korrekturen, die für das Sehen am Tage kaum oder in manchen Fällen gar nicht verträglich sind.

Die Vorstellung der Ruhelage des Vergenz-Systems führte zwangsläufig zur Regel der Vollkorrektur von Heterophorien. Umfangreiche experimentelle Ergebnisse und praktische Erfahrungen mit der Vollkorrektur von Heterophorien ließen Haase vermuten, daß neben der motorischen noch erhebliche sensorische Fusionsleistungen des Auges möglich sind.

Solange die Fixierlinien des Augenpaares beim natürlichen Binokularsehen einen Winkel miteinander bilden, bei welchem die Augenmuskeln im Gleichgewicht sind, befindet sich das Vergenz-System in der Ruhelage, es herrscht Orthophorie.

Bilden die Fixierlinien dagegen in der Ruhelage einen anderen Winkel miteinander, setzt meist bald die Kompensation oder Teilkompensation durch Fusion ein. Während in der Regel eine der beiden Fixierlinien auf das binokulare Fixationsobjekt gerichtet bleibt, wird im anderen Auge dieses Objekt nicht mehr in die Mitte der Netzhautgrube, sondern im fovealen Panumbereich abgebildet. Die Abweichung kann im Extremfall bis in die Größenordnung von 10 cm/m reichen. Zwar wird durch diese Anpassung immer noch einfach gesehen, aber es können beim Sehen durch motorisch-fusionale Kompensation die bekannten Anstrengungsbeschwerden und durch sensorische Kompensation Störungen des Sehens auftreten. Erst bei prismatischer Vollkorrektur nimmt das heterophorische Augenpaar bei bifoveolärer Abbildung seine Vergenz-Ruhestellung wieder ein, und die Anstrengungsbeschwerden und Störungen des Sehens verschwinden.

Die Weiterentwicklungen dieses Gedankens läßt die Vielzahl der Erscheinungen in Zusammenhang mit binokularen Korrekturen deuten, die heute mit „junger disparater Korrespondenz“, „alter disparater Korrespondenz“, „Hemmungen“ bezeichnet werden, läßt den Effekt des „verzögerten Stereosehens“ und der „Stereovalenz“ verstehen usw.

Die Regel der „Vollkorrektur von Heterophorien“ steht der auch heute noch verbreiteten Lehrmeinung entgegen, nach der Heterophorien nur zum Teil korrigiert werden sollen. Die Lehrmeinung wird mit der Ansicht begründet, daß asthenopische Beschwerden, welche durch Heterophorien ausgelöst werden, Anzeichen einer muskulären oder auch nervlichen Schwäche wären. Diese Schwäche müsse vor allem durch Trainieren der „Fusionskraft“, also der Fähigkeit zur motorischen Kompensation, gebessert werden (Orthoptische Übungen).

Außerdem würden die sehr häufig schlechten Erfahrungen mit Korrekturen nach den überlieferten (alten) Meßverfahren gegen eine Vollkorrektur sprechen, Prismen würden wegen ihrer Abbildungsfehler schlecht vertragen werden, die meisten Heterophorien vergrößerten sich nach prismatischer Korrektur usw.

Ich meine, wir brauchen nicht auf alle Argumente und Gegenmeinungen einzugehen. Es gibt ein allgemein anerkanntes Kriterium, das zwischen Pro und Kontra klar entscheidet: der Erfolg. Eine optische Korrektur ist so gut, wie die Sehleistung gesteigert und eventuelle asthenopische Beschwerden behoben

werden können. Und hier liegt inzwischen ein überwältigendes Erfahrungsmaterial vor. Die Herren Dr. David Pestalozzi und Kurt Günthert aus der Schweiz werden auf dem jetzigen Symposium diese Statistik vervollständigen. Summarisch läßt sich feststellen, daß die binokulare Vollkorrektur von Heterophorien eine bemerkenswert hohe Erfolgsquote hat, daß auch sensorische Mikroabweichungen gemessen und korrigiert werden können: Aus der hohen Erfolgsquote läßt sich umgekehrt schließen, daß die Vollkorrektur-Methodik richtig sein muß und die theoretischen Deutungen einen hohen Wahrheitsgehalt haben.

### 3. Zukünftige Entwicklungen

Im Hinblick auf zukünftige Entwicklungen ist es interessant, die Arbeiten von Haase einmal mit Karl Mütze von der biologisch-optischen Seite zu beleuchten.

Das Sehorgan muß nach den Erfahrungen mit den Korrektur-Werten des „ZEISS-Polatestes“ - zumindest in Grenzfällen - zwei Leistungen erbringen, es muß sich anpassen und es muß kompensieren.

Die Verfeinerung besteht also in der Unterscheidung zwischen Anpassungs- und Kompensations-Vorgängen.

Anpassungs-Vorgänge sind wenig oder gar nicht anstrengende Regelvorgänge zur Optimierung der Sehleistungen fehlerfrei gebauter Augenpaare an wechselnde Aufgaben und Umweltbedingungen.

Der Organismus paßt sich den Lebensumständen unmittelbar und direkt an, um seine Lebensfähigkeit zu erhalten. Beispiele sind die Akkommodation und Konvergenz der Augen auf verschiedene Objekt-Entfernungen, Adaptation an verschiedene Helligkeiten usw.

Kompensations-Vorgänge dagegen sind belastende und anstrengende Regelvorgänge zum Ausgleich von baufehlerartigen Mängeln des Sehorgans. Der Organismus berücksichtigt die Lebensumstände nur unvollkommen und mit an sich vermeidbarem Aufwand, mittelbar und indirekt, mehr im Sinne einer Notlösung. Die Mängel werden zwar mehr oder weniger vollkommen kompensiert, aber mit Anstrengung und Beschwerden. Beispiele sind dauernde und unnötige Akkommodations-Anstrengungen im Fall einer Hyperopie, fusionale Vergenz zum Ausgleich einer Heterophorie.

Mit diesem biologisch-optischen Modell lassen sich die Vorgänge beim binokular-räumlichen Sehen ganz im Sinne von Haase deuten.

Wird eine nicht ganz ideal motorisch kompensierte Heterophorie nicht mit Prismen voll korrigiert, ist die Stereopsis u. U. verzögert. Das Augenpaar kann dann nur verzögert voll fusionieren, weil die Heterophorie immer wieder neu durch einen Kompensationsvorgang ausgeglichen werden muß.

Wird dagegen eine solche Heterophorie mit Prismen voll korrigiert, tritt die Stereopsis unverzögert ein. Das Augenpaar benutzt jetzt seine Fähigkeit zu sensorischer Fusion im Sinne einer sofortigen Anpassung an die räumliche Sehaufgabe, es ist keine vorbelastende Ausgleichs-Kompensation notwendig.

Die weitere Verfeinerung dieser Modellvorstellung führt zu „Regelkreisen“, wie sie in der modernen Kybernetik gelehrt werden. In einem Regelkreis wird die Führungsgröße gestört und durch eine Regelstrecke wiederhergestellt. Bei mehreren Regelkreisen werden diese vernetzt, und hier beginnen die Verhältnisse komplex zu werden. Insbesondere müssen die physikalischen, physiologischen und psychologischen Anteile am Sehvorgang - als Ganzes - funktionell zusammenhängend betrachtet werden; die ersten Untersuchungen lassen erkennen, daß - wie Mütze es formuliert - nicht das Optimum im Sinne vom absolut Besten, sondern das für den jeweiligen Zweck relativ Beste eingestellt wird. Es gilt also das ökonomische Prinzip, das für den jeweiligen Zweck Hinreichende wird mit sparsamstem Aufwand erreicht. Mit dieser Betrachtung lassen sich manche eigenartige Beobachtungen bei optischen Korrekturen deuten, z. B., daß ein Prisma zwar physikalisch Bildfehler hervorruft, diese aber physiologisch praktisch nicht stören.

Mit dem ökonomischen Prinzip wird zwangsläufig der Begriff der Optimierung eingeführt. Ist das Ziel aber die Erreichung eines Optimums aus jeweils gegebenen Daten, so führt die Modellvorstellung weg von Regelkreisen mit Führungsgrößen, es besteht vielmehr die Vorstellung von „Optimalwert-Kreisen“. So reizvoll es ist, die Vollkorrektur-Methodik von dieser Seite aus zu beleuchten, fehlt es doch an Zeit, ausführlicher darauf einzugehen.

Zum Schluß möchte ich noch darauf hinweisen, daß Haase neben seinen bahnbrechenden Arbeiten auf dem Gebiet des binokularen Sehens auch auf weiteren Gebieten tätig war.

Er hat als erster versucht, Gesicht und Brille als Einheit in ästhetischer Hinsicht zu analysieren und zu werten. Die Ästhetik ist kaum zu quantifizieren, doch ergeben seine Betrachtungen wertvolle Hinweise für den Praktiker und sollten nicht vergessen werden.

Ebenfalls wertvolle Hinweise für den Praktiker ergeben seine „Kritischen Punkte“ in der optischen Brillenanpassung sowie die Abstimmung zwischen Brillenbestimmern und Brillenanpassern.

Die fachwissenschaftlichen Leistungen von Hans-Joachim Haase können nicht voll gewürdigt werden, wenn nicht die schwierigen Umstände seiner Arbeit berücksichtigt werden.

Alle Untersuchungen sind neben seiner normalen Berufstätigkeit als Dozent an unserer Schule durchgeführt worden. Das bedeutet, er hat lebenslang seine Freizeit für die Idee der binokularen Vollkorrektur geopfert. Wir sind glücklich, daß dieses Ideengut durch eine Reihe von jungen Dozenten in unserer Schule übernommen wurde und weiterentwickelt wird

Wir danken Herrn Haase.

**Anschrift des Verfassers:**

Prof. h. c. Dr.-Ing. Günter Forst, Direktor der Staatl. Fachschule für Optik und Fototechnik,  
Einsteinufer 43-53, 1000 Berlin 10

---

Aus: 31. Sonderdruck der WVAO (Die Fachvorträge des Symposium 1980 in Berlin) 7-10