

Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V.

Arbeitskreis

# *Schielbehandlung*

Einführungs- und Fortbildungsvorträge  
der Arbeitskreistagungen  
Wiesbaden 1966–1968

Band 2

1971

Herausgegeben vom Arbeitskreis „Schielbehandlung“  
8500 Nürnberg, Josephsplatz 20, Ruf 09 11 / 22 11 68

# Inhaltsverzeichnis

Band 2

	Seite
Vorwort	5
1966 Programm	7
Presseverlautbarung	8
Die Untersuchung schielender Kleinkinder in der Praxis unter Berücksichtigung der Okklusionstherapie Doden	9
Die pleoptische Behandlung des Kleinkindes Aust	15
Probleme bei der Bestimmung des objektiven Schielwinkels Adelstein und Cüppers	21
Bedeutung und Therapie der anomalen Netzhautkorrespondenz Holland	30
Orthoptische Therapie beim Erwachsenen v. Haugwitz	41
Pleoptisch-orthoptische Behandlung bei prognostisch ungünstigen Fällen und Behandlungsergebnisse 1963–1966 Freigang	47
1967 Programm	51
Zwei Schielformen „sui generis“: Der congenitale oder frühkindliche Strabismus und der Mikrostrabismus Lang	53
Schieldiagnostik in der Praxis Aust	62
Die Bedeutung des Abdecktestes für die Diagnostik der Stellungsanomalien der Augen Haellmigk	67
Das akkommodative Moment beim Begleitschielen (Theorie und Praxis) Hamburger	71
Die Anwendung von Gläsern mit gleitender Wirkung bei bestimmten Abarten von infantilem Akkommodations-Strabismus Catros	77
Graphische Darstellung der Zusammenhänge zwischen Akkommodation und Konvergenz Reiner	85
Probleme der Heterophorieprüfung und der Prismenverordnung Oppel	96
Zur Zeitwahl bei der Strabismus-Operation Görtz	96

	Seite
Die Prüfung des beidäugigen Sehens im Rahmen der Refraktionsbestimmung Graff	97
Die Ablenkung starker prismatischer Probier- und Brillengläser, Definition und Anwendung Guilino	99
Binokulare Nahprüfung bei einseitiger Aphakie und Kontaktlinsenkorrektur Mehlhose	107
Bildwahl am Synoptophor Otto	110
Monoculares und binoculares Einfachsehen am Synoptophor Hamburger	111
Die Bedeutung der Fusionsbreitenmessung bei Erwachsenen Mehlhose	116
Bericht über den Internationalen Orthoptischen Kongreß in London Mattheus	121
Internationaler Orthoptistinnen-Kongreß London 1967 Bericht vom Round-table-Gespräch Redaktionelle Bearbeitung: Freigang	127
Schielen und Fusion im freien Raum Breuning	133
Über Erfahrungen mit dem R5-Gerät Mayr	144
1968 Programm	151
Besinnung in der Amblyopiebehandlung Bangerter	153
Prophylaktische Maßnahmen im Rahmen der Strabismustherapie Adelstein und Cüppers	154
Sehstörungen und Erziehungsschwierigkeiten Paul	173
Schulung von Sehresten hochgradig organisch Sehgestörter Otto	181
Die Therapie der Amblyopie mit einem Rotfilter Aichmair	190
Der Transilluminationstest Brückner	194
Die Behandlung des Strabismus accommodativus beim Kind mit Miotika Catros und Cahn	198
Behandlungsergebnisse und Behandlungsnotwendigkeit beim Strabismus divergens Todter	205
Gründe für die Verschlechterung schon normalisierter Befunde; Erfahrungen nach 10 Jahren Pleoptik und Orthoptik in der Praxis Krause	214

	Seite
Bericht über die Tagung der Britischen Orthoptischen Gesellschaft 1968 in Nottingham Mattheus	219
Bericht über das I. Südafrikanische Symposion für Ophthalmologie 1968 in Johannesburg Neuhann	223
Bericht über den II. Kongreß des Consilium Europaeum Strabismi Studio Deditum 1968 in Leipzig Hass	229
Schieleroperationen im 2. bis 3. Lebensjahr Aust	235
Das A- und V-Syndrom Holland	236
Ein Fixationskapistrum Zoubek	245
Das akkommodative Schielen und seine Behandlung Friemel	251
Die Verordnung von Kinderbrillen Jacoby und Gorzny	254

## **Vorwort zu Band 2 und 3**

Sehr verehrte Frau Kollegin!

Sehr geehrter Herr Kollege!

In gleichem Gewande, aber mit neuem Inhalt erscheinen zwei weitere Hefte unserer Broschürenreihe der Wiesbadener Arbeitskreistagungen, diesmal wiederum zur Thematik „Schielbehandlung“.

Die gedruckten Vorträge enthalten wieder eine Fülle von Informationen, die gerade dem niedergelassenen Augenarzte wertvolle Hilfe bei der täglichen Praxis sein werden. Für die vielen Teilnehmer der Wiesbadener Tagungen, die inzwischen zu einer festen Tradition geworden sind, bieten die Broschüren die Möglichkeit, Gehörtes und wieder Vergessenes nachzusehen, um ein aktuelles Informationsbedürfnis zu befriedigen.

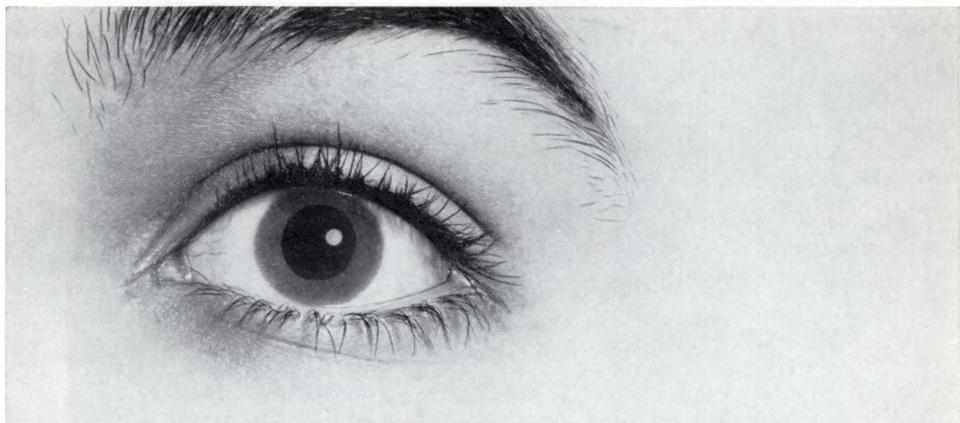
Diejenigen Vorträge, die mittlerweile in anderen leicht erreichbaren wissenschaftlichen Publikationen veröffentlicht wurden, sind aus Kostengründen nicht gedruckt, jedoch ist an der betreffenden Stelle jeweils ein genauer Literaturhinweis zu finden.

Meine Sekretärin, Fräulein Brückner, hatte viel Arbeit mit dem Zusammentragen der Manuskripte, mit der Bearbeitung aller Unterlagen und mit der Niederschrift des Gesamtmanuskriptes; ihr gilt mein Dank.

Der Firma Dr. Winzer gebührt auch diesmal wieder unsere Anerkennung und unser Dank für das großzügige Entgegenkommen beim Druck dieser Broschüre und bei der Erfüllung unserer Wünsche.

Nürnberg, im Herbst 1971

Manfred Freigang



Ein Begriff für Güte und Zuverlässigkeit

## Augenspezialitäten „Dr. Winzer“

Im chemischen Aufbau der Wirkstoffe und den physikalischen Konstanten der Zubereitungen sorgfältig auf die speziellen Anforderungen des Fachgebietes abgestimmte Präparate:

Antibiotica	Aquamycetin, Oleomycetin, Ophtopen-Oel Peniazol, Penicillin-Augensalbe, Penimycin
Antimetabolite	Synmiol-Augensalbe
Antiphlogistica	Ophtalmin
Antiseptica	Biseptol simplex und comp., Bisrenin, Boro- Hexamin, Combiamid, Dulcargan, Ophtopur, Ophtosept
Hormone	Aquamycetin-Prednison, Cortison-Augen- salbe, Cortisumman, Oleomycetin-Prednison
Miotica	Borocarpin, D.F.P.-Oel, Pilocarpol, Syncarpin
Mydriatica	Atropinol, Borotropin, Boro-Scopol, Mydrial, Mydrial-Atropin-Augensalbe
Vitamine	Solan-Augentonicum

Literatur und Muster auf Anforderung

**DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ**

Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e. V.  
Düsseldorf-Oberkassel, Wildenbruchstraße 21

## Einladung

zur Tagung des Arbeitskreises

### SCHIELBEHANDLUNG

Wiesbaden, Kurhaus

19. November 1966

## Tagesordnung

1. Die Untersuchung schielender Kleinkinder in der Praxis  
Doden, Freiburg
2. Die pleoptische Behandlung des Kleinkindes  
Aust, Marburg
3. Probleme bei der Bestimmung des objektiven Schielwinkels  
Adelstein und Cüppers, Gießen
4. Bedeutung und Therapie der anomalen Netzhautkorrespondenz  
Holland, Kiel
5. Orthoptische Therapie beim Erwachsenen  
v. Haugwitz, Hamburg
6. Pleoptisch-orthoptische Behandlung bei prognostisch ungünstigen Fällen  
und Behandlungsergebnisse 1963–1966  
Freigang, Nürnberg

## Presseverlautbarung 1966

Kurzfassung der Ausführungen von  
Herrn Dr. med. M. Freigang, Vorsitzender des Arbeitskreises  
„Moderne Schielbehandlung“

Während für Erkennung und Bekämpfung von Diabetes und Tuberkulose alljährlich große öffentliche Mittel eingesetzt werden, um durch Früherkennung und Frühbehandlung größere Schäden an der Volksgesundheit zu verhindern, unterbleibt immer noch die Früherkennung und Frühbehandlung von Schielen und Schwachsichtigkeit bei Kindern, obwohl es eines vergleichsweise geringen Aufwandes bedürfte. Diese Unterlassung ist umso bedauerlicher, als seit einigen Jahren auch diese beiden Erkrankungen einer erfolgreichen Behandlung zugänglich geworden sind.

Die bisher zur Früherkennung beschrittenen Wege, etwa durch die Schuluntersuchungen, sind unbrauchbar, weil sie um Jahre zu spät kommen. Denn gerade für das Schielen und dessen Beseitigung gilt „Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr“.

So sind die besten Behandlungserfolge zweifellos dann zu erzielen, wenn die Behandlung etwa schon im ersten oder zweiten Lebensjahr einsetzt. Diese Behandlung ist komplex: hierzu gehört notwendigerweise die Brille, in 85 Prozent aller Schiefälle eine oder mehrere Operationen, und schließlich häufig im Anschluß daran eine pleoptische und orthoptische Behandlung.

Der Berufsverband der Augenärzte Deutschlands hat die organisatorischen Voraussetzungen für die Früherkennung und Frühbehandlung geschaffen, er fordert nunmehr jedoch von den für die Gesundheitspolitik verantwortlichen Landesregierungen mit Nachdruck, daß hierfür auch die nötigen Mittel bereitgestellt werden.

Es ist auf die Dauer nicht zu verantworten, daß durch unbehandelt gebliebenes Schielen und durch unbehandelt gebliebene Schwachsichtigkeit alljährlich mehr Sehvermögen verloren geht, als durch alle Augenerkrankungen und Unfälle bis zum 50. Lebensjahr zusammenkommen!

Die eigentliche Verantwortung für die betroffenen Kinder liegt allerdings nach wie vor bei den Eltern, an die sich daher der Appell richtet, mit ihren Kindern auch nur im geringsten Verdachtsfalle sogleich, also so früh wie möglich, einen Augenarzt aufzusuchen. Bei der möglichst frühzeitigen augenärztlichen Untersuchung können selbstverständlich außer Schielen und Sehschwäche auch noch andere, zum Teil gefährliche Augenkrankheiten erkannt und damit einer rechtzeitigen Behandlung zugeführt werden. Wir appellieren darüberhinaus an Hausärzte und Kinderärzte, in verstärktem Maße an der Früherfassung mitzuwirken. Es ist absolut überflüssig, wenn hier rechtzeitig geholfen wird, daß zu den 2 Millionen Schielkranken unserer Bevölkerung Jahr für Jahr 40 000 Schielkranke hinzukommen.

## **Die Untersuchung schielender Kleinkinder in der Praxis unter Berücksichtigung der Okklusionstherapie**

von W. Doden

I  
Mit dem Beginn der Schulzeit wird das Kleinkind zum Schulkind. Entsprechend der Formulierung des Themas wäre es demnach meine Aufgabe, über die Untersuchung schielender Kinder vom Säuglings- bis zum Schulalter zu sprechen, bis zu jenem wichtigen Zeitraum also, in dem sich somatisch ein Gestaltwandel vollzieht, das Kind eine für den Schulbesuch hinreichende geistige Reife erlangt und die Entwicklung seiner okularen Sensorik im wesentlichen abgeschlossen und eine gewisse bleibende Stabilität der optischen Funktionen erreicht hat.

Mit Rücksicht auf die Vertiefung unserer Kenntnisse über die Entwicklung der Okulosensorik während der ersten Lebensjahre und im Hinblick auf die darauf basierende, ständig zunehmende Anwendung der Okklusionstherapie zur Behandlung der sensorischen Begleit- und Folgeerscheinungen des Strabismus, möchte ich für unseren speziellen Fall die Grenze des Kleinkindesalters an das Ende des 4. Lebensjahres legen. Bis dahin nämlich sind die okulosensoischen Funktionen noch so labil, daß wir sie mit einfachen Maßnahmen derart nachhaltig günstig beeinflussen können, wie das später nur noch – wenn überhaupt – mittels komplizierter und aufwendiger Übungsmethoden erreichbar ist. Diese Methoden wird der praktische Augenarzt in der Regel schon aus zeitlichen Gründen nicht anwenden können.

Die Erfahrung lehrt, daß etwa 80% aller Schieler spontan eine mehr oder weniger schwere einseitige Schielschwachsichtigkeit entwickeln. Sie ist die schlimmste Folge des Schielens. Wenn wir uns daran erinnern, daß diese für den damit Behafteten oft so folgenschwere einseitige Schielamblyopie mit Recht das gewichtigste Argument im Kampf der Augenärzte um die Anerkennung des Schielens als behandlungsbedürftige Krankheit gewesen ist, so sollten wir, nachdem diese Hürde endlich genommen ist, jetzt auch alles daran setzen, die Schielschwachsichtigkeit auszumerzen.

Diese Forderung ist unter den derzeit in Westdeutschland herrschenden Bedingungen nicht zu erfüllen, wenn den Augenärzten nicht alle auf Schielen verdächtige Kinder rechtzeitig, d. h. sofort zugeführt werden. Wenn aber der konsultierte Augenarzt nichts unternimmt und zum Zuwarten rät, oder wenn der konsultierte Augenarzt nur eine Brille verordnet oder nach Brillenverordnung bis zur Erreichung des übungsfähigen Alters eine Partialokklusion des amblyopen Auges ordiniert, so wird dieses Ziel auch nicht erreicht werden. Das schielende Kind wird so vielmehr oft als Behandlungsanwärter in eine nicht selten zu ihrer Aufarbeitung Jahre benötigenden Warteliste einer Seh- schule eingetragen, wo die Amblyopie, falls das Kind inzwischen nicht zu alt geworden ist, dann doch mittels aktiver Übungsbehandlung beseitigt oder gebessert werden könnte, wenn es genügend derartiger Pleoptik- und Orthoptikabteilungen gäbe.

Dieses Ziel wäre aber durchaus zu erreichen, wenn, wie im Lande Hessen auf Grund der Bemühungen von Herrn Professor CÜPPERS geplant, alle Kinder zwischen dem

16. und 18. Lebensmonat auf behandlungsbedürftige Körperfehler, Schiel- und Hörstörungen untersucht und damit rechtzeitig erfaßt und einer rationellen Behandlung zugeführt würden. Bis dahin muß jeder Augenarzt die in seinem Wirkungskreise praktizierenden Nichtaugenärzte aufklären und sie um möglichst frühzeitige Zuweisung schielender Kinder bitten.

Der Augenarzt ist dann durchaus in der Lage, selbst den wichtigsten Teil der Schielbehandlung durchzuführen, nämlich die Prophylaxe bzw. die Frühbehandlung, hier überschneiden sich die Begriffe, der Schielamblyopie.

Das einfachste und wirksamste Mittel hierzu ist die rechtzeitige kontrollierte Totalokklusion des führenden Auges mit anschließender, je nach den Führungsverhältnissen dosierter, alternierender Partialokklusion beider Augen. Die Erfolge dieser Therapie sind so gut – sie liegen bei etwa 90% –, daß man mit einiger Berechtigung sagen könnte, das Problem der Amblyopiebehandlung sei durch sie praktisch gelöst. Für die Herstellung eines normalen beidäugigen Sehens mit Stereopsis im freien Raum sind hingegen die Aussichten Schielender vorerst noch wesentlich bescheidener. Bei rechtzeitigem Behandlungsbeginn, guter Operation und guter anschließender Übungsbehandlung mittels Pleoptik und Orthoptik werden vorerst etwa 20% der Behandelten dieses ideale Ziel erreichen. Hierzu ist jedoch ein Einsatz nötig, der die Möglichkeiten des praktischen Augenarztes in der Regel weit übersteigt.

## II

Die Aufklärung der Bevölkerung und das zunehmende Interesse der Haus- und Kinderärzte bewirken, daß uns erfreulicherweise immer mehr Kleinkinder wegen Schielens oder wegen Verdachts auf Schielen vorgestellt werden. Manchmal sind es Säuglinge, des öfteren einjährige, meist zwei- bis dreijährige Kinder.

Bei der Untersuchung dieser Kleinkinder braucht man vor allem Zeit und Geduld. Oft muß man Mutter und Kind mehrmals bestellen, um ohne Zwang und Narkose zu einem verlässlichen Urteil zu gelangen. Die Untersuchung schielender Kleinkinder in Narkose sollte Sonderfällen vorbehalten bleiben. Man muß sich auf das Kind einstellen und nichts von ihm verlangen, was es noch nicht leisten kann oder vielleicht erst dann, wenn es Zutrauen zu diesem Doktor gefaßt hat, der nur mit Lichtern spielt und einem gar nicht weh tut. Man gewinnt so auch am besten das Vertrauen der Mutter und vertieft es durch gezielte Fragen nach wichtigen anamnestischen Daten. In 60% der Fälle ist Strabismus erblich. Nicht selten tritt Strabismus außerdem nach peristatischen Noxen auf, so besonders nach frühkindlichen Schädelhirntraumen, nach Masern und Keuchhusten oder anderen Infektionskrankheiten. Frühgeburten, Zangengeburt und asphyktisch gewesene Kinder bekommen häufiger Strabismus als normal geborene Kinder. In all diesen Fällen und auch bei Kleinkindern mit verzögerter frühkindlicher Entwicklung sollte man, falls man bei der Untersuchung keinen Strabismus feststellen kann, vorsichtshalber Kontrolluntersuchungen in 3, 6 und 12 Monaten anraten. Kontrolluntersuchungen empfehlen sich überhaupt in allen Zweifelsfällen.

## III

Und damit sind wir bei der manchmal gar nicht leicht zu entscheidenden Frage angelangt: Liegt überhaupt ein Strabismus vor oder nicht? Handelt es sich vielleicht nicht nur um ein scheinbares Schielen, um einen Pseudostrabismus?

Pseudostrabismus kann bei Kleinkindern bis etwa zum 9. Lebensmonat durch eine mehr oder weniger deutliche Instabilität der Koordination der Augenbewegungen und durch mangelhafte optische Aufmerksamkeitszuwendung hervorgerufen werden. Dieses scheinbare Schielen schwindet von selbst.

Pseudostrabismus kann weiterhin durch eine sehr enge oder sehr weite Pupillardistanz, durch eine breite Nasenwurzel, durch den bei kleinen Kindern häufigen Epikanthus, durch Hypokanthus, durch Lidanomalien überhaupt, insbesondere durch Blepharophimose und durch Gesichtasymmetrien bewirkt werden. Dieser Pseudostrabismus ist harmlos, nicht zu beseitigen und vermindert sich durch die Umformung des Gesichts- und Hirnschädels im Laufe der Zeit oft noch beträchtlich. Auch einseitige Augenmißbildungen, wie Mikrophthalmus oder Buphthalmus, können Schielen vortäuschen. Hier muß der Augenarzt auf der Hut sein, um die richtige Diagnose nicht zu verfehlen. Kongenitaler, sogenannter okulärer Nystagmus hingegen, diagnostisch leicht daran zu erkennen, daß Amplitude und Frequenz des Nystagmus bei Abdecken eines Auges zunehmen, ist ebenso wie der latente Nystagmus, der erst bei Abdecken eines Auges in Erscheinung tritt, nicht selten mit echtem Strabismus vergesellschaftet. Pseudostrabismus sollte man in solchen Fällen erst dann annehmen, wenn man echten Strabismus sicher ausschließen kann.

Am häufigsten wird Pseudostrabismus durch den sogenannten Winkel Gamma bewirkt, der durch eine Abweichung der anatomisch-optischen Achse des Auges von seiner Gesichts- oder Visierlinie zustande kommt. Er wird als positiv bezeichnet, wenn die Visier- oder Gesichtslinie nasenwärts der optischen Achse verläuft, was am häufigsten vorkommt. In diesem Falle sieht der Untersucher, wenn der Prüfling eine ihm vorgehaltene Lichtquelle fixiert, deren Hornhautreflexbildchen im nasalen Pupillarbereich des Untersuchten. Besteht beidseits ein deutlicher positiver Winkel Gamma, so wird durch die exzentrische nasale Lage der Hornhautreflexbildchen im Pupillarbereich bei sonst normalem Zustand Auswärtsschielen vorgetäuscht. Falls aber gleichzeitig ein Strabismus convergens vorliegt, so wird der Schielwinkel durch den positiven Winkel Gamma scheinbar vermindert oder gar aufgehoben. Liegt gleichzeitig ein Strabismus divergens vor, so vergrößert sich der Schielwinkel durch den positiven Winkel Gamma scheinbar. Der viel seltenere negative Winkel Gamma täuscht bei normalem Zustand Einwärtsschielen vor, verstärkt scheinbar die Schielablenkung bei Strabismus convergens und vermindert scheinbar den Schielwinkel bei Strabismus divergens oder hebt ihn sogar scheinbar auf. Vor durch einen Winkel Gamma bewirkten diagnostischen Irrtümern kann man sich nur durch die Beobachtung des binokularen Fixationsverhaltens, vor allem aber durch die Abdeckprobe schützen.

Scheinbares Schielen infolge eines Winkels Gamma ist in funktioneller Hinsicht belanglos und läßt sich operativ nicht beseitigen. Der Winkel Gamma ist jedoch bei Schieloperationen zu berücksichtigen. Noch vor 10 Jahren hat JAENSCH es dahingestellt, ob es berechtigt sei, trotz eines großen positiven Winkels Gamma die Parallelstellung bei Strabismus convergens operativ zu erzwingen, um so ein Binokularsehen zu erreichen, und das bisher einwärtsschielende Kind mit monokularer Sehweise in ein scheinbar auswärtsschielendes Kind mit Binokularsehen zu verwandeln. Ich meine, daß man sich im gegebenen Falle besonders bei einem Mädchen die Sache auch heute noch überlegen sollte, und zwar umso mehr, als wir ja kein sicheres Kriterium dafür besitzen, daß auch wirklich Binokularsehen erreicht wird.

Genau sehen kann man den Winkel Gamma nur bei Vorliegen zentrischer Fixation. Ob man als Lichtquelle ein Ophthalmoskop benutzt, wie BRÜCKNER es für seinen Durchleuchtungstest empfiehlt, oder eine andere Lichtquelle, ist im Prinzip gleichgültig. Ich ziehe eine einfache Taschenlampe vor, auf der, zwecks Anreiz zur Aufmerksamkeitszuwendung, d. h. zur Fixation, eine kleine bewegliche Kunststofffigur (Donald Duck) befestigt ist. Messen läßt sich der Winkel Gamma am Maddox-Kreuz oder auch am Synoptophor, zentrische Fixation des betreffenden Auges und verständige Mitarbeit des Kindes vorausgesetzt.

#### IV

Während BRÜCKNER zur weiteren Entscheidung der Frage: Pseudostrabismus durch Winkel Gamma oder Strabismus? die Pupillenkorometrie und die Größe und die Vergengungsbewegungen der Pupillen beobachtet, ziehe ich die Anwendung der Abdeckprobe vor. Sie ist einfach zu erlernen und zu handhaben, diagnostisch sehr ergiebig und genau und darüberhinaus zur Kontrolle der Okklusionstherapie der Schielamblyopie unentbehrlich.

Bei der Abdeckprobe, 1885 von STILLING angegeben, heute hierzulande vielerorts auch Coverttest oder Screentest genannt, ermuntert man das Kind – zunächst bei Geradeausblick, dann auch in anderen Blickrichtungen – zur Fixation des Lämpchens und verdeckt dabei wechselweise ein Auge mit der Hand oder mit einem Schirm. Liegt z. B. nur ein positiver Winkel Gamma vor, so erfolgen jetzt keine Einstellbewegungen des jeweils freigegebenen, nicht verdeckten Auges aus der Divergenz. Erfolgen sie, so liegt ein Strabismus divergens vor, wobei es sich entweder um eine in Dekompensation begriffene Exophorie handelt (dann werden sich die Augen in der Regel nach Freigabe des abgedeckten Auges nach einiger Zeit wieder parallel stellen), oder es liegt ein echtes Auswärtsschielen (keine Parallelstellung nach Freigabe des zweiten Auges) vor. Weicht bei Verdecken eines Auges dieses unter der verdeckenden Hand nach außen ab und stellt sich das Auge nach Freigabe gleich wieder parallel, d. h. nimmt es mittels Fusionsbewegung die Fixation wieder auf, ohne daß das andere Auge abgedeckt wurde (Untersuchung auf latentes Schielen), so handelt es sich um eine Exophorie, hinter der sich bei Kindern, besonders wenn noch eine Konvergenzschwäche nachweisbar ist, oft eine Fusionschwäche verbirgt.

Die Abdeckprobe gestattet also auch schon bei Kleinkindern, sofern sie nur fixieren, den Ausschluß eines Pseudostrabismus, die Diagnose eines Strabismus oder die Feststellung einer größeren Heterophorie. Wichtig ist zu beachten, daß es bei Vorliegen eines Strabismus darauf ankommt, zu beobachten, ob bei wechselseitigem Verdecken das jeweils nicht bedeckte Auge bei seiner Freigabe eine Einstellbewegung (= Fixationsbewegung) macht, wenn das Partnerauge verdeckt wird, während es bei einer Heterophorie darauf ankommt zu beobachten, ob das abgedeckte Auge nach Freigabe, d. h. zur Wiederaufnahme des beidäugigen Sehens, eine Einstellbewegung (= Fusionsbewegung) ausführt. Stets ist nicht nur auf horizontale, sondern auch auf das Auftreten vertikaler Augenbewegungen zu achten.

Liegt ein Strabismus vor, so gestattet die Abdeckprobe auch beim Kleinkind außerdem die Feststellung, ob ein Auge führt und damit die praktische Diagnose einer mehr oder weniger ausgeprägten Amblyopie des Partnerauges. Verdeckt man einmal das eine, dann das andere Auge und läßt zwischendurch beidäugig sehen, so wird nämlich stets das funktionell intakte oder höherwertige Auge zur Fixation benutzt.

Die Abdeckprobe gibt uns auch Auskunft darüber, ob ein latenter Nystagmus vorliegt oder nicht. Er tritt nur bei Verdecken eines Auges in Erscheinung und schlägt in Richtung des jeweils offenen, nicht abgedeckten Auges.

Weitaus am häufigsten haben wir es mit Einwärtsschielern zu tun. Hier werden wir bei wechselseitigem Verdecken der Augen und bei gleichzeitigem Anreiz zur Fixation aber nur dann prompte und sichere Einstellbewegungen des jeweils nicht verdeckten Auges von innen bei Abdecken des Partnerauges sehen, wenn ein alternierender Strabismus vorliegt. Dann ist der Visus auf beiden Augen gut oder zumindest gleichwertig. Ich muß hier allerdings zwei Einschränkungen machen. Es könnte auch sein, daß in diesem Falle auf einem Auge eine leichte Amblyopie mit zentrischer Fixation vorläge, also streng genommen kein alternierender, sondern ein unilateraler Strabismus.

Bei Beschränkung auf die einfache Abdeckprobe würde man in diesem Falle eine mehr oder weniger leichte Amblyopie übersehen und so ihre rechtzeitige und wirksame

Behandlung versäumen. Auch ist bei Anwendung der Abdeckprobe zu bedenken, daß sie bei hochgradiger Schielamblyopie mit exzentrischer Fixation keine exakten Resultate zu ergeben vermag, ja, sie kann den Untersucher sogar völlig im Stich lassen. Stimmen nämlich Schielwinkel, Anomaliewinkel und Fixationswinkel überein, so sind bei Durchführung der Abdeckprobe überhaupt keine Einstellbewegungen des jeweils freigegebenen Auges zu beobachten.

In all diesen Fällen, bei denen es ja darum geht, eine etwa vorliegende Amblyopie nicht zu übersehen, hilft die sorgfältige Beobachtung des binokularen und des monokularen Fixationsverhaltens weiter.

## V

Diese einfachen Untersuchungsmethoden sind diagnostisch für die Früherkennung einer Schielamblyopie so ergiebig, daß ich sie bei ersichtlichem Strabismus noch vor Anwendung der Abdeckprobe anwende.

Die Prüfung des binokularen Fixationsverhaltens, wobei das Kind aufgefordert wird (beidäugig) auf das jeweils in verschiedene Blickrichtungen gehaltene Fixierlämpchen zu sehen, dient der Ermittlung der binokularen Führungsverhältnisse. Führt stets das gleiche Auge, so ist das Partnerauge mehr oder weniger amblyop. Läßt man nun das führende Auge durch die Mutter zuhalten, so macht der kleine Patient nicht selten Abwehrbewegungen. Sie sind ein Hinweis auf das Vorliegen einer höhergradigen Amblyopie des Partnerauges und man darf diese Diagnose für sicher halten, wenn diese Reaktionen bei Zuhalten des nichtführenden Auges ausbleiben.

Meist wird man, da sich bei etwa 80% aller Einwärtsschielenden, die ja das Gros aller Schielenden überhaupt bilden, eine Amblyopie entwickelt, bei der beidäugigen Fixationsprüfung ein führendes Auge ermitteln und so eine einseitige Amblyopie mit sehr großer Wahrscheinlichkeit diagnostizieren können.

Die Prüfung des monokularen Fixationsverhaltens ergibt weitere praktisch wertvolle Hinweise darauf, ob eine Amblyopie vorliegt und ob es sich um eine schwere, mittlere oder leichte Amblyopie handelt. Verdeckt man nämlich das führende Auge und veranlaßt das Kind jeweils auf das in die Hauptblickrichtungen gehaltene Fixierlichtchen zu sehen, so liegt bei fehlender Fixation oder bei ungeordneten Suchbewegungen bereits eine schwere Amblyopie vor. Je prompter, sicherer und rascher diese monokularen Fixationsbewegungen ausgeführt werden können, umso weniger ist das nichtführende Auge sensorisch unterwertig.

## VI

Die Prüfung des binokularen und des monokularen Fixationsverhaltens ist für die Schieldiagnostik also ebenso wichtig wie die Abdeckprobe. Aber gerade diese Proben besitzen nicht nur eine eminente diagnostische Bedeutung bei der Beurteilung schielender Kleinkinder, sondern sie sind auch unentbehrlich für die Durchführung und Erfolgsbeurteilung der Therapie der sensorischen Folgen des Schielens mittels der Okklusionsbehandlung.

Stellen wir einen alternierenden Strabismus fest – sicherstes Kriterium: beide Augen können für sich nach Abdecken des Partnerauges prompt und sicher fixieren und nach Freigabe des jeweils abgedeckten Auges auch die Fixation halten –, so beginnen wir gleich mit einer alternierenden Partialokklusion beider Augen, um die mögliche Entstehung einer Amblyopie zu verhüten und der Ausbildung einer anomalen Netzhautkorrespondenz entgegen zu wirken.

Liegt aber ein führendes Auge vor, so ist dessen kontrollierte Totalokklusion angezeigt, gleich viel, ob man nun kurzfristig zunächst das amblyopie Auge okkludiert oder nicht. Entscheidend für die Beseitigung der Amblyopie, d. h. für die Durchbrechung der akti-

ven sensorischen Hemmungsvorgänge auf dem amblyopen Auge, ist die rechtzeitige Totalokklusion des führenden Auges, von dem nach unseren derzeitigen Vorstellungen ja die hemmenden Impulse wesentlich ausgehen sollen.

Um die wichtige Frage entscheiden zu können, wie lange nun das führende Auge okkludiert werden muß, wann also die Amblyopie des nichtführenden Auges behoben ist, bedienen wir uns wieder der Prüfung des binokularen und des monokularen Fixationsverhaltens. Hierbei achten wir zunächst auf die Qualität der monokularen Fixationsbewegungen des nicht okkludierten amblyopen Auges. Sie bessert und normalisiert sich im Laufe der Zeit. Bei der Beobachtung des binokularen Fixationsverhaltens nach Entfernung des Okklusionsverbandes werden wir in der Regel feststellen, daß das führende Auge auch weiterhin dominiert. Verdeckt man nun dieses Auge und fordert das Kind auf, das Fixierlämpchen mit dem Partnerauge fest anzusehen, und kann dieses Auge nun die Fixation zumindest für einige Sekunden halten, wenn man das führende Auge freigibt, so beenden wir im allgemeinen die Behandlung mittels Totalokklusion und wenden nunmehr die — nach den Führungsverhältnissen dosierte — alternierende Partialokklusion beider Augen an. Auf diese Weise kann man die Amblyopiebehandlung beim Kleinkind mittels rechtzeitiger, kontrollierter, befristeter Totalokklusion des führenden Auges und anschließender dosierter Partialokklusion beider Augen ohne besondere Hilfsmittel erfolgreich durchführen.

## VII

Nach unseren langjährigen Erfahrungen kann man die Prognose dieser Behandlung, die jeder Augenarzt, und sei er noch so bescheiden eingerichtet, ohne übermäßigen Zeitaufwand durchzuführen vermag, getrost als sehr gut bezeichnen. Man sollte aber von vornherein darauf hinweisen, was durch diese Behandlung erreicht werden soll und kann, und daß Brille und Operation dadurch keineswegs überflüssig werden. Wichtig ist auch die Aufklärung der Eltern darüber, daß volles beidäugiges Sehen zwar in vielen Fällen erreicht werden kann (aber eben keineswegs immer!) und daß dazu — wenn die Gelegenheit gegeben ist — noch eine spezielle Übungsbehandlung gehört.

Über die Skioskopie will ich hier nicht sprechen; sie versteht sich von selbst, wenn das Kind schielt und etwa 2 Jahre alt ist, so daß eine Brille getragen werden kann. Aber ein Hinweis ist wichtig: den Fundus beider Augen, insbesondere Papille und Makula, muß der Augenarzt gesehen haben, bevor er der Mutter sagt, ihr Kind schiele nicht, oder, es sei eine Behandlung wegen Schielens erforderlich. Einseitige organische Augenfehler (zentrale chorioretinitische Narben, Optikusatrophie usw.) und beidseitige Stauungspapillen bei Lähmungsschielen dürfen seiner Aufmerksamkeit nicht entgehen.

Abschließend möchte ich ausdrücklich darauf hinweisen, daß ich mit voller Absicht keines der zahlreichen, oft sehr komplizierten Geräte erwähnt habe, die inzwischen zur Diagnostik und Therapie des Strabismus erdacht worden sind. Daraus wollen Sie, bitte, nicht schließen, daß ich den Wert dieser Geräte gering achte. Aber es war mein Anliegen und auch meine Aufgabe, Ihnen darzulegen, daß man bei der Untersuchung und Behandlung schielender Kleinkinder mit ganz einfachen Mitteln bei hinreichender Übung und Erfahrung in ihrer Anwendung und Beurteilung Vorzügliches leisten und insbesondere die Schielamblyopie wirksam behandeln kann.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. W. Doden, Oberarzt der Universitäts-Augenklinik, 78 Freiburg/Brsg., Killianstraße

## Die pleoptische Behandlung des Kleinkindes

von W. Aust

Die pleoptische Behandlung im Kleinkindesalter ist die Okklusionstherapie. Bereits vor 4 Jahren berichteten wir auf der Arbeitskreistagung „Schielbehandlung“ in Wiesbaden über die Ergebnisse unserer Okklusionsbehandlung bei Amblyopien mit nicht zentraler Fixation. Die aktive, instrumentelle Pleoptik, die meist erst nach dem 5. Lebensjahr anzuwenden ist, sollte auf die Fälle beschränkt bleiben, in denen die Okklusionstherapie versagte oder die Diagnose Schielschwachsichtigkeit mit nicht zentraler Fixation zu spät gestellt wurde. Leider ist die Zahl der Patienten, die für die günstige Okklusionstherapie nicht rechtzeitig genug zum Augenarzt kommen, noch groß und es sollte keine Gelegenheit verpaßt werden, Eltern, praktische Ärzte und Kinderärzte darauf hinzuweisen, daß eine Schielbehandlung bereits im ersten Lebensjahr zu beginnen hat.

### Untersuchungsmethoden

Selbstverständlich darf bei allen Schielkindern die allgemein-ophthalmologische Diagnostik nicht vernachlässigt werden. Besonders wichtig ist die Funduskontrolle. Erst vor wenigen Wochen bekamen wir ein Kind zur pleoptischen Behandlung mit einer Convergenzstellung der Augen überwiesen, bei dem auf dem schwachsichtigen Auge eine ausgedehnte zentrale Netz-Aderhautnarbe bestand.

Bei der Motilitätsprüfung dient uns als Fixierobjekt ein flackerndes Lämpchen oder ein Spielzeug. Kleinkinder sitzen dabei am besten auf dem Schoß der Mutter, die den Kopf festhält.

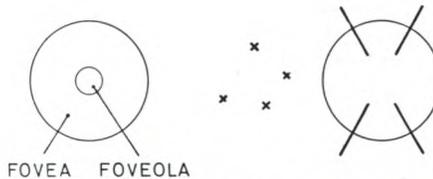
Bei allen Kindern, die in unsere Sprechstunde kommen, führen wir den Abdecktest durch. Wir lassen die Kinder eine punktförmige Lichtquelle in 5 m und 40 cm Entfernung fixieren und decken die Augen wechselseitig ab, wobei wir beobachten, ob und woher Einstellbewegungen erfolgen.

Können wir keine Einstellbewegungen entdecken, so kann die Schielstellung nur vorge-täuscht sein (Pseudostrabismus). Dieses scheinbare Schielen wird häufig verursacht durch einen breiten Nasenrücken, durch Lidanomalien, z. B. den Epikanthus, durch eine zu große oder zu geringe Pupillardistanz oder durch einen ausgeprägten Winkel Gamma. Der Abdecktest allein schließt aber die Diagnose Schielen noch nicht aus. Besteht nämlich eine Amblyopie mit nicht zentraler Fixation, wobei der Abstand Foveola/Fixationsort dem objektiven Winkel entspricht, so sind naturgemäß keine Einstellbewegungen zu erwarten. Bei hochgradiger Schwachsichtigkeit können Einstellbewegungen auch fehlen, da das amblyopie Auge gar nicht in der Lage ist, eine entfernte kleine Lichtquelle zu fixieren. Häufig sind in diesen Fällen Suchbewegungen des amblyopien Auges zu beobachten. Der Abdecktest genügt also als alleinige Untersuchungsmethode nicht und die Fixationsbestimmung muß sich anschließen.

Beobachten wir beim alternierenden Abdecktest Einstellbewegungen, so liegt ein Strabismus oder eine Heterophorie vor. Als nächste Untersuchung lassen wir dann den ein-

seitigen Abdecktest folgen, wobei wir nur ein Auge abdecken. Weicht das abgedeckte Auge in eine Schielstellung ab, ohne daß eine Einstellbewegung des freibleibenden Auges zu sehen ist, so besteht der Verdacht auf eine Heterophorie. Besteht streng einseitiges Schielen, so können wir mit dem einseitigen Abdecktest das Führungsverhalten der Augen vergleichen. Wir verdecken das führende Auge und zwingen das schielende Auge zur Fixationsübernahme. Lassen wir das verdeckte Auge frei, ohne daß ein Führungswandel eintritt, so liegt ein rein alternierendes Schielen vor. Kommt es dagegen immer wieder zu einem monolateralen Schielen nach Freigabe beider Augen, so ist bei Kleinkindern, bei denen noch keine Visusangaben zu erhalten sind, immer der Verdacht auf eine Amblyopie gerechtfertigt.

Zur Fixationsbestimmung verwenden wir den Visuskop. Um Überblendungen zu vermeiden, prüfen wir bei rotfreiem Licht bei 4 bis 4,5V Spannung. Bei der Grundfixationsprüfung lassen wir das nicht geprüfte Auge mit der Hand vollständig abdecken und fordern das Kind auf, in die Mitte des grünen Lichtes zu sehen und den vierzackigen Stern zu fixieren. Bei Kleinkindern genügt es für die einzuschlagende Therapie, die Fixation lediglich in zentrale und unsicher zentrale Fixation und in nicht zentrale Fixation zu differenzieren. Den Fixationstyp tragen wir in ein Schema ein (Abb. 1), das Papille und Fovea schematisch wiedergibt. Die Fixationsareale markieren wir mit Kreuzen.



**Abb. 1** Schema zum Eintrag der Fixation

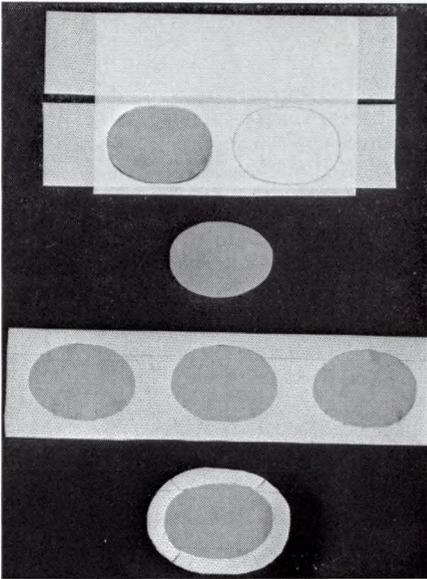
Bei manchen Kindern ist vor dem zweiten Lebensjahr eine Brillenverordnung möglich. Allerdings finden sich dann häufig keine passenden Brillengestelle, so daß der Optiker ein passendes, festsitzendes Brillengestell besonders anfertigen muß.

Zur Refraktionsbestimmung lassen wir die Eltern 3 Tage vorher 3× tgl. bds. 1 Tropfen 0,5%iges ATROPIN tropfen oder 1%ige ATROPIN-Salbe in die Augen einstreichen. Am vierten Tag bestellen wir die Patienten zur Refraktionsbestimmung. Myopie und Astigmatismus korrigieren wir voll aus, bei Hyperopie bleiben wir 0,5dptr unter dem gefundenen Wert. Der einseitige Abdecktest muß bei Kleinkindern häufig die Visusprüfung ersetzen. Besteht die Aussicht auf Visusangaben, so erklären wir bei der ersten Untersuchung, bei der wir das ATROPIN verordnen und auf die Gefahr des Atropins hinweisen, gleichzeitig den Eltern die Visusprüfung mit E-Haken. Die Eltern müssen zuhause einen E-Haken zeichnen und mit den Kindern die „Stellung der drei Beinchen des Tisches“ üben. Zur Visusprüfung bei Kleinkindern verwenden wir Einzel- und Reihen-E-Haken. Die LÖHLEINschen Kinderbilder sind keine reine Visusprobe, sie stellen erhebliche Anforderungen an das Gestalts-Auffassungsvermögen.

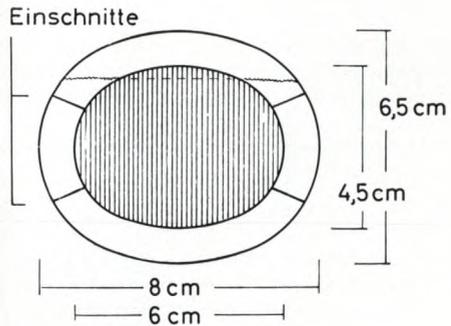
### **Amblyopietherapie bei zentraler und unsicher zentraler Fixation**

Bei Kindern im ersten und zweiten Lebensjahr, bei denen ein Strabismus monolateralis mit beiderseits zentraler Fixation besteht, führen wir zunächst die Atropinbehandlung durch. Wir tropfen 1/2%iges Atropin am 1. 4. und 7. Tag in das führende Auge, wobei wir evtl. 2× tgl. 2%iges Pilocarpin in das schielende Auge geben lassen, und kontrollieren nach 8 Tagen den Befund. Stellen wir dabei keinen Führungswandel fest, so

wiederholen wir nach 8 Tagen Pause noch einmal die Atropinbehandlung. Ergibt die darauf folgende Untersuchung keinen Führungswechsel, so verschließen wir das führende Auge mit einem Klebeverband und bestellen die Kinder zur Kontrolle des Fixations- und Führungsverhaltens nach 3 bis 4 Tagen wieder ein. Die Klebeverbände können von den Eltern selbst leicht hergestellt werden (Abb. 2, Abb. 3). Wir verordnen 5 cm breites Porofix. Die Streifen werden auf ein Papierblatt aufgeklebt und zu kleinen ovalären Scheibchen ausgeschnitten, die auf einen doppelt zusammengeklebten und damit auf etwa 7 cm verbreiterten Porofix-Streifen geklebt werden, aus dem dann die Eltern die endgültigen Okklusive herausschneiden können. Treten unter dem Klebeverband Hautreizungen auf, so befolgen wir den Vorschlag von EHRICH, der bei Hautempfindlichkeit einen Antihistaminicum-Gel-Film auf der Haut antrocknen läßt, ehe er die Pflaster aufklebt.



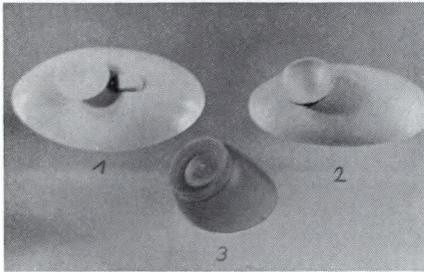
**Abb. 2** Herstellung eines Klebeverbandes



**Abb. 3** Abmessungen eines Klebeverbandes

Bei 2 bis 5 Jahre alten Kindern wird immer nach Refraktionsbestimmung in Zykloplegie eine Brillenordination möglich sein. Die Kinder dürfen sich eine Woche an die Brille gewöhnen; danach beginnt die Okklusion des führenden Auges mit einem Klebeverband, später mit einem Totalokklusiv. Wir kontrollieren zunächst die Fixation, das Führungsverhalten und den Visus alle 8 Tage. Wenn sich dabei keine Änderung des Führungsverhaltens bzw. kein Visusanstieg ergibt, oder wenn eine Fixationsunruhe auftritt, so ist daran zu denken, daß mit der alleinigen Okklusionstherapie das Hemmungsskotom nicht zu lösen ist. In solchen Fällen können die Kinder, die ein festes zentrales Hemmungsskotom haben, versuchen, mit Netzhautstellen, die am Rand des Skotoms liegen, zu fixieren. Aus der zunächst zentralen oder unsicher zentralen Fixation kann

sich so über das Zwischenstadium einer exzentrischen Einstellung eine exzentrische Fixation entwickeln. Wir verschließen in diesen Fällen sofort das amblyope Auge und versuchen die Hemmungslösung mit aktiver Pleoptik.



**Abb. 4** Totalokklusive:

1. Klappenokklusiv aus Kunststoff mit Luftschleuse
2. Klappenokklusiv aus Gummi
3. Trichterokklusiv aus Kunststoff

Bei Kleinkindern ist der Klebeverband dem Totalokklusiv vorzuziehen, da das unbeaufsichtigte Kind nach Verschluß des Führungsauges immer wieder versucht, durch Anheben der Brille das führende Auge zu benutzen. Verordnen wir in späteren Behandlungsstadien aber ein Totalokklusiv, so bevorzugen wir Klappenokklusive aus Kunststoff (Abb. 4). Diese werden besser vertragen als die Klappenokklusive aus Gummi, die häufiger zu Hautreizungen führen. Lediglich nasale Randpartien dürfen evtl. abgeschnitten werden, wenn sie den Sitz der Brille beeinträchtigen. Die entstehenden scharfen Kanten sollte man sorgfältig mit Sandpapier glätten. Es ist ratsam, bei alternierender Okklusion ein zweites Okklusiv zu verordnen. Die trichterförmigen Okklusive verwenden wir bei Kleinkindern nicht. Wegen der flachen Orbita sind sie schlecht anzupassen, die Randpartien müssen weit zurückgeschnitten werden und führen häufig zu Druckstellen.

#### **Amblyopietherapie bei nicht zentraler Fixation**

Bei 1 bis 2 Jahre alten Kindern behandeln wir eine Amblyopie mit nicht zentraler Fixation wie eine Amblyopie mit zentraler Fixation. Die nicht zentrale Fixation hat sich in diesem Alter in der Regel noch nicht verfestigt. Wir führen also zunächst wieder die Atropinbehandlung durch und okkludieren, falls die Atropinbehandlung keinen Führungswechsel bringt, das führende Auge mit einem Klebeverband. Wir kontrollieren das Fixations- und Führungsverhalten anfänglich nach 3 bis 4 Tagen.

Bei den 2- bis 3jährigen ist in der Regel die Brillenverordnung möglich. Nach 1wöchiger Gewöhnung an die Brille beginnen wir mit der Okklusionstherapie mit dem Klebeverband. Wir folgen dabei dem Vorschlag von CÜPPERS, zunächst das amblyope Auge zu verschließen. CÜPPERS geht von der Vorstellung aus, daß die Hemmungsmechanismen, die vom führenden auf das amblyope Auge einwirken, primär dadurch ausgelöst werden, daß das amblyope Auge Seheindrücke empfängt und so das führende Auge zu der Aussendung von Hemmimpulsen zwingt, um eine Konfusion zu vermeiden. Der totale Verschluß des amblyopen Auges muß demnach diesen Circulus vitiosus durchbrechen. Immer wieder sind unter der inversen Okklusion Fixationsänderungen und Fixationsbesserungen zu sehen, die statistisch signifikant sind, wie die Untersuchungen von ANDRÉE ergeben. Bei 2- bis 3jährigen Kindern okkludieren wir das amblyope Auge nur etwa 2 Wochen. Ist in dieser Zeit kein Fixationswandel unter der inversen Okklusion aufgetreten, so verschließen wir danach trotzdem das führende Auge mit einem Klebeverband, da in diesem Alter nur selten eine feste exzentrische Fixation besteht. Nach der Umokklusion kontrollieren wir alle 2 bis 4 Tage die Fixation. Ergibt die Fixa-

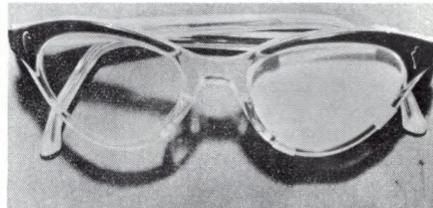
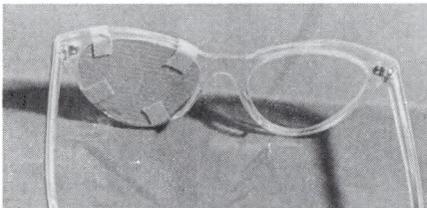
tionsprüfung Anzeichen für die Stabilisierung einer nicht zentralen Fixation, so verschließen wir wieder das amblyope Auge und warten eine Fixationslockerung ab.

Bei den 3- bis 5jährigen Kindern mit nicht zentraler Fixation, das gilt besonders für die 4- bis 5jährigen, warten wir nach der Brillenverordnung und der Okklusion des amblyopen Auges mit einem Klebeverband ab, bis unter der inversen Okklusion eine Fixationslockerung bzw. ein Fixationswandel in das Foveagebiet erreicht ist und okkludieren dann erst das führende Auge. Kommt es in den beiden ersten Wochen nicht wenigstens zu einer unsicher zentralen Fixation, ist mit besonderer Sorgfalt darauf zu achten, daß sich nicht eine foveolanahe, exzentrische Fixation ausbildet, die sich meist auch für die aktive Pleoptik als therapieresistent erweist. Im Verdachtsfall verschließen wir sofort das amblyope Auge und wechseln erst wieder das Okklusiv auf das führende Auge, wenn die inverse Okklusion eine neue Fixationslockerung gebracht hat. Bei den Kontrolluntersuchungen prüfen wir immer beiderseits die Fixation. Unter der Okklusion kann sich auf dem führenden Auge eine Amblyopie mit Verlust der zentralen Fixation entwickeln. Die sofortige Umokklusion beseitigt meist innerhalb weniger Tage oder Wochen diese Amblyopie.

Hat die Okklusionstherapie beiderseits zu einer zentralen Fixation und zu einem fast vollen Sehvermögen auf dem amblyopen Auge geführt, so beginnen wir mit der alternierenden Okklusion, die wir bis zum Beginn der orthoptischen und operativen Behandlung fortsetzen. Die alternierende Okklusion soll

1. den Rückfall in die Amblyopie
2. die Verfestigung einer anomalen Netzhautkorrespondenz und
3. sekundäre muskuläre Veränderungen

verhindern. Solange kein rein alternierendes Schielen besteht, bevorzugen wir das schielende Auge und verschließen das führende Auge länger, z. B. 2 Tage zu 5 Tage. In dem oft jahrelangen Stadium ist die Okklusion mit den idealen Klebeverbänden häufig nicht möglich und wir verordnen Klappenokklusive. In einzelnen Fällen müssen wir uns auch wegen Schwierigkeiten mit Eltern und Kindern mit einem Brillenglasverschluß durch ein hinter das Brillenglas mit Heftpflaster geklebtes Pappscheibchen begnügen. Dieser Brillenglasverschluß verhindert aber nicht die Verfestigung einer anomalen Netzhautkorrespondenz (Abb. 5).



**Abb. 5** Brillenglasverschluß

### **Muskuläre Insuffizienz und Konvergenzstellung beider Augen**

Ergibt die Motilitätsprüfung bei einem Strabismus convergens eine Abduktionschwäche, bei der das schielende Auge nicht bis zur Mittellinie bewegt werden kann, so verbirgt sich dahinter manchmal eine scheinbare Abducenslähmung. Wir okkludieren bei zentraler Fixation 14 Tage total das führende Auge. In manchen Fällen genügt diese Okklusion, die Beweglichkeit des schielenden Auges so weit zu bessern, daß eine Abduktion bis zur Mittellinie möglich ist und eine Okklusionsbehandlung eingeleitet wer-

den kann. Bestehen allerdings Zwangshaltungen, in denen keine Einstellbewegungen gemacht werden, beginnen wir keine alternierende Okklusionsbehandlung, um dann das in der Zwangshaltung wahrscheinliche Binocularesehen nicht zu zerstören.

Bringt der Okklusionsversuch bei muskulärer Insuffizienz keine Beweglichkeitsbesserung, so operieren wir die Kinder im 2. bis 3. Lebensjahr.

Stehen beide Augen in einer Convergenzstellung, so kommt differentialdiagnostisch ein blockierter Nystagmus oder eine beidseitige Abducenslähmung in Frage. In tiefer Narkose parallelisieren sich die Sehachsen bei Nystagmus. Auch hier operieren wir die Kinder früh.

Die schematische Darstellung einer Therapie erweckt leicht den Eindruck, daß es sich dabei um starre Richtlinien handelt, die streng befolgt werden müssen. Gerade bei einer funktionellen Behandlung wäre das aber ein Fehler. Die Zusammenstellung unserer Erfahrungen soll nur Anhaltspunkte für eine Therapie geben, die im Einzelfall den besonderen Verhältnissen anzupassen ist.

### **Literatur**

- Andrée, G.: Der Einfluß der inversen Okklusion auf Fixation und Funktion amblyoper Augen. Graefes Arch. Ophthal. 170, 257-264 (1966)
- Aust, W.: Diagnose und Frühbehandlung der Schielamblyopie  
Klin. Mbl. f. Augenheilk. 145, 80-89 (1964)  
Pleoptik und Orthoptik. S. Karger, Basel/New York 1966
- Cüppers, C.: Grenzen und Möglichkeiten der pleoptischen Therapie in „Schielen“, herausg. v. Hollwich, Bücherei des Augenarztes, 38. Heft, Ferd. Enke, Stuttgart, 1961
- Ehrlich: Zur Prophylaxe der Pflasterdermatitis  
Klin. Mbl. f. Augenheilk. 140, 99-100 (1962)

Anschrift des Verfassers:

P. D. Dr. W. Aust, Oberarzt der Universitäts-Augenklinik, Marburg/Lahn

## **Probleme bei der Bestimmung des objektiven Schielwinkels**

(Die Bewertung üblicher Untersuchungsmethoden an Hand eines Beispiels.)

von F. E. Adelstein und C. Cüppers

Als erste Voraussetzung zur Analyse der motorischen Situation beim Strabismus gilt u. E. die exakte Bestimmung des objektiven Winkels. Zu seiner Messung dürfte es zwar keine allgemein anwendbare Methoden, aber doch allgemein gültige Voraussetzungen geben. Letztere sind u. E. folgende:

1. Wenn erforderlich, Korrektur des Refraktionsfehlers und Kenntnis des Einflusses innervationeller (akkommodativer) Faktoren auf die Messung.
2. Bei allen Methoden, die auf der monoculareren oder binoculareren Lokalisation beruhen, Kenntnis der Fixationsform im Augenblick der Messung.
3. Bei allen Methoden, die auf der binoculareren Lokalisation beruhen, außerdem Kenntnis der Korrespondenzverhältnisse im Augenblick der Bestimmung des Winkels.
4. Soll eine Analyse der die Schielabweichung bedingenden muskulären Komponenten erfolgen, so ist es u. E. notwendig, daß die Funktion der einzelnen Muskeln zur Bestimmung von Überschuß oder Defizit in vergleichbarer Form beansprucht wird.
5. Sollen Aussagen über die Entwicklung einer muskulären Störung während eines bestimmten Zeitabschnittes gemacht werden, so ist eine exakte Reproduzierbarkeit der Untersuchungsbedingungen notwendig.
6. Schließlich, und dies ist u. E. die wesentlichste Forderung, muß das zur Messung benutzte Verfahren methodisch fehlerfrei sein, d. h. die mit seiner Hilfe bestimmten Winkelablenkungen müssen den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen.

### **Abb. 1**

Erkennt man diese Grundvoraussetzungen an, so scheidet die Anwendung bestimmter Untersuchungsmethoden auf Grund der Forderungen 1-5 für bestimmte Fälle von vornherein aus. Die Beispiele hierfür sind zahlreich. Wir wollen sie im einzelnen nicht erörtern. Diskutieren möchten wir, ob die 6. Forderung tatsächlich bei unseren üblichen Untersuchungsverfahren in dem Ausmaße zutrifft, wie wir glauben. Als Beispiel dafür, welchen Täuschungen wir u. E. dabei unterliegen, diene eine Diskussion der Bestimmung des Schielwinkels mit Hilfe von Prismen. Die Methode gilt, soweit wir die Literatur übersehen, im allgemeinen als eines der zuverlässigsten Verfahren, ist aber tatsächlich, wie wir noch sehen werden, in ihrer üblichen Anwendung, wenn der Winkel größer als 6 oder 8 Grad ist, mit derartigen Fehlerquellen behaftet, daß wir lange an der Möglichkeit, sie überhaupt noch zu verwenden, u. E. berechtigte Zweifel hatten. Zunächst waren

uns diese Bedenken gegenüber der Brauchbarkeit des Verfahrens rein empirisch, d. h. auf Grund der täglichen Erfahrung gekommen. Wir hatten bereits vor Jahren unsere Bedenken geäußert, ohne daß dies allerdings zur Kenntnis genommen worden wäre. Eine enge Zusammenarbeit mit den Firmen Leitz und Rodenstock ermöglichte uns jedoch im Laufe des letzten Jahres den exakten rechnerischen Nachweis dieser Mängel. Da sich hieraus wiederum die Aussicht ergibt, die für uns zunächst unglaublich erscheinenden Fehler zu korrigieren, möchte ich Ihnen das Ergebnis unserer bisherigen Untersuchungen nicht vorenthalten.

Es ist uns allen bekannt, daß ein auf die Fläche eines Prismas auffallender Lichtstrahl zur Basis des Prismas abgelenkt wird. Dabei ist die Ablenkung dieses Lichtstrahles bei ein und demselben Prisma keineswegs stets gleich, sondern abhängig von der Richtung des einfallenden Strahles zu den Flächen. Was wir damit sagen wollen, sei zunächst an 3 typischen Beispielen gezeigt. (Abb. 2)

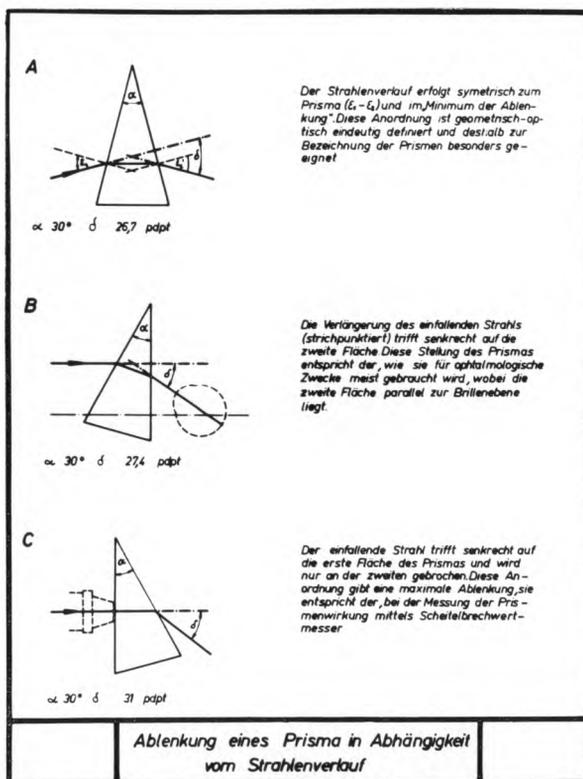


Abb. 2

Im ersten Falle erfolgt der Strahlenverlauf symmetrisch zum Prisma. Der Einfallswinkel  $\zeta_1$  ist gleich dem Austrittswinkel  $\zeta_2$ . Bei dieser Anordnung tritt die kleinstmögliche Ablenkung auf. Dieser Strahlenverlauf „im Minimum der Ablenkung“ ist geometrisch optisch

zum Prisma eindeutig definiert und deshalb zur Bezeichnung der Prismen besonders geeignet.

Die zweite Form des Strahlendurchtritts ist die, wie wir sie im allgemeinen für ophthalmologische Zwecke, vor allen Dingen zur Bestimmung des Schielwinkels verwenden. Die zweite Prismenfläche liegt parallel zur Brillenebene, wodurch die Verlängerung des einfallenden Strahles senkrecht auf die zweite Fläche trifft.

Im dritten Falle trifft der einfallende Strahl senkrecht auf die erste Fläche des Prismas und wird nur an der zweiten gebrochen. Diese Anordnung gibt eine maximale Ablenkung. Sie entspricht einer Messung der Prismenwirkung mittels Scheitelbrechwertmesser.

Die Nachmessung gebräuchlicher Prismensätze verschiedener Herkunft zeigte, daß trotz gleicher Benennung diese nach ganz unterschiedlichen Prinzipien und zwar vornehmlich nach den 3 angeführten Beispielen A, B und C berechnet und gefertigt werden. Sie besitzen demgemäß, ohne daß die Hersteller darauf hinweisen, bei gleicher Kennzeich-

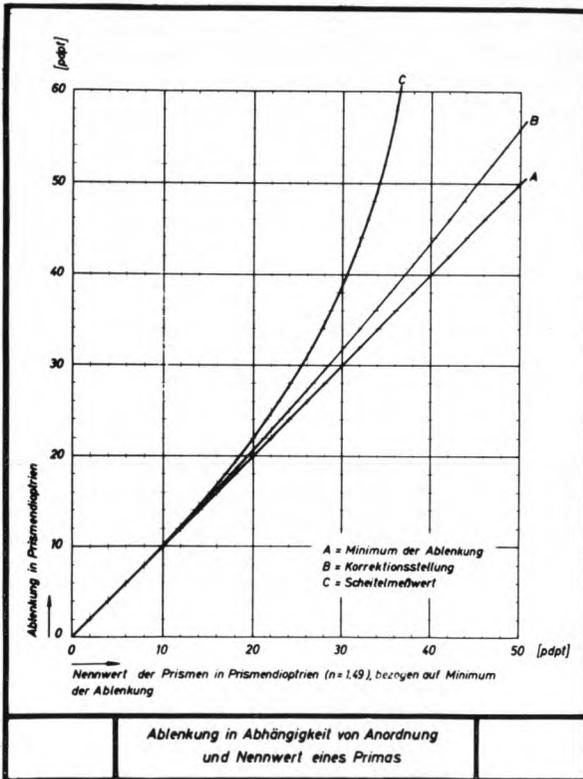


Abb. 3

nung unterschiedliche Ablenkungen. Welche Unterschiede der Schielwinkelbestimmung nur durch die Verwendung der in ihrem Herstellungsprinzip verschiedenen Prismensätze auftreten können, zeigt die Abb. 3.

Das Diagramm ist dabei auf Prismen bezogen, deren Nennwert durch das Minimum der Ablenkung charakterisiert ist. Die praktischen Konsequenzen seien am folgenden Beispiel erläutert. Gehen wir vom Nennwert 30 prdptr auf der unteren Skala senkrecht nach oben bis zum Schnittpunkt mit der Kurve A, so lesen wir auf der senkrechten Skala links davon in gleicher Höhe ebenfalls 30 prdptr ab. Dies bedeutet, daß der Nennwert gleich der Ablenkung ist, was zu erwarten war, da ja die Kurve für das Minimum der Ablenkung berechnet wurde. Geht man auf der gleichen Senkrechten weiter nach oben bis zum Schnittpunkt mit der Kurve B, so liest man auf der linken Skala 31,4 prdptr ab, d. h. daß der objektive Winkel tatsächlich 31,4 statt 30 prdptr beträgt. Geht man dann auf der gleichen Senkrechten noch weiter nach oben bis zum Schnittpunkt mit der Kurve C, so liest man auf der linken Skala 38,8 prdptr ab. Zwischen den Meßwerten und den Nennwerten besteht also ein Unterschied bei der Verwendung eines Prismas von 30 prdptr bis zu 8,8 prdptr.

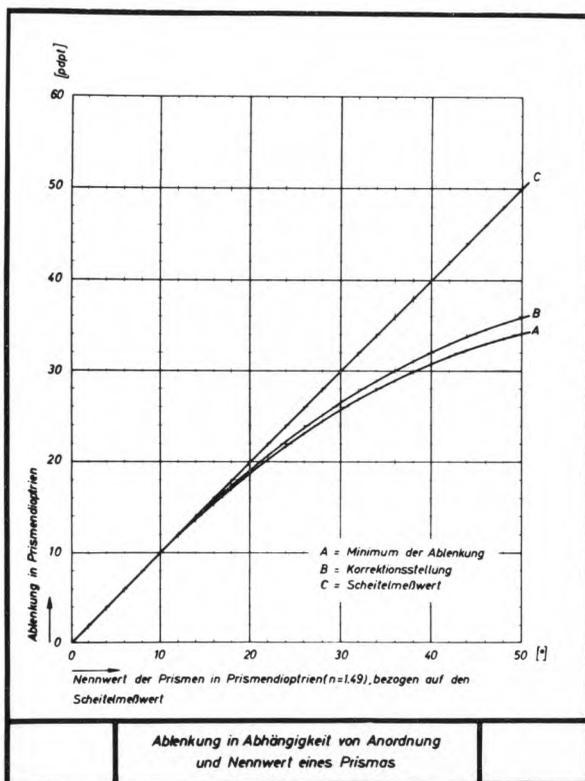


Abb. 4

In die Sprache der täglichen Praxis übersetzt, bedeutet das: Je nachdem, ob ich ein Prisma vom Nennwert 30 prdptr, das, für den Untersucher nicht erkennbar, einmal nach dem Prinzip der Kurve A, einmal nach dem Prinzip der Kurve C angefertigt wurde,

zur Messung benutze, erhalte ich eine Differenz in der Bestimmung des Schielwinkels von 8,8 prdptr. Andererseits bedeutet dies aber auch, daß, wenn ich einen Korrektionswert von 31,5 prdptr benötige, den ich lege artis mit einem Prisma nach der Kurve A bestimmt habe und entsprechend der Haltung des Prismas nach Kurve B umgerechnet habe, so müßte ich ein solches von 40 prdptr ordinieren, da wie bereits gesagt, unseres Wissens alle Firmen, die Prismen zur optischen Korrektur herstellen, den Nennwert ihrer Prismen nach dem Prinzip des Scheitelbrechwertmessers festlegen. Die angeführten Tatsachen werden noch einmal durch das Diagramm (Abb. 4) erläutert, bei dem der Nennwert der Prismen auf den Scheitelmeßwert bezogen ist. Benutzen wir ein derartiges Prisma der Kurve C zur Korrektur, beispielsweise von einem Nennwert 40 prdptr, so ist unser tatsächlicher Schielwinkel jedoch nur 32 prdptr groß. Nun könnten wir uns damit trösten, daß Prismen größeren Nennwertes für uns praktisch nur eine Rolle in Fällen von prismatischer Überkorrektur spielen, z. B. zur Therapie kleiner Anomaliewinkel, und daß erhebliche Meßfehler bei der Bestimmung des objektiven Winkels eigentlich erst ab 40 prdptr auftreten, wenn wir nicht gerade das Unglück haben, einen Prismensatz zu verwenden, der nach dem Prinzip der Kurve C bestimmt worden ist (Abb. 5). Leider sind in praxi die Fehlerquellen aber noch wesentlich größer. Die demonstrierten Kurven A, B, C gelten nur für das emmetrope Auge.

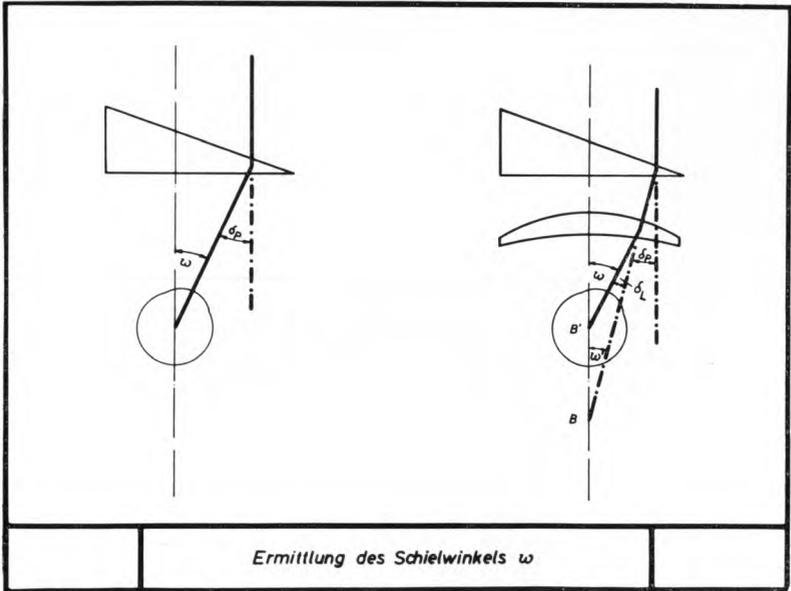
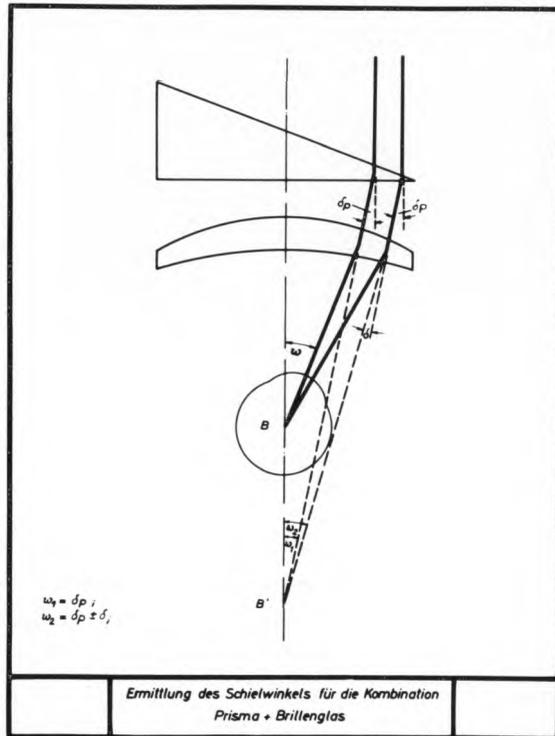


Abb. 5

Beim fehsichtigen Auge wird aber bei unseren Messungen zunächst die Ametropie durch ein Brillenglas ausgeglichen und dann erst der Schielwinkel durch Vorsetzen des entsprechenden Prismas bestimmt. (Abb. 6)



**Abb. 6**

Nun hat aber jede Linse außerhalb ihrer optischen Mitte auch eine von dieser nach dem Rande zunehmende prismatische Wirkung. Diese erhöht oder verringert die Wirkung des vorgesetzten Prismas. Dabei läßt sich die prismatische Wirkung einer Linse allein nach der sog. PRENTICE'schen Regel berechnen. Ich will auf die Einzelheiten der bei der Anwendung dieser Regel bestehenden Schwierigkeiten zur Bestimmung der tatsächlichen prismatischen Ablenkung, die ihre Anwendung in unseren Fällen einer Kombination Prisma/Brillenglas unmöglich macht, nicht eingehen, sondern zeige Ihnen ein weiteres Diagramm, dessen trigonometrische Durchrechnung ich der Zusammenarbeit mit der Firma Rodenstock verdanke. (Abb. 7)

Aus ihm können Sie die tatsächliche Ablenkung der Kombination Prisma/Brillenglas in den jeweiligen Fällen erkennen. Hierbei sind die Werte der Kurve B aus den vorausgegangenen Diagrammen zugrunde gelegt, da die Prismenstellung der Kurve B im allgemeinen der Haltung des Prismas entspricht, wie wir sie zur Bestimmung des Schielwinkels benutzen.

Aus dem Strahlenbüschel sind die die tatsächliche Ablenkung vergrößern bzw. vermindern Einflüsse der Brillenkorrektur ohne weiteres ablesbar. Nehmen wir im

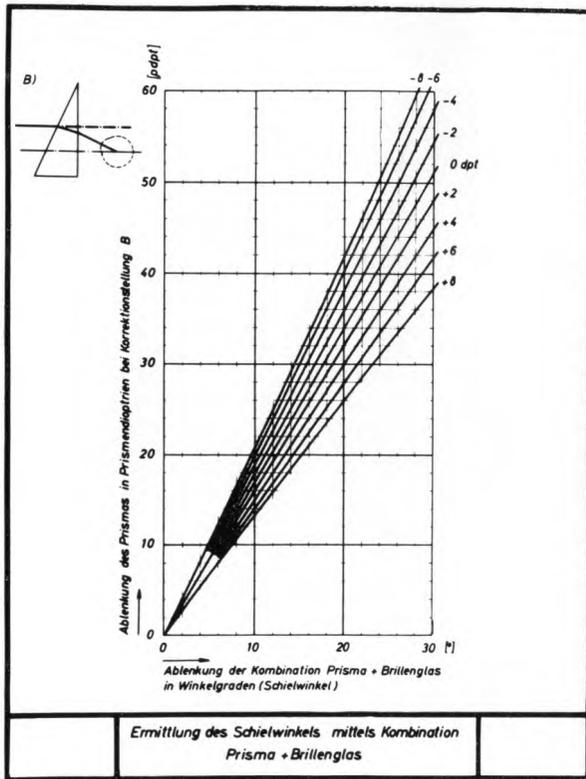


Abb. 7

vorausgegangenem Beispiel an, daß die Korrektur des objektiven Winkels mit einem Prisma von 30 prdptr möglich gewesen wäre und daß, um einen exakten Fall zu nehmen, die optische Korrektur + oder -6 dptr betragen würde. Um das aus diesen Kombinationen resultierende Ergebnis festzustellen, suchen wir auf der linken Skala den Wert 30 auf, gehen dann nach rechts bis zum Schnittpunkt mit der Kurve -6 und lesen wir auf der unteren Skala 14,2° oder 25,3 prdptr ab. Dieses wäre der tatsächliche Schielwinkel bei der angenommenen Kombination. Trägt der Patient jedoch ein Glas von +6, so lesen wir auf der unteren Skala 21,8° oder rund 40 prdptr ab. Bei einem relativ kleinen objektiven Winkel, zu dessen Korrektur ein Prisma von 30 prdptr benötigt wurde, ist also je nach getragener Brille von -6 oder +6 der tatsächliche objektive Winkel 14,2 bzw. 21,8 Grad, während wir, soweit ich dies den mir zugänglichen Lehrbüchern entnehmen kann, im allgemeinen gewohnt sind, in diesen Fällen bei der Verwendung eines Prismas von 30 prdptr einen Schielwinkel von 15 Grad anzunehmen, was im übrigen auch deshalb falsch ist, weil in Winkelgraden ausgedrückt die tatsächliche Ablenkung dieses Prismas 16° und 40' beträgt. (Abb. 8 und 9)

Leider muß ich weiterhin betonen, daß das angegebene Diagramm nur für sphärische

<u>Prismatische Ablenkung</u>			
pdptr.	Winkelgrade	pdptr.	Winkelgrade
1	0° 34'	26	14° 35'
2	1° 10'	27	15° 07'
3	1° 43'	28	15° 40'
4	2° 20'	29	16° 10'
5	2° 50'	30	16° 40'
6	3° 26'	31	17° 14'
7	4° 00'	32	17° 45'
8	4° 35'	33	18° 16'
9	5° 10'	34	18° 47'
10	5° 43'	35	19° 20'
11	6° 17'	36	19° 50'
12	6° 50'	37	20° 18'
13	7° 24'	38	20° 50'
14	7° 58'	39	21° 20'
15	8° 32'	40	21° 50'
16	9° 05'	41	22° 20'
17	9° 40'	42	22° 50'
18	10° 12'	43	23° 16'
19	10° 46'	44	23° 45'
20	11° 20'	45	24° 10'
21	11° 52'	46	24° 40'
22	12° 24'	47	25° 10'
23	13° 00'	48	25° 40'
24	13° 30'	49	26° 10'
25	14° 04'	50	26° 50'

Abb. 8

<u>Prismatische Ablenkung</u>			
Winkelgrade	pdptr.	Winkelgrade	pdptr.
1	1.8	16	28.7
2	3.5	17	30.6
3	5.2	18	32.5
4	7.0	19	34.4
5	8.8	20	36.4
6	10.5	21	38.4
7	12.3	22	40.4
8	14.0	23	42.5
9	15.8	24	44.5
10	17.6	25	46.6
11	19.4	26	48.8
12	21.3	27	51.0
13	23.0	28	53.2
14	24.9	29	55.4
15	26.8	30	57.7

Abb. 9

Gläser und nur für die Primärstellung gilt. Bei schrägem Durchblick, bei der gleichzeitigen Kombination mit Zylindergläsern, etwa mit schiefen Achsen oder gar mit gemischten Astigmatismen, treten derartige Verzerrungen auf in der Messung des Schielwinkels, daß sie uns im Augenblick überhaupt noch nicht berechenbar erscheinen und wir die Beurteilung der Phantasie des Zuhörers überlassen müssen.

Schließlich haben wir noch die resultierenden Fehler bei Verdrehung und Verkantung der vorgesetzten Prismen berechnet. (Abb. 10)

Ähnliche Bedingungen bestehen selbstverständlich auch bei der Verwendung des Synoptophors, wenn wir es versäumen, die optische Korrektur in die Brillenglashalter einzuführen und unseren Patienten die Brille selbst tragen lassen. Um ein Beispiel zu nennen, würde bei einer Brillenkorrektur von +6 und einer Einstellung des Synoptophor-arms auf 20° im objektiven Winkel dieser tatsächlich nicht 20°, sondern 25° betragen. Beachten wir da aber die erwähnte Vorsichtsmaßregel, so entgehen wir damit den schweren Fehlerquellen der Prisma/Brillenglaskombination, sodaß wir uns der von man-

Eine Verdrehung des Prismas  $P$  (pdpt) um  $\mu^\circ$  gibt in Richtung der Basis eine

Komponente  $P_h$  (phpt) und senkrecht dazu eine Komponente  $P_v$  (pdpt)

$\mu^\circ$	für $P =$											$P_v$ $P_h$
	$1^\Delta$	$2^\Delta$	$4^\Delta$	$6^\Delta$	$8^\Delta$	$10^\Delta$	$20^\Delta$	$30^\Delta$	$40^\Delta$	$50^\Delta$		
$1^\circ$	0,0 1,0	0,0 2,0	0,1 4,0	0,1 6,0	0,1 8,0	0,2 10,0	0,4 20,0	0,5 30,0	0,7 40,0	0,9 50,0		
$2^\circ$	0,0 1,0	0,1 2,0	0,1 4,0	0,2 5,9	0,3 7,9	0,3 9,9	0,7 19,8	1,0 29,7	1,4 39,6	1,7 49,5		
$3^\circ$	0,1 1,0	0,1 2,0	0,2 4,0	0,3 5,9	0,4 7,9	0,5 9,9	1,0 19,8	1,6 29,7	2,1 39,6	2,6 49,5		
$4^\circ$	0,1 1,0	0,1 2,0	0,3 4,0	0,4 5,9	0,6 7,9	0,7 9,9	1,4 19,8	2,1 29,7	2,8 39,6	3,5 49,5		
$5^\circ$	0,1 1,0	0,2 2,0	0,3 4,0	0,5 5,9	0,7 7,9	0,9 9,9	1,7 19,8	2,6 29,7	3,5 39,6	4,4 49,5		
$6^\circ$	0,1 1,0	0,2 2,0	0,4 4,0	0,6 5,9	0,8 7,9	1,0 9,9	2,1 19,8	3,1 29,7	4,2 39,6	5,2 49,5		
$7^\circ$	0,1 1,0	0,2 2,0	0,5 4,0	0,7 5,9	1,0 7,9	1,2 9,9	2,4 19,8	3,7 29,7	4,9 39,6	6,1 49,5		
$8^\circ$	0,1 1,0	0,3 2,0	0,6 4,0	0,8 5,9	1,1 7,9	1,4 9,9	2,8 19,8	4,2 29,7	5,6 39,6	7,0 49,5		
$9^\circ$	0,2 1,0	0,3 2,0	0,6 3,9	0,9 5,9	1,3 7,8	1,6 9,8	3,1 19,6	4,7 29,4	6,3 39,2	7,8 49,0		
$10^\circ$	0,2 1,0	0,3 2,0	0,7 3,9	1,0 5,9	1,4 7,8	1,7 9,8	3,5 19,6	5,2 29,4	6,9 39,2	8,7 49,0		

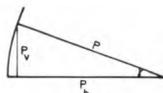


Abb. 10

cher Seite vertretenen Ansicht, daß der Synoptophor zur Bestimmung des objektiven Winkels grundsätzlich ungeeigneter sei als z. B. die Bestimmung des objektiven Winkels durch Prismen, nicht anschließen können.

Anschrift der Verfasser:

Dr. med. F. E. Adelstein, Oberärztin der Universitäts-Augenklinik  
6300 Gießen, Friedrichstraße 18

Prof. Dr. med. Curt Cüppers, Direktor der Universitäts-Augenklinik  
6300 Gießen, Friedrichstraße 18

## **Bedeutung und Therapie der anomalen Netzhautkorrespondenz**

von G. Holland

Die Wiederherstellung des beidäugigen Sehens ist das Ziel der modernen Schielbehandlung. Neben der Amblyopie und der exzentrischen Fixation kann sich die anomale Korrespondenz als besonderes Hindernis zur Erlangung eines funktionellen Ergebnisses erweisen.

Vor rund 100 Jahren hat der Physiologe Ewald HERING die Lehre von den identischen Sehrichtungen korrespondierender Netzhautstellen begründet. Diese besagt, daß je zwei Stellen auf beiden Netzhäuten derart miteinander korrespondieren, daß auf ihnen sich abbildende Punkte vom Beobachter in derselben Richtung gesehen werden. Normalerweise sind die Fovea centrales als Träger der höchsten Sehschärfe solche korrespondierenden Stellen. Wir sprechen dann von normaler Netzhautkorrespondenz.

Korrespondiert jedoch die Fovea des einen Auges nicht mit der Fovea des anderen Auges, sondern mit einer peripher gelegenen Stelle, so liegt anomale Netzhautkorrespondenz vor. Solch eine anomale Korrespondenz ist als Versuch des Organismus anzusehen, die durch das Schielen bedingte sensorische Veränderung der motorischen Abweichung anzupassen mit dem Ziel, eine neue binoculare Zusammenarbeit zu ermöglichen.

Korrespondiert jene Stelle im Schielauge, auf welcher der vom nicht schielenden Auge fixierte Gegenstand zur Abbildung kommt, mit der Fovea des anderen Auges, so besteht eine harmonisch anomale Korrespondenz. Der Abstand dieser Stelle von der Fovea des schielenden Auges, gemessen in Grad, ist der Anomaliewinkel. Bei Vorliegen einer harmonisch anomalen Korrespondenz entspricht dieser dem objektiven Schielwinkel. Bei Vorliegen einer disharmonisch anomalen Korrespondenz ist der Anomaliewinkel entweder kleiner und größer als der objektive Schielwinkel.

Es würde zu weit führen, an dieser Stelle all jene Autoren aufzuführen, die zum Teil wesentliche Beiträge zum Problem der anomalen Netzhautkorrespondenz geliefert haben.

Exakte Untersuchungen über die mit der anomalen Korrespondenz verbundenen Probleme sind schwierig. Sie stellen an Mitarbeit, Ausdauer und Konzentration der einzelnen Patienten oft erhebliche Anforderungen. Jüngere Kinder und Patienten mit mangelnder Intelligenz können für exakte Untersuchungen nicht herangezogen werden. Diese Tatsache bedeutet, daß es in Zukunft immer schwieriger sein wird, ein größeres Patientenmaterial für die Untersuchungen der sensorischen Anpassungsvorgänge zu finden. Die moderne Schielbehandlung strebt die Beseitigung der sensorischen Komplikationen des frühkindlichen Schielens schon in den ersten Lebensjahren an. Während noch vor 10 bis 15 Jahren das Durchschnittsalter schieloperierter Kinder bei etwa 10 Jahren lag, ist es heute unser Bestreben, noch vor Schulbeginn die Schielbehandlung

einschließlich der Operation abgeschlossen zu haben. Vor 5 Jahren hatten wir persönlich noch die Möglichkeit, an einer großen Zahl von praktisch nicht vorbehandelten Patienten die Netzhautkorrespondenz in reiner Form zu studieren. Heute wäre uns das nicht mehr möglich. Die damals untersuchten Patienten standen überwiegend im Alter von 8 bis 20 Jahren.

## **Untersuchungsmethoden**

Bei der Untersuchung der Netzhautkorrespondenz ist der Untersucher fast ausschließlich auf die subjektiven Angaben des Patienten angewiesen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die meisten Untersuchungsmethoden zu einer mehr oder weniger starken Dissoziation beider Augen führen, also Bedingungen schaffen, die dem Sehen im freien Raum nicht entsprechen. So kommt es, daß wir mit verschiedenen Untersuchungsmethoden verschiedene Ergebnisse erreichen können. Während mit der einen Methode normale Korrespondenz nachzuweisen ist, zeigt eine andere Methode anomale Korrespondenz.

Wir haben für unsere Untersuchungen insbesondere 4 Methoden angewandt:

1. Die Untersuchung am MADDOX-Kreuz mit Dunkelrotglas und Vertikalprisma
2. Die bifoveale Korrespondenzprüfung nach CÜPPERS
3. Den HERING'schen Nachbildversuch
4. Die Untersuchung am Synoptophor.

Die Tests 1–3 sind rasch und einfach durchführbar, sie lassen sich auch in der allgemeinen Augenarztpraxis benutzen. Die Prüfung mit dem Dunkelrotglas und Vertikalprisma eignet sich besonders zum Nachweis, ob harmonisch oder disharmonisch anomale Korrespondenz vorliegt. Dabei hat der Patient anzugeben, wo das rote MADDOXlicht im Augenblick des Vorsetzens des Glases auftaucht.

Die bifoveale Korrespondenzprüfung hat sich bei unseren Untersuchungen als besonders sicher und genau zur Feststellung der anomalen Korrespondenz und zur Messung der Größe des Anomaliewinkels erwiesen. Bei einiger Übung ist sie auch bei enger Pupille des Patienten rasch und leicht durchführbar. Der besondere Vorteil dieser Methode liegt darin, daß sie unabhängig vom Fixationsmodus des amblyopen Auges ist und daß die Angaben des Patienten durch Verschieben des Visuskopsternes auf dem Fundus des Patienten leicht auf ihre Richtigkeit hin kontrolliert werden können. Wir werden auf diesen Test noch zurückkommen.

Zur Erzeugung der HERING'schen Nachbildstriche benutzen wir einen Elektronenblitz mit der Vorsatzscheibe der Firma Oculus. Es ist günstiger, den senkrechten Strich stets dem schielenden und den waagerechten Strich dem führenden Auge darzubieten. Wegen der meist in horizontaler stärker als in vertikaler Richtung ausgeprägten Hemmung wird der senkrechte Strich vom nicht führenden Auge besser als der waagerechte Strich wahrgenommen. Durch Raumflackerbeleuchtung können die Nachbilder über lange Zeit erhalten bleiben. Ist eine solche Raumflackerbeleuchtung nicht vorhanden, so kann diese durch einfaches Blinzeln des Patienten ersetzt werden.

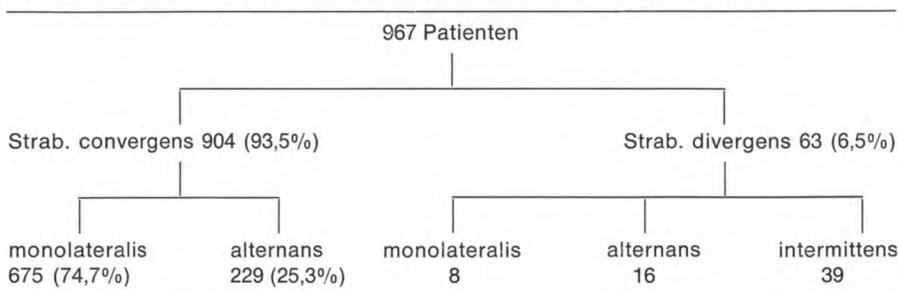
Am Synoptophor lassen sich besonders zahlreiche mit der anomalen Korrespondenz zusammenhängende Phänomene studieren. Hierauf kann jedoch wegen der zur Verfügung stehenden Zeit nicht im einzelnen eingegangen werden.

## Vorkommen der anomalen Korrespondenz bei den einzelnen Schielarten

### a. Strabismus convergens

Der Strabismus convergens ist die bei weitem häufigste Schielform. Unter 967 schielenden Kindern konnten wir allein in 93,5% ein Innenschielen nachweisen (Tab. 1). Von besonderer Wichtigkeit ist, daß von diesen rund 75% zu Beginn des Schielens ein monolaterales Schielen aufwiesen gegenüber nur 25% mit einem Strabismus convergens

Tabelle 1 Vorkommen der verschiedenen Schielformen bei 967 Patienten



alternans. Die Tabelle 2 zeigt das Korrespondenzverhalten bei 196 nicht vorbehandelten Patienten mit Strabismus convergens. Wir sehen, daß allein 168 Patienten eine anomale Korrespondenz hatten, davon zeigten 158 Patienten eine harmonische und nur 10 eine disharmonische Form. Auffallend ist also der große Anteil der Patienten mit anomaler Korrespondenz und unter diesen wiederum der große Anteil der Patienten mit harmonisch anomaler Korrespondenz. Unter den Patienten mit anomaler Korrespondenz fanden sich allein 42 mit einem Schielwinkel von 15 bis 20°. Diese Feststellung widerlegt die Ansicht von SWAN und JAFFE, daß bei einem Innenschielen dieser Größe eine anomale Korrespondenz im allgemeinen nicht zur Entwicklung komme, da das Bild des vom führenden Auge fixierten Gegenstandes im schielenden Auge auf den Sehnerveneintritt falle, sog. „blind spot Syndrom“. Durch die bifoveale Korrespondenzprüfung läßt sich bei diesen Patienten das Vorliegen einer anomalen Korrespondenz besonders gut nachweisen. Es kann sogar in Einzelfällen beobachtet werden, daß der anomale Nullpunkt im schielenden Auge genau auf die Papilla nervi optici fällt. Wird nämlich der Stern bei einem Schielwinkel von 15 bis 18° im Horizontalmeridian des Patienten nach nasal hin verschoben, so wird der Stern vom Patienten nicht mehr wahr-

Tabelle 2 Korrespondenzverhalten von 196 Patienten mit Strabismus convergens

Schielart	Anzahl	Anomale Korrespondenz	Davon		normale Korrespondenz
			harmonisch	disharmonisch	
Strab. conv.	196	186 (85,7%)	158 (94,0%)	10 ( 6,0%)	28 (14,3%)
Strab. monolateralis	148	136 (91,9%)	131 (96,3%)	5 ( 3,7%)	12 ( 8,1%)
Strab. alternans	48	32 (66,7%)	27 (84,4%)	5 (15,6%)	16 (33,3%)

genommen, wenn er auf die Papille fällt. Der Stern bleibt jedoch sichtbar, wenn man kurz vor der Papille senkrecht nach oben bzw. nach unten geht und dann oberhalb bzw. unterhalb der Papille horizontal weiterführt, um jenseits der Papille wieder zum Horizontalmeridian zurückzukehren. Der Weg des Sternchens kann von dem Patienten genau verfolgt werden.

Patienten mit disharmonisch anomaler Korrespondenz sind nach unseren Untersuchungen im allgemeinen selten. Sie zeigen Übergänge teils zu den Patienten mit harmonisch anomaler Korrespondenz, teils zu den Patienten mit normaler Korrespondenz. Nach anderen Autoren soll die disharmonisch anomale Korrespondenz häufiger vorkommen. Wir möchten diese Diskrepanz in der unterschiedlichen Untersuchungsmethodik sehen. Je mehr die Methoden den Bedingungen des Sehens im freien Raum gleichen, um so häufiger wird man die harmonische Form nachweisen können. Aus der gerade gezeigten Tabelle geht weiterhin hervor, daß wir die anomale Korrespondenz häufiger beim monolateralen als beim alternierenden Schielen beobachteten. Auch diese Feststellung steht zum Teil im Widerspruch mit Angaben der Literatur. Wir konnten feststellen, daß die anomale Korrespondenz geradezu ein Kennzeichen des monolateralen Schielens ist und sich unabhängig von der Höhe der Amblyopie und dem Fixationsort entwickelt. Wie schon CÜPPERS, so fanden auch wir bei Vorliegen einer exzentrischen Fixation in jedem Falle anomale Netzhautkorrespondenz. Bei einem Teil dieser Patienten konnte eine Übereinstimmung der Größe des Anomaliewinkels mit dem Abstand der exzentrisch fixierenden Stelle von der Fovea nachgewiesen werden (ca. 22%).

#### b. Strabismus divergens

Beim Strabismus divergens sind in sensorischer Hinsicht drei Formen von Bedeutung:

1. manifester Strabismus divergens mit konstanter Abweichung
2. Strabismus divergens intermittens
3. konsekutiver Strabismus divergens.

Beim konstanten Strabismus divergens, bei welchem das alternierende Schielen häufiger ist als das monolaterale, konnten wir in jedem Falle anomale Korrespondenz nachweisen. Besonders interessant im Hinblick auf die Netzhautkorrespondenz ist der intermittierende Strabismus divergens. Bei diesen Patienten läßt sich im allgemeinen in der Abweichphase anomale Korrespondenz nachweisen, während sonst Binocularsehen mit normaler Korrespondenz besteht. Dieses Verhalten ist besonders gut im HERING'schen Nachbildversuch zu erkennen. Bei normaler Augenstellung wird von dem Patienten ein normales Nachbildkreuz angegeben. In der Abweichphase kann sich die Sensorik den äußeren Bedingungen anpassen. Die negativen Nachbilder werden im Helles anomal lokalisiert, während im Dunkeln ein normales Nachbildkreuz erkannt wird. Vom konsekutiven Strabismus divergens sprechen wir dann, wenn aus einem ursprünglichen Strabismus convergens entweder spontan oder nach einer Schieloperation ein Außenschielen wurde. Diese Schielform wird uns gleich noch einmal beschäftigen, wenn wir auf die Beziehungen zwischen anomaler Korrespondenz und Schieloperation eingehen.

#### c. Strabismus verticalis

Eine anomale Korrespondenz im Sinne einer reinen Höhenabweichung kann nur bei den überaus seltenen Fällen eines assoziierten Höhenschielens mit konstantem Schielwinkel in allen Blickrichtungen entstehen. Lediglich in einem einzigen Fall konnten wir unter unseren Patienten ein assoziiertes Höhenschielen mit anomaler Korrespondenz nachweisen. Wesentlich häufiger sind Höhenabweichungen mit gleichzeitig bestehendem Horizontalschielen, insbesondere beim Strabismus convergens mit Höherstand des

adduzierten Auges. An dieser Stelle muß auf ein weiteres Problem eingegangen werden. Noch immer sprechen wir beim frühkindlichen Schielen vom Strabismus concomitans, dem Begleitschielen mit konstantem Schielwinkel in allen Blickrichtungen. Diese Definition hat jedoch nur noch einen sehr begrenzten Wert. Seit die ersten Untersuchungen über das sog. A- und V-Syndrom erschienen, hat man der Inkonstanz des Schielwinkels mehr und mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Wir selbst konnten bei 155 Patienten mit frühkindlichem Schielen allein in 40% das Vorliegen eines A- und V-Syndroms feststellen. Meist beruht die Inkonstanz des Schielwinkels beim Blick nach oben bzw. nach unten auf einer Parese oder Überfunktion eines der schrägen Augenmuskeln. Wie verhält sich in diesen Fällen die Korrespondenz? Exakte Untersuchungen sind schwierig. Man kann jedoch besonders gut im Nachbildtest in Einzelfällen nachweisen, daß sich die Korrespondenz jeweils der Schielstellung anpaßt. Wir sprechen in diesen Fällen von sog. gleitender Korrespondenz.

### **Anomale Korrespondenz und Binocularsehen**

Ziel der Entwicklung einer anomalen Korrespondenz ist einerseits die Beseitigung sensorischer Komplikationen, der Konfusion und Diplopie, andererseits die Wiederherstellung eines gewissen, wenn auch eines primitiven Binocularsehens. Die Frage, ob beim Strabismus mit anomaler Korrespondenz Binocularsehen mit allen drei Graden (Simultansehen, Fusion, Tiefensehen) bestehen kann, ist oft diskutiert worden. Auf Grund unserer Untersuchungen konnten wir feststellen, daß Binocularsehen dann vorliegen kann, wenn ein Strabismus convergens mit kleinem Schielwinkel bis maximal  $10^\circ$  und harmonisch anomaler Korrespondenz vorliegt. Unter den von uns untersuchten Patienten fanden sich allein 96 mit solch einem kleinen Schielwinkel, wobei das monolaterale Schielen wesentlich häufiger vorkam. Bei diesen Patienten überwiegen solche mit foveolarer Fixation und mittlerer Amblyopie von 5/10 bis 5/25. Wir fanden bei diesen Patienten eine durchschnittliche Fusionsbreite von  $+10^\circ$  bis  $-5^\circ$  und in der Mehrzahl der Fälle auch ein gewisses Tiefensehen am Synoptophor und Stereoskop. Besonders typisch für diese Patienten ist der positive Ausfall des WORTH-Testes. Während die meisten in 5 m Entfernung noch monocular sehen, wird in einer kürzeren Untersuchungsdistanz der WORTH-Test positiv angegeben. Als Ursache des kleinen Schielwinkels möchten wir insbesondere drei Gründe nennen:

1. Es handelt sich um einen postoperativen Restwinkel.
2. Es besteht ein statischer Restwinkel bei akkommodativem Schielen.
3. Es handelt sich um einen unter Umständen angeborenen, jedenfalls seit frühester Kindheit bestehenden Zustand.

Im letzteren Fall wird wegen der Kleinheit des Schielwinkels bzw. eines gleichzeitig bestehenden positiven Winkels  $\gamma$  ein Schielen häufig übersehen. Bei 32 unserer Patienten mit kleinem Winkel war das Schielen zunächst unbekannt. Die Tab. 3 zeigt den Zeitpunkt, zu dem bei diesen Patienten die Amblyopie und bei einer genauen augenärztlichen Untersuchung dann der kleine Schielwinkel festgestellt wurde. Ohne Erhebung eines genauen binocularen Status sind in diesen Fällen Fehldiagnosen wie z. B. Retrobulbärneuritis, Maculadegeneration möglich. Der kleine Schielwinkel kann bei Untersuchung mit dem Abdecktest, worauf wir kürzlich hinwiesen, meist leicht entdeckt werden. LANG konnte auf dem Gießener Symposium über mehr als 100 Fälle mit kleinem Schielwinkel berichten, die die von uns angegebenen Charakteristika zeigten. Unseres Erachtens kann man von einem typischen Syndrom sprechen, wenn ein kleiner Schielwinkel mit harmonisch anomaler Korrespondenz und relativ gutem Binocularsehen vorliegt.

Tabelle 3 Zeitpunkt der Feststellung der Sehschwäche bei 32 Patienten mit bisher unbekanntem kleinen Schielwinkel.

Alter in Jahren	Anzahl der Patienten	Alter in Jahren	Anzahl der Patienten
5	3	20	1
6	2	21	1
7	2	25	1
8	2	28	1
9	2	32	1
10	3	33	1
12	1	38	1
13	2	Schulbeginn	2
16	1	unbekannt	5

### Anomale Korrespondenz und Schieloperation

In der Literatur finden sich zur Frage der Wechselwirkung von Schieloperation und anomaler Netzhautkorrespondenz zum Teil sehr widersprechende Angaben. Während ein Teil der Autoren die anomale Korrespondenz als ausgesprochenes Hindernis nicht nur für eine funktionelle Heilung, sondern auch für ein gutes kosmetisches Ergebnis ansieht, zum Teil eine Rückkehr in die alte Schielstellung auf Grund der anomalen Korrespondenz für möglich hält, betonen andere den geringen Einfluß der anomalen Korrespondenz auf das operative Ergebnis. Für unsere Fragestellung berücksichtigten wir nur solche Patienten, bei denen die Behandlung lediglich in einer Schieloperation bestand und eine orthoptische Schulung zur Herstellung normaler sensorischer Beziehung zwischen beiden Augen nicht durchgeführt wurde. Wir konnten folgende Feststellung machen:

Die Prognose ist, wie die Tab. 4 zeigt, als günstig anzusehen, d. h. eine Normalisierung der Korrespondenz mit Wiederherstellung von normalem Binocularsehen möglich, wenn ein Strabismus vorliegt mit relativ spätem Schielbeginn, einer akkommodativ bzw. dynamischen Schielkomponente, d. h. wechselndem Schielwinkel, einer disharmonisch anomalen Korrespondenz, einem alternierenden Schielen und einem großen

Tabelle 4 Prognose einer Schieloperation bei bestehender anomaler Netzhautkorrespondenz.

a. günstig	b. ungünstig
1. relativ später Schielbeginn (3. bis 5. Lebensjahr)	1. früher Schielbeginn (Geburt bis 3. Lebensjahr)
2. akkommodative bzw. dynamische Schielkomponente	2. konstanter Schielwinkel
3. disharmonisch anomale Korrespondenz	3. harmonisch anomale Korrespondenz
4. alternierendes Schielen	4. monolaterales Schielen
5. großer Schielwinkel	5. kleiner bis mittlerer Schielwinkel

Schielwinkel. Besonders günstig ist der Einfluß der Operation ferner beim intermittierenden Strabismus divergens.

Als besonders ungünstig für den Einfluß der anomalen Korrespondenz auf das Ergebnis der Schieloperation sind dagegen anzusehen: Ein früher Schielbeginn, ein konstanter Schielwinkel, harmonisch anomale Korrespondenz, monolaterales Schielen und ein kleiner bis mittlerer Schielwinkel.

Gerade in der letzten Gruppe kann infolge paradoxer Diplopie nach der Operation auch nach anfänglichem Parallelstand, u. U. sogar Überkorrektur, eine Rückkehr in die alte Schielstellung eintreten. Wir haben dieses Verhalten immer wieder beobachten können und möchten daher feststellen, daß das Syndrom kleiner Schielwinkel mit harmonisch anomaler Korrespondenz und relativ gutem Binocularesehen als eine absolute Kontraindikation zur Operation angesehen werden kann.

Besonders interessant sind in diesem Zusammenhang Patienten mit konsekutivem Strabismus divergens. Sie lassen sich im wesentlichen in zwei Gruppen einteilen:

- a. Patienten mit ungestörter Adduktion des schieloperierten Auges. Sie zeigen u. U. alle Zeichen eines typischen Strabismus divergens alternans mit ausgesprochen anomaler Korrespondenz im Sinne einer Divergenz.
- b. Patienten mit stark beeinträchtigter bzw. aufgehobener Adduktion des schieloperierten Auges. Diese Patienten zeigen Übergänge zum paralytischen Schielen mit wechselndem Schielwinkel je nach der Blickrichtung. Doppelbilder können vorhanden sein oder infolge von Hemmung unterdrückt werden. Es besteht jedoch nie eine anomale Korrespondenz im Sinne einer Divergenz, sondern es läßt sich in der Regel normale Korrespondenz nachweisen, oder aber in seltenen Fällen kann neben der normalen Korrespondenz mit einigen Testen die alte ursprüngliche anomale Korrespondenz im Sinne einer Konvergenz festgestellt werden.

### Entstehung der anomalen Korrespondenz

Von besonderer Bedeutung für die Entstehung einer anomalen Korrespondenz sind besonders zwei Faktoren:

1. Der Zeitpunkt des Schielbeginns,
2. die Konstanz des Schielwinkels.

Wie die Tab. 5 zeigt, bestand das Schielen bei den von uns untersuchten Patienten mit anomaler Korrespondenz seit der Geburt oder entwickelte sich in den ersten Lebensjahren, mit besonderer Häufung im zweiten und dritten Lebensjahr. Bei 32 Patienten, die wir bereits erwähnt haben, war ein Schielen wegen der Kleinheit des Schiel-

Tabelle 5 Schielbeginn bei 168 Patienten mit Strabismus convergens und anomaler Netzhautkorrespondenz.

Schielen unbekannt	keine genaue Angabe	Schielen seit Geburt	seit früher Kindheit	
32	24	12	18	
Beginn				
im 1. Lebensj.	im 2. Lebensj.	im 3. Lebensj.	im 4. Lebensj.	im 5. Lebensj.
11	29	24	16	2

winkels bis zum Zeitpunkt der genauen Untersuchung unbekannt. Anders ist es bei den Patienten mit normaler Korrespondenz. Hier entwickelte sich, wie aus der Tab. 6 zu ersehen, das Schielen zum Teil zwar auch in den ersten Lebensjahren, aber bei einer ganzen Reihe von Patienten erst nach dem fünften Lebensjahr. Da das Schielen in diesen Fällen meist plötzlich mit Wahrnehmung von Doppelbildern einsetzt, oft im Anschluß an eine Infektionskrankheit, an ein Schädelhirntrauma, sprechen wir von einem akuten Strabismus convergens. Ganz allgemein können wir sagen: Nur wenn das Schielen frühzeitig bis etwa zum 4. Lebensjahr eintritt, haben wir mit der Entwicklung einer anomalen Korrespondenz zu rechnen.

Tabelle 6 Schielbeginn bei 28 Patienten mit Strabismus convergens und normaler Korrespondenz.

Keine genaue Angabe . . . . .	1	Beginn im 6. Lebensjahr . . . . .	2
Schielen seit Geburt . . . . .	1	im 7. Lebensjahr . . . . .	1
seit früher Kindheit . . . . .	3	im 8. Lebensjahr . . . . .	2
Beginn im 1. Lebensjahr . . . . .	2	im 9. Lebensjahr . . . . .	2
im 2. Lebensjahr . . . . .	3	im 13. Lebensjahr . . . . .	1
im 3. Lebensjahr . . . . .	5	im 18. Lebensjahr . . . . .	1
im 4. Lebensjahr . . . . .	2	im 33. Lebensjahr . . . . .	1
im 5. Lebensjahr . . . . .	1		

Nach BURIAN und CÜPPERS können zur Klärung der Entwicklung einer anomalen Korrespondenz die anatomischen Untersuchungen Lorente de NOS herangezogen werden. Letzterer stellte fest, daß die Zellen der grauen Substanz in der gesamten Hirnrinde ungeahnte synaptische Verbindungen untereinander besitzen, die unter entsprechenden Bedingungen einen Wandel der kortikalen Projektion und damit eine Änderung der Korrespondenz ermöglichen. Nun stellt jedoch die Sehrinde einen phylogenetisch alten Großhirnanteil dar, wodurch ihrer Formbarkeit stärkere Grenzen gesetzt sind. Nur das kindliche Hirn ist nach CÜPPERS in diesem Bereich zu einem Funktionswandel fähig. Tritt das Schielen erst relativ spät auf, etwa nach dem 5. Lebensjahr, dann sind die vorgezeichneten Bahnen so fest eingefahren, die Sperrungen zu den Seitenwegen in den Synapsen so dicht, daß eine Entwicklung der anomalen Korrespondenz nicht mehr möglich ist.

Auf die Bedeutung der Konstanz des Schielwinkels haben wir bereits bei den Wechselwirkungen von anomaler Korrespondenz und Schieloperation hingewiesen.

### Therapie der anomalen Netzhautkorrespondenz

Wie in der Amblyopiebehandlung, so haben wir auch bei der anomalen Korrespondenz die Prophylaxe von der aktiven apparativen Therapie zu trennen. Auf letztere näher einzugehen ist mir aus zeitlichen Gründen nicht möglich. Ich möchte mich daher bewußt auf den ersten Punkt beschränken, der Sie als praktische Augenärzte besonders angehen und interessieren dürfte.

Für die prognostische Beurteilung einer anomalen Korrespondenz hat CÜPPERS schon vor Jahren ein gutes Schema angegeben. Die Prognose ist umso ungünstiger, die anomale Korrespondenz umso stärker ausgeprägt, je ferner die Untersuchungsmethode, mit der sie noch nachgewiesen werden kann, den Sehbedingungen des täglichen Lebens steht. Am Ende dieser Skala steht das negative Nachbild im HERING'schen Nachbildtest. Die genannten Untersuchungsmethoden sind aber nur bei schon älteren Kindern anwendbar. Sie können also allenfalls zur prognostischen Beurteilung in der aktiven Therapie der anomalen Korrespondenz herangezogen werden.

Drei Fragen erscheinen uns von besonderer Bedeutung:

1. Ist eine Prophylaxe einer anomalen Korrespondenz durch Okklusion möglich?
2. Kann im frühen Kindesalter eine schon bestehende anomale Korrespondenz allein durch Okklusion beseitigt werden?
3. Sollen wir beim durch Okklusion alternierend gewordenen bzw. beim primär alternierenden Strabismus ununterbrochen alternierende Okklusion bis zur Operation bzw. bis zum orthoptikfähigen Alter durchführen?

Die erste Frage möchten wir mit ja beantworten. Seit vielen Jahren wird in unserer Klinik konsequent bis zum Operationstermin, der im allgemeinen im 5. und 6. Lebensjahr liegt, okkludiert. Wir sahen unter dieser Behandlung zahlreiche Patienten mit normaler Korrespondenz, aber auch viele Kinder, die trotz der Okklusion anomale Korrespondenz entwickelt hatten. Offensichtlich genügt schon das vorübergehende Abnehmen der Brille, d. h. der Okklusion, wie vor dem Einschlafen, unmittelbar nach dem Erwachen oder bei besonderen Situationen, zur Entwicklung einer anomalen Korrespondenz. Andererseits haben wir unter den Kindern mit normaler Korrespondenz am Ende der Okklusionstherapie nur wenige gesehen, die spontan Doppelbilder angaben, es sei denn, es handelte sich um Kinder mit relativ spätem Schielbeginn, bei denen die schon anfangs vorhandenen Doppelbilder bestehen blieben.

Die zweite Frage ist exakt nur zu beantworten, wenn es uns möglich wäre, auch schon bei Kindern im zweiten bis vierten Lebensjahr die Korrespondenz zu untersuchen. Das ist aber nicht der Fall. So müssen wir annehmen, daß eine anomale Korrespondenz vorliegt, wenn das Schielen schon einige Zeit besteht. Eine Annahme, zu der wir nach den anfangs gemachten Ausführungen über Vorkommen der anomalen Korrespondenz wohl berechtigt sind. Die Frage, ob bei schon bestehender anomaler Korrespondenz allein durch Okklusion eine Korrespondenznormalisierung zu erreichen ist, dürfte wohl zu verneinen sein. Allenfalls, und darin liegt der Wert der Okklusionstherapie, könnte der Festigung der anomalen Korrespondenz entgegengewirkt werden. Sie bleibt gewissermaßen im labilen Stadium, wodurch für spätere Orthoptik günstigere Voraussetzungen geschaffen sind. Die Okklusion bei anomaler Korrespondenz als alleinige Behandlungsmaßnahme ist also ungleich weniger erfolgreich als die Okklusionstherapie der Amblyopie.

Soll beim alternierenden Schielen bis zur Operation bzw. bis ins Orthoptikalter okkludiert werden?

Wir möchten BRÜCKNER zustimmen, wenn er sagt, daß eine mehrjährige alternierende Okklusion im Vorschulalter zumutbar und durchführbar ist. In diesem Zusammenhang ergeben sich unseres Erachtens zwei weitere Fragen, die zunächst beantwortet werden müssen:

1. Können wir voraussagen, wann es sich lohnt, unbedingt weiter zu okkludieren?
2. Zu welchem Zeitpunkt soll operiert werden?

BRÜCKNER hat versucht, auch bei Kleinstkindern Anhaltspunkte herauszufinden, die für die Beurteilung der Prognose herangezogen werden können. Eine fortgesetzte Okklusion dürfte besonders für jene Patienten zu empfehlen sein, die er dem Typ mit Korrespondenzambivalenz zuordnet: Normale und anomale Korrespondenz und die Tendenz, die eine oder andere zu verwirklichen, sind beide angelegt. Für diesen Typ sieht er als kennzeichnend, daß das Schielen nicht plötzlich beginnt, sondern allmählich einsetzt, d. h. zunimmt, eine periodische Rückkehr in die Parallelstellung aber nicht vorliegt. Das Schielen wird schließlich konstant und bleibt bei mittlerem bis großem

Winkel stehen. Zu dieser Gruppe ist die Mehrzahl unserer schielenden Kinder zu rechnen. Je kleiner der Schielwinkel und je geringer die Hyperopie, umso größer erscheint nach BRÜCKNER die anlagemäßige Betonung der anomalen Korrespondenz.

Von besonderer Bedeutung in diesem Zusammenhang ist natürlich der Zeitpunkt des Schielbeginns. Die Prognose ist günstig, wenn das Kind bereits Gelegenheit gehabt hat, über längere Zeit normales Binocularsehen zu entwickeln. Prognostisch ungünstig sind alle Fälle mit Schielen seit Geburt bzw. dem frühesten Kindesalter. Es ist zu erwägen, ob eine alternierende Okklusionstherapie bis zur Operation bei Kindern mit ungünstiger Prognose wirklich sinnvoll ist.

Die Frage nach dem Zeitpunkt der Operation ist wieder akut geworden. Während noch vor 10 bis 15 Jahren viele Kinder erst nach dem 10. Lebensjahr operiert wurden, hat sich heute die Operation kurz vor Schulbeginn, also im 5. bis 6. Lebensjahr, durchgesetzt. Es ist der frühestmögliche Zeitpunkt, zu dem die Kinder einer aktiven Orthoptik zugänglich sind, das operative Ergebnis läßt sich kontrollieren und steuern. Aber ist dieser Zeitpunkt nicht schon zu spät? Die Entwicklung und Festigung des normalen binocularen Sehens geht in den ersten Lebensjahren vor sich. Diese Zeit versäumen wir, wenn die Operation erst um das 6. Lebensjahr erfolgt. Daher wird in letzter Zeit die Frühoperation im 2. bis 3. Lebensjahr immer mehr diskutiert (BRÜCKNER, GÖRTZ, COSTENBADER). Sie wird im anglo-amerikanischen Raum von vielen Operateuren durchgeführt. Mit einer Frühoperation nutzen wir einerseits die Möglichkeit der spontanen binocularen Entwicklung in den ersten Lebensjahren, andererseits ersparen wir dem Kinde die jahrelange alternierende Okklusion. Es versteht sich von selbst, daß eine Frühoperation nur bei einem Alternans durchgeführt werden darf. Von anderer Seite ist gegen die Frühoperation die größere Schwierigkeit und das größere Risiko der Operation und die Gefahr der Entwicklung eines kleinen und später nicht mehr beeinflussbaren Restwinkels, auf den besonders CÜPPERS hingewiesen hat, angeführt worden. Auch wir haben solche Restwinkel gesehen. Ob die Frühoperation oder die Operation kurz vor Schulbeginn die günstigeren Ergebnisse hat, bleibt zunächst noch abzuwarten.

Zusammenfassend möchten wir feststellen: Unabhängig von der Frage nach dem günstigsten Zeitpunkt der Operation ist eine alternierende Okklusionsbehandlung angezeigt, wenn die Behandlung kurz nach Schielbeginn einsetzte und wenn nicht jene Faktoren vorliegen, die eine spätere Normalisierung des Binocularsehens als wenig aussichtsreich erscheinen lassen wie Schielen seit Geburt oder Schielbeginn in der frühesten Kindheit und ein relativ kleiner konstanter Schielwinkel bei geringer bzw. fehlender Hyperopie.

## Literatur

- Burian, H. M.: Anomalous retinal correspondence. Amer. J. Ophth. 34, 237 (1951)
- Brückner, R.: Kleine Statistik der operativen und konservativen Behandlung des Strabismus concomitans convergens. Ophthalmologica 143, 29 (1962)
- Cüppers, C.: Moderne Schielbehandlung. Klin. Mbl. Augenhk. 129, 579 (1956)
- ders.: Grenzen und Möglichkeiten der pleoptischen Therapie. Bücherei des Augenarztes, H. 38, S. 1-68. Stuttgart, Ferdinand Enke 1961
- Görtz, H.: Analysen und Ergebnisse zum jetzigen Stand der Schielbehandlung. Sitzungsbericht 112. Vers. Rhein.-Westf. Augenärzte, 560 (1965)

- Hering, E.: Beiträge zur Physiologie. Engelmann, Leipzig (1861-1864)
- Holland, G.: Binokularsehen und anomale Netzhautkorrespondenz bei kleinem Schielwinkel.  
Klin. Mbl. Augenhk. 137, 786 (1960)
- ders.: Fehldiagnosen bei bestehender Schielamblyopie.  
Klin. Mbl. Augenhk. 139, 287 (1961)
- Holland, G.: Über den akuten Strabismus convergens concomitans.  
Klin. Mbl. Augenhk. 140, 373 (1962)
- ders.: Anomale Netzhautkorrespondenz und Schieloperation.  
Klin. Mbl. Augenhk. 142, 348 (1963)
- ders.: Häufigkeit und Vorkommen der anomalen Netzhautkorrespondenz.  
v. Graefes Arch. Ophthal. 166, 556 (1964)
- ders.: Die anomale Korrespondenz als erworbene bzw. angeborene,  
zum Teil familiär auftretende Anomalie.  
Ber. 65. Zusammenkunft DOG, Heidelberg 1963, S. 471
- ders.: Ergebnisse bei der Untersuchung mit dem Worthtest.  
Klin. Mbl. Augenhk. 144, 573 (1964)
- ders.: Über die Anwendbarkeit des Abdecktests.  
Klin. Mbl. Augenhk. 147, 240 (1965)
- ders.: Über Zeitpunkt und Ursache des frühkindlichen Schielens.  
Klin. Mbl. Augenhk. 147, 498 (1965)
- Jaffe, N. S.: Anomalous projection. Amer. J. Ophth. 36, 829 (1953)
- Swan, K. C.: The blind spot syndrome. Arch. Ophth. 40, 371 (1948)
- ders.: The blind spot mechanism in Strabismus. Amer. J. Ophth. 38, 765 (1954)

Anschrift des Verfassers:

P. D. Dr. G. Holland, Oberarzt der Universitäts-Augenklinik, Kiel

# Orthoptische Therapie beim Erwachsenen

von Thilo v. Haugwitz

Leider sind wir durch die Kommentierung eines Nichtfachmannes gezwungen, die Möglichkeit und die Notwendigkeit einer eventuellen orthoptischen Behandlung Erwachsener nachzuweisen. So ehrenvoll für mich der Auftrag ist, dieses Thema anstelle von Herrn Prof. SACHSENWEGER hier zu behandeln, so sehr bedaure ich dieses doch vom Sachlichen her, denn niemand wäre geeigneter gewesen, diesen Beweis mit gutachtlicher Gewichtigkeit zu erstellen, als ein mitteldeutscher Ordinarius, der sich in so hervorragender Weise der Heterophorie angenommen hat.

Vielleicht sind wir zu einem nicht unbedeutenden Teil selbst schuld daran, daß wir heute bei dem Versuch, die orthoptische Behandlung eines Erwachsenen kassenärztlich abzurechnen, in den Verdacht der Schaumschlägerei oder gar der Scharlatanerie geraten. Die Heterophorie ist in den letzten Jahrzehnten in der deutschsprachigen Literatur so stiefmütterlich behandelt worden, daß es nicht mehr verwundern kann, wenn sie weitgehend mißverstanden und mißgedeutet wird. Wenn wir uns heute über die Heterophorie informieren wollen, so finden wir sie als Anhang hinter den Stellungsanomalien, als gehörte sie bereits nicht mehr dazu; oder wir finden sie – was mir fast noch schlimmer erscheint – als Anhang zu Brillenbestimmungslehren.

Zum anderen Teil mögen die Zweifel der kassenärztlichen Prüfungsinstanzen, die uns diese orthoptischen Sitzungen immer wieder streitig machen, wohl auch durch die typische menschliche Eigenschaft entstanden sein, gerade in schwierigen Angelegenheiten nur halb hinzuhören oder hinzusehen. Den Nicht-Augenarzt muß unsere Nomenklatur der Stellungsanomalien begreiflicherweise irritieren. Er schlägt also dann im Psychemebel oder einem anderen zugänglichen Wörterbuch nach und findet hinter der Bezeichnung Heterophorie die Erklärung „latente Schielstellung“, hinter dem Strabismus convergens concomitans die Bezeichnung „manifestes Einwärtsschielen“, hinter der Exophorie steht dann „latentes Auswärtsschielen“, daneben findet er möglicherweise Bezeichnungen wie **Heterotropie**, Höhenabweichungen und anderes mehr. Von all diesem Sammelsurium haftet bei ihm zum Schluß nur noch das Wort „Schielen“. Und hier weiß er nun durch den BRÜCK'schen Kommentar, daß eine Schielstellung ab dem 9. Lebensjahr nicht mehr behandlungsfähig ist.

Es hat vieler Telefonate und so mancher mündlichen Verhandlung bedurft, bis mir endlich klar wurde, wo des Pudels Kern steckte. Irgendwann taucht nämlich dann auf der anderen Seite mit Sicherheit die Frage auf, ob hierbei keine exzentrische Fixation oder eine anomale Korrespondenz bestände, und welchen Erfolg ich mir davon verspräche. Hier dämmerte es dann endlich auch bei mir: Wir hatten bisher von zwei völlig verschiedenen Dingen gesprochen. Die prüfenden Kollegen bei der KV sind in der Regel nicht imstande, zwischen einem Strabismus concomitans und einer Heterophorie zu unterscheiden.

Es ist nicht meine Absicht, Sie hier und heute über die Heterophorie aufzuklären, denn jeder von uns schlägt sich seit Jahrzehnten mit ihr herum. Viel mehr liegt mir daran, Ihnen im folgenden die notwendigen Argumente und Beweise anhand zu geben, mit denen Sie Ihre berechtigten Forderungen durchdrücken können.

Zunächst müssen Sie den grundsätzlichen Irrtum aus dem Feld räumen: Erklären Sie den Unterschied zwischen einem Strabismus concomitans – oder sprechen Sie am

besten von vornherein nur vom Begleitschielen – und der Heterophorie andererseits: Beim Begleitschielen besteht keine Binocularität, keine sensorische Zweisamkeit der beiden Augen. Der Patient ist beschwerdefrei. Bei der Heterophorie besteht jene im Sensorium verankerte Binocularität. Sie wird sogar mit Macht aufrechterhalten, auch gegen eine (später anderweitig zu definierende) zweite Kraft, die die Augen aus dieser Parallelität in eine falsche Sehrichtung zu ziehen versucht. Erklären Sie, daß Sie keineswegs beabsichtigen ein „40jähriges Schielkind“ zu behandeln, daß die Heterophorie aber ein Leiden ist, das in jeder Altersstufe auftreten kann und einen Beschwerdekomples erzeugt, den nur der ermesen kann, der einmal tagelang unter unerklärlichen Kopfschmerzen gelitten hat. Ein Zustandsbild, das ohne Frage die Bescheinigung der Arbeitsunfähigkeit rechtfertigt!

Damit ist herausgeschält, daß die Domäne der orthoptischen Behandlung beim Erwachsenen die Heterophorie sein wird. Daneben sei aber gleich die Skala der weiteren Möglichkeiten gestellt, über die wir im folgenden nicht näher zu diskutieren brauchen: Eine kleinere Gruppe von orthoptisch behandlungsfähigen Patienten sind die mit Contactschalen korrigierten einseitig Aphaken. Daß man dieses nicht mehr bei 70- und 80jährigen unternimmt, versteht sich von selbst. Will man aber einen jugendlich einseitig Aphaken voll in den Arbeitsprozeß wieder eingliedern, und bestand die einseitige Katarakt schon so lange, daß der Parallelstand gestört ist, so gehört zum Erfolg der Contactschalenanpassung selbstverständlich die orthoptische Wiederaufrichtung des Binocularsehens. In der Regel sind diese einseitig Aphaken sogar unter die erfolgreichsten Patienten zu zählen.

Eine weitere Patientengruppe, die für orthoptische Behandlung in Frage kommt, sind die rekonvaleszenten Lähmungsschieler der jugendlichen bis mittleren Altersklasse. Hier ist die orthoptische Behandlung zur rascheren Wiederherstellung der Binocularität und zum Training des gelähmten Muskels eine zwingende Notwendigkeit. Diese Dinge zu klären und zu erklären wird keiner allzu großen Beredsamkeit bedürfen. Eine Patientengruppe, wo die Begründung zur orthoptischen Behandlung trotz ihrer Notwendigkeit nicht ganz einfach ist, sind die ehemaligen Schieler, die jetzt als Erwachsene immer noch unter rezidivierenden Beschwerden leiden, falls sie eine mangelhafte Binokularitätsanlage haben. Diese Leute müssen unter Umständen alle ein bis zwei Jahre erneut aufgebaut werden, da ihre fusionalen Fähigkeiten infolge besagter mangelhafter Veranlagung langsam wieder nachlassen. Dieses ist nur eine kleine Gruppe von Patienten, die in der Gesamtzahl verschwindet. Aber hüten Sie sich, diese nun doch unter der Rubrik der „Begleitschieler“ aufzuführen. Führen Sie sie unter den Heterophorien, auch wenn diese Bezeichnung nicht korrekt ist, denn es sind ja gerade wegen des entscheidenden Merkmales – der mangelhaften sensorischen Fusionsbreite und -fähigkeit – keine Heterophorien. Ich habe diesen Fehler, einen solchen Patienten als „Restzustand nach Schielstellung“ zu bezeichnen, nur einmal gemacht und dann ein Monatsgehalt vertelefonieren müssen, um meine Glaubwürdigkeit wieder herzustellen. Daß diese Patienten ein Recht auf permanenten orthoptischen Nachhilfeunterricht haben, dürfte wohl niemand, der über ärztliches Denken verfügt, bestreiten.

Aber kehren wir nun zu der Heterophorie zurück.

Natürlich müssen wir uns selbst darüber im klaren sein, welche anderen Behandlungsformen neben der Orthoptik bestehen und welche von ihnen (wann und wie) infrage kommen. Es soll dabei auch durchaus nicht übersehen werden, daß es Heterophorienformen gibt, wo die Orthoptik zwecklos und andere, wo sie sogar kontraindiziert ist. Im folgenden möchte ich mich auf die horizontalen Heterophorien beschränken, da Höhenabweichungen und Cyclophorien orthoptisch fast unzugänglich sind. Diese Horizontalphorien möchte ich dann als nächstes in statische und dynamische unterteilen.

Dabei verstehe ich unter „statisch“ alle Formen, die von physischen und psychischen Faktoren unabhängig sind und zu jeder Kontrolle nahezu den gleichen Meßwert mitbringen.

In der Literatur werden sie regelmäßig an erster Stelle genannt. Sie sind leicht erklärlich, diagnostisch gut faßbar und therapeutisch relativ dankbar. Als Ursachen werden anatomisch greifbare Tatsachen wie Kallusbildung nach Schädelbasisbrüchen, Anomalien der äußeren Augenmuskeln in Stärke, Ansatz und Ursprung der knöchernen Augenhöhle oder deren Weichteile mit Narbenbildung, Restzustände nach Blutergüssen, Fremdkörper und vieles andere genannt. Bei diesen Fällen muß das erste Mittel der Wahl die orthoptische Übung sein. Man muß versuchen, die Tonuslage der Muskeln den veränderten Verhältnissen anzupassen. Mit anderen Worten: Wir werden versuchen, die Fusionsbreite in der bemängelten Richtung zu beüben und zu vergrößern. In konvergenter Richtung ist das in beträchtlichem Ausmaß möglich, wie zwei Amerikaner kürzlich durch konsequentes Tragen von Prismen nachgewiesen haben. Divergent läßt sich die bestehende Fusionsbreite fast nicht beüben, hier ist Orthoptik unzweckmäßig (BIEL-SCHOWSKI.) An der Grenze der Orthoptik — und erst dann — setzen die weiteren Überlegungen ein. Und diese richten sich auf Prismenkorrektion und operativen Eingriff.

Prismatische Gläser haben recht unangenehme Nachteile: Die Farbsäume, die astigmatische Verzerrung sowie den sich ändernden Wirkungsgrad bei schrägem Durchblick und die parallel zu ihrer Stärke zunehmende Visusverschlechterung. Mehr als 6–7 Prismendioptrien auf jeder Seite sollte man nicht verordnen. Auf die optischen Probleme der Prismen möchte ich hier nicht eingehen, da sie nicht zum Thema gehören. Ich verweise auf die ausgezeichnete Arbeit von REINER im Sitzungsbericht der Rheinisch-Westfälischen Augenärzte von 1963, die leider viel zu wenig publik geworden ist.

Dort, wo die obere Grenze der prismatischen Versorgung liegt, beginnt die untere Grenze der operativen Möglichkeiten, die wir hier aber auch nicht weiter zu erörtern haben.

Damit sind wir beim Kreuz aller Kreuze, den dynamischen Heterophorien angelangt. Wir verstehen darunter alle diejenigen horizontalen Abweichungen, die unter endogenen oder exogenen Einflüssen veränderliche Meßwerte zeigen, da sie unter die vegetativen Dystonien zählen.

Wollen wir uns hier über die therapeutischen Möglichkeiten — besonders im Hinblick auf orthoptische Indikationen und Kontraindikationen — im klaren werden, so müssen wir in der Literatur weit zurückgreifen. Immerhin findet man dann bei den Klassikern DONDERS, BIELSCHOWSKI, SHERRINGTON und WILLBRAND-SÄNGER recht bemerkenswerte Notizen. Nach deren Meinung existiert im Binoculares Geschehen überhaupt nur eine Konvergenzbewegung. Die Divergenz wird als Aufhören der Konvergenz gedeutet. Diese Behauptung wurde natürlich oft bestritten, aber sie kann uns bei der therapeutischen Betrachtung der Heterophorie durchaus eine wertvolle Stütze sein. Allerdings benötigen wir hierzu Beweise. Der erste dieser Beweise ist, daß sich der binoculare Sehakt aus der Divergenz heraus aufbaut. Ein Fötus des Frühembryonalstadiums besitzt noch die totalen Seitstellungen der Augen, wie sie sonst nur noch im Tierreich vorkommt.

Wenn die Impulse der vom Oculomotorius gesteuerten Konvergenz allein die Parallelität bestimmen, so kann es im binocularen Sehakt keine Ruhelage geben. Dieses hat HERING stethoskopisch nachgewiesen. Er fand permanente Muskelgeräusche am Auge in sämtlichen Gebrauchsstellungen. Als weiteren Beweis kann man den Verlauf des Nervus abducens vom Kerngebiet zum Erfolgsmuskel anführen. Dieser Verlauf erfolgt nämlich ungekreuzt. Das wäre für einen antagonistisch wirkenden Muskel mit aktivem Aufgabebereich zumindest recht ungewöhnlich. Der Abducensmuskel ist relativ schwach ausgebildet; viel schwächer als jeder seiner Kontrahenten, von denen bei den

meisten Konvergenzaktionen wenigstens zwei beteiligt sind, nämlich der Medialis und einer der beiden Roller.

Aus diesen Gedankengängen entstand nun für die dynamischen Heterophorien eine andere Nomenklatur: Die Überregbarkeit erzeugt also einen „Convergenzexzeß“. Nach unserer bisherigen Vorstellung wäre das die Esophorie und dementsprechend wäre dann die Exophorie die Convergenzinsuffizienz. Immerhin hat diese Benennung den Vorteil, daß man sich nun Zwischenbegriffe wie „relative Exophorie“ oder „Nahexophorie“ sparen kann, denn man fragt jetzt nur noch, wann oder wobei sie auftritt.

Ich möchte Sie aber jetzt dringendst warnen, diese Begriffe auf den Krankenscheinen oder im Gespräch mit der Abrechnungsstelle zu gebrauchen. Sie stiften damit eine heillose Verwirrung. Beim Allgemeinmediziner lösen sich mit den Begriffen Insuffizienz und Exzeß Begriffsvorstellungen aus, die er nicht auf einen Nenner bekommt. Für uns als Fachleute sind es Eckpfeiler, die es ermöglichen, diagnostisch und therapeutisch überhaupt an die große Gruppe der Patienten mit vegetativ-dystonisch bedingten und somit dynamischen Heterophorien heranzukommen. Daß diese Dinge in den letzten Jahren herausgestrichen und nachgewiesen wurden, verdanken wir in erster Linie SACHSENWEGER und HAMBURGER.

Schon vor dem Kriege waren vereinzelte Untersuchungsergebnisse mitgeteilt worden, die auf den Einfluß des Vegetativums und der psychischen und physischen Verfassung hingedeutet hatten. So waren Änderungen der Heterophoriemeßwerte bei Frauen in Abhängigkeit zum Zyklus, besonders zur Menstruation beobachtet worden. Man fand Abhängigkeiten von der Tageszeit, von Sauerstoffmangel, nach durchwachten Nächten, körperlichen Überanstregungen und Erkrankungen. MEHLHOSE berichtete uns vor zwei Jahren über parallele Veränderungen von Blutdruck und Heterophoriemeßwerten.

Es fehlte eigentlich nur noch der Beweis der Abhängigkeit dieser dynamischen Heterophorie zu vegetativen Labilität von der Provokation her: Nämlich ihre Auslösung durch entsprechende Umweltreize. Dieser Nachweis gelang mir in den Jahre 1962 und 1963; zunächst mit Lichtreizen, schließlich durch Lärmbelästigungen. Nebenbei fand sich bei diesen Untersuchungen auch eine Abhängigkeit mancher Heterophorien vom Adaptationszustand. Einzelheiten darf ich mir ersparen, da sie in den Heidelberger Berichten von 1963 nachzulesen sind. Die Quintessenz, die für uns an dieser Stelle wichtig ist, ist die Erkenntnis, daß es eine beträchtliche Anzahl von Heterophorien gibt, die eine Ausdrucksform der vegetativen Dystonie sind.

Zur therapeutischen Betrachtung beginnen wir also wieder mit dem einfacheren Bild, und das sind die Convergenzinsuffizienzen, die uns diagnostisch also zunächst als Exophorien erscheinen. Wir finden sie relativ häufig bei alten Menschen. Dort läßt es sich mit der im Alter nachlassenden Erregbarkeit von Hirnzentren erklären. Diese Patienten fühlen sich dadurch in erster Linie beim Lesen belästigt. Hier wird das Mittel der Wahl die prismatische Korrektur und in selteneren Fällen die orthoptische Übung sein.

In zweiter Linie finden wir sie auch bei jüngeren Menschen und hier ist es in vielen Fällen ein Zeichen von chronischer Erschöpfung. Das sind vor allem die ehrgeizigen jungen Männer in den großen Konzernen, in nicht unbeträchtlicher Zahl Studenten der Examenssemester; dann die jungverheirateten Frauen, die acht Stunden im Büro und sechs Stunden im Haushalt arbeiten. In dieser Gruppe finden wir auch die Rekonvaleszenten nach schweren Erkrankungen und Operationen und schließlich auch die postkommotionellen Zustandsbilder.

Bei all diesen Patienten ist in erster Linie an orthoptische Behandlung im Sinne einer Beübung der convergenten Fusionsbreite zu denken. Dabei muß man natürlich in Absprache mit dem Hausarzt die Grenze der Belastbarkeit klären und vor allem auch für eine Abstellung der Ursachen bzw. für eine allgemein roborierende Behandlung sorgen.

Es ist mancherorts empfohlen worden, diese Konvergenzschwächen mit den berühmten Bleistiftübungen anzugehen. Ich halte das Verfahren für ausgesprochen falsch, denn die Akkommodation hinkt normalerweise hinter der Convergenz hinterher. Die Amerikaner nennen das „lag of accommodation“. Wenn Sie die Convergenz damit beüben wollen, daß Sie sie auf der Akkommodation reiten lassen, dann werden Sie diese bei der Convergenzinsuffizienz ja genau umgekehrten Verhältnisse niemals bessern, denn sie beüben ja beide Fähigkeiten. Wenn man ein häusliches Training verordnen will, so muß man die Akkommodation weitgehend ausschalten, indem man eine Brille aufschreibt, die 3 oder 4 dptr mehr als die Fernkorrektion aufweist. Und der Übungsgegenstand darf dann nicht ein fingerdicker Bleistift sein, sondern ein Draht oder ein Strohalm, damit die sensorische Fusionsbreite nicht zuviel Halt findet und auch wirklich die motorische beübt wird. Die nächste Beübungsform wäre dann vielleicht das Handstereoskop mit den SATTLER'schen oder DAHLFELD'schen Bildern, aber das Vernünftigste ist und bleibt natürlich das Synoptophortraining, weil hierbei jemand anwesend ist, der die Konsequenz und den Fortschritt überwacht, denn die Energiereserve dieser Menschen ist meist nicht groß. Bei diesen Fusionsübungen am Synoptophor kann man mancherorts eine etwas ungewöhnliche Technik sehen. Da werden nämlich die Synoptophorarme zwei oder drei Mal convergent geführt und dann zur Abwechslung wieder einmal nach außen. Hier sind irgendwelche Assoziationen vom Morgensport hängengeblieben. Die Binokulareinstellung der äußeren Augenmuskeln ist eine Tonuslage. Und wenn ich diese in convergenter Richtung erhöhen will, kann ich mich nicht plötzlich an den Abducens wenden. HOFFMANN und BIELSCHOWSKY haben schon vor einem halben Jahrhundert in vergeblicher mühevoller Kleinarbeit versucht, ihre Divergenz zu beüben, ohne Wesentliches geschafft zu haben.

Bei der Convergenzinsuffizienz als Folge der geschilderten Erschöpfungszustände halte ich eine prismatische Versorgung für recht bedenklich. Wir würden damit das Zustandsbild nur fixieren. Die vom Zentrum kommenden Impulse zur Korrektur der Augenstellung würden ausbleiben, weil die Rückmeldung „Doppelbild“ fehlt. Soweit der Patient durch unvernünftige Arbeitspensen selbst daran schuld ist, halte ich es für besser, wenn die Kopfschmerzen ihn daran gemahnen, mit dem Unfug aufzuhören, ehe es zu Kreislaufkrisen oder Fehlgeburten kommt. Läßt sich die prismatische Korrektur nicht umgehen, so muß sie ständig kontrolliert und so bald wie möglich wieder reduziert werden. Quantitativ wird so wenig wie möglich gegeben. Als bewährtestes Mittel der Berechnung ist die SHEARD'sche Formel zu nennen:

$$K \text{ (Korrektion)} = \frac{F \text{ (gegenseitige Fusionsbreite)}}{3} - P \text{ (Phorie)}$$

Dabei verwendet man + für convergente und – für divergente Einstellung.

Somit sind wir also bei den Convergenzexzessen – den Esophorien angelangt. Dieses Krankheitsbild, das auf einer zentral-nervösen Überregbarkeit beruht, stellt wohl die typische Form der vegetativen Dystonien dar. Hier finden wir zum größten Teil Frauen zwischen 25 und 40 Jahren. Man sieht ihnen meist schon auf den ersten Blick die Nervosität an. Oft werden sie vorher von einem seufzenden Kollegen avisiert. Ihre Leiden sind ohne Zahl. Es gibt nichts, was ihnen nicht weh tut. Sie sind sich selbst und anderen zur Last geworden.

Sind sie noch zugänglich und kann man sich die Zeit nehmen, in sie einzudringen, dann findet man eine seelische Schutthalde hinter der hektischen Fassade, auf der das gesamte Porzellan eines Lebens in Trümmern liegt. Haben Sie das Innerste nach außen gekehrt, dann löst sich das Konglomerat von Komplexen in Tränen auf. Man kann als Augenarzt in therapeutischer Hinsicht fast nichts unternehmen. Orthoptische Übungen sind hier ausgesprochen kontraindiziert, denn sie verlangen von einem überspannten

Menschen eine Konzentrationsleistung, die er nicht aufbringen kann und die unter Umständen sogar weitere Impulse der überregten Psyche auslösen. Die prismatische Brille schafft zunächst vielleicht eine Beschwerdefreiheit. Aber gleichzeitig nehmen Sie den einzigen Fuß von der Bremse, der die weitere Convergierung verhindert hätte. Die Prismen müßten bald verstärkt werden, weil die Beschwerden wiederkehren. In kurzer Zeit haben Sie aus einer latenten eine manifeste Schielstellung gemacht, die schließlich ins operative Stadium gerät.

Die wichtigste Tat ist der Überweisungsschein zum Neurologen oder Psychiater. Denken Sie zweitens an den Internisten und lassen Sie ihn einen Grundumsatz machen. Die therapeutische Hoffnung richtet sich dann auf Tranquilizer, wobei ich Librium und Valium bevorzuge, weil sie sich am besten dosieren lassen. In anderen Fällen haben wir auch zu Belladonnapräparaten gegriffen. Wenn man Glück hat, kommen die Patientinnen manchmal tatsächlich zur Ruhe, lassen dann ihre Umgebung in Ruhe und werden somit auch wiederum in Ruhe gelassen. Dann allerdings kann man noch einmal den Gedanken an eine Prismenbrille ventilieren, weil ja nun zu hoffen ist, daß der Prozeß nicht fortschreitet. Von orthoptischen Übungen halte ich auch dann nichts. Eine übersteuerte Convergierung ist damit nicht zu lösen. Wo es möglich ist, kann ein Sanatoriumsaufenthalt Wunder wirken. Hier führt nun der abschließende Weg zu einem Wort der Entschuldigung. Wenn ich an manchen Stellen bewußt von der harten Linie der Themenstellung abgewichen bin, so tat ich es, um möglichst objektiv abzuwägen und sine ira et studio die Möglichkeiten, Indikationen und Notwendigkeiten — aber auch die Kontraindikationen einer orthoptischen Behandlung erwachsener Patienten aufzuführen.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. Thilo v. Haugwitz, Augenarzt, 2000 Harksheide, Bezirk Hamburg, Kabelstiege 2

## **Pleoptisch-orthoptische Behandlung bei prognostisch ungünstigen Fällen und Behandlungsergebnisse 1963-1966**

von Manfred Freigang

Noch vor zehn Jahren galten die Strabologen als ophthalmologische Außenseiter, die einem kostspieligen Hobby nachgingen und deren strebendes Bemühen nicht nur milde belächelt, sondern auch heftig kritisiert wurde.

Im Mittelpunkt der Kritik stand die Feststellung, die weder damals noch heute von irgendjemand bestritten wird, daß nämlich die Pleoptik-Orthoptik kein Allheilmittel und wie jede andere Behandlungsmethode im Rahmen der gesamten Medizin mit einer mehr oder minder großen Mißerfolgsquote behaftet sei.

Bezeichnenderweise befand sich die erste Pleoptik-Orthoptik-Abteilung keineswegs im Rahmen einer Augenklinik, sondern wurde unter der Ägide eines praktizierenden Augenarztes betrieben, der nach schwierigen Anfängen sogar eine Orthoptistinnen-Schule mit bestem Ruf gründete und betrieb. Erst nach und nach zogen die Kliniken nach.

Diese Verbreiterung der Behandlungsbasis war aber keineswegs gefolgt von einem generellen Umdenken: Während man auf sämtlichen Gebieten der Medizin wenn irgendmöglich zwischen Symptom, Diagnose und Therapie so wenig wie möglich Zeit verstreichen läßt, gibt es immer noch Kollegen, die ansonsten ernstgenommen werden wollen, die jedoch einer Behandlung des Strabismus und der Amblyopie im frühesten Lebensalter widersprechen und diese operativ etwa in das beginnende Adoleszentenalter verlegen wollen. Meine Damen und Herren: Diese Kollegen verlieren, wenn sie nicht dem Trend folgen, in kurzer Zeit den Anschluß. Die Augenheilkunde kann heute nur noch komplex betrieben werden, hierzu gehören auch und sehr wesentlich die Pleoptik und Orthoptik, wobei hiermit keineswegs die apparativ aufwendige Spätbehandlung gemeint ist, sondern die apparativ überhaupt nicht ins Gewicht fallende Frühdiagnose und Frühbehandlung, von der wir hier schon ausführlich unterrichtet wurden.

Wir haben von jeher die Meinung vertreten, daß die von uns in den ersten Jahren propagierte Pleoptik und Orthoptik im Sinne einer herkömmlichen „Sehschulung“ nur eine allerdings auf Jahre bemessene Zwischenlösung sein kann; das Endziel haben wir schon vor vielen Jahren so dargestellt, daß eines Tages die Pleoptik, d. h. die aktive, apparativ aufwendige zeitraubende Pleoptik in Deutschland praktisch überflüssig werden müsse und daß es dann bei rechtzeitiger Frühdiagnose und Frühbehandlung nur noch um die orthoptische Behandlung gehen dürfe.

Diesem Ziel sind wir in einigen Bereichen schon recht nahe und diejenigen unter Ihnen, die sich intensiv der Pleoptik-Orthoptik verschrieben haben, werden feststellen können, daß das Durchschnittsalter der zur Behandlung kommenden Kinder von Jahr zu Jahr sinkt, daß damit auch die Erfolgsaussichten steigen und daß auf diese Weise die gesamte Behandlung befriedigender wird.

Um aber denjenigen, die unterstellen, es gäbe jenseits des 9. Lebensjahres keinerlei Behandlungsaussichten mehr, das Gegenteil zu beweisen, habe ich einige Fälle aus den letzten Jahren zusammengestellt, die ich Ihnen in Stichworten darstellen möchte.

Das Kriterium „prognostisch ungünstig“ ist so definiert, daß alle Kinder um oder nach dem 9. Lebensjahr mit exzentrischer Fixation und alle Kinder um oder nach dem 9. Lebensjahr mit anomaler Korrespondenz erfaßt wurden, bei denen mit einer entsprechenden Therapie doch noch funktionelle Besserungen erzielt werden konnten. Die Aufzählung kann nicht vollständig sein, ohnehin sind einige Kinder noch nicht aus der Behandlung entlassen, schließlich ist in anderen Fällen die Beobachtungszeit zu kurz; es ist aber seit den Untersuchungen von BANGERTER hinreichend bekannt, daß ein im Rahmen einer pleoptischen Campagne einmal erzielter Visus auch nach passagerem Verfall jederzeit wieder reproduzierbar ist. Wenn man ein ehemals praktisch erblindetes Auge wenigstens zu einem potentiellen Reserveauge aufwerten kann, dann ist schon sehr viel erreicht worden.

Ich bekräftige: Ich bin ein Anhänger der Frühestdiagnose und Frühestbehandlung, vernachlässige aber darüber nicht die Behandlung auch von prognostisch ungünstigen Fällen.

Sie werden einwenden können, daß ja die Altersgrenze von neun Jahren gleichsam willkürlich festgesetzt wurde. Das mag zutreffen; die Erfahrung bestätigt allerdings die Richtigkeit dieser Grenze. Sie wurden seinerzeit von uns selbst, die wir durch Herrn Professor CÜPPERS beraten waren, der Bundes-KV als Regulativ vorgeschlagen und sowohl die entsprechenden Anlagen zum Arzt-Ersatzkassenvertrag als auch der Zusatz in der Amtlichen Gebührenordnung gehen letztlich auf diese unsere eigenen Vorschläge zurück. Sie werden nur, wie wir später hören werden, leider immer wieder von ungenügend informierten Kollegen völlig falsch interpretiert. Da helfen dann nur gezielte Nachhilfestunden.

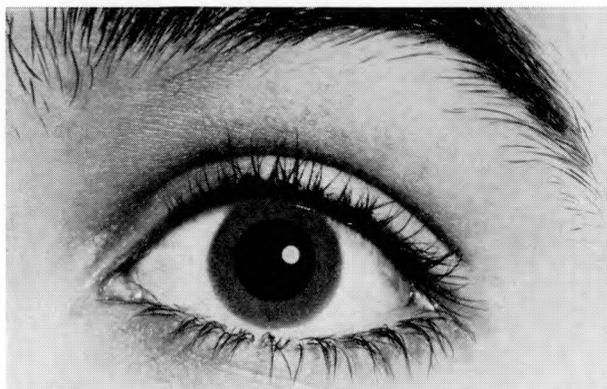
Und nun lassen Sie mich einige unserer nach allgemeiner Lehrmeinung an sich prognostisch ungünstigen Fälle zitieren; diese Kasuistik bringt Einzelbefunde nur in beschränktem Umfang und erreicht den Aussagewert einer großen Statistik nicht einmal annäherungsweise. Es war allerdings schon lange meine Absicht, hier einmal eine Gesamtstatistik aus dem Bereich eines praktizierenden Augenarztes vorzulegen. Damals, als ich noch unerfahrener war als heute, hatte ich vor dieser Aufgabe kaum Respekt und geglaubt, das ganze sei eigentlich nur eine Fleißarbeit. Dem ist aber nicht so, denn eine solche Statistik bedarf wegen der außerordentlich problemreichen Fragestellung einer kritischen Vorbereitung, die nur in enger Zusammenarbeit mit maßgebenden Statistikern möglich ist. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß etwa 40 verschiedene Fragestellungen beantwortet werden müssen. Eine solche Statistik ist selbstverständlich nur möglich, wenn man sich maschineller Auswertungsmethoden bedienen kann. Nicht zuletzt daran scheitert diese Statistik im Augenblick.

	Ausgangsbefund								Therapie								Ergebnis				Bemerkungen		
	Schielbeg. (Lebensj.)	erste Brille (Lebensj.)	OKklusion	Operation	Visus	Fixation	Schielwinkel	Korrespondenz	Behand.-beg. (Alter)	inverse Okklusion	altern. Okklusion	Euthyskop	Frankl. E-Methode	Pleoptophor	Koordinator	Vollokklusion	Binocularschulung	Operation(en)	Visus	Fixation		Korrespondenz	Restwinkel
1. Erika A.	1.	2.	∅	∅	0,1	pm	+3°	?	8	+	+	+	+	+	+	+	∅	0,5	(z)	AK	+19°	∅	
2. Thomas A.	2.	∅	∅	∅	0,15	pm	-8°	?	8	+	+	+	+	-	+	+	+	0,5	z	NK	+8°	∅	
3. Nina B.	2.	4.	+	∅	0,8	z	+14°	AK	9		+	+	-	-	-	+	+	1,0	z	NK	0°	(+)	
4. Vroni E.	2.	3.	∅	∅	>0,1	per	+12°	?	11	+	+	+	-	+	+	+	+	0,3	(z)	AK	0°	∅	
5. Inge F.	9.	∅	∅	∅	0,05	per	-10°	?	9	+	+	+	-	+	+	+	∅	0,8	z	NK	0°	∅	
6. Helga F.	1.	11.	∅	∅	1,0	z	-22°	AK	13		+	-	-	-	+	+	+	1,2	z	NK	0°	+	
7. Matthias F.	2.	6.	∅	∅	fg. 3 m	pp	+14°	?	8	+	+	+	+	+	+	+	+	0,5	z	NK	+10°	∅	
8. Ernst G.	5.	14.	∅	∅	0,4	z	-32°	AK	33	∅	-	-	-	-	-	+	+	0,4	z	Kl. A	0°	∅	
9. Reinhard G.	?	?	∅	∅	0,1	(z)	0°	NK	10		+	-	+	-	-	+	+	0,4	z	NK	0°	+	
10. Martin H.	2.	4.	+	∅	0,03	pp	+14°	?	8	+	+	+	+	+	+	+	+	0,8	z	NK	-4°	+	
11. Irene H.	4.	6.	∅	∅	0,05	z	0°	?	5		+	-	-	-	-	+	+	1,0	z	NK	0°	+	exz. Myopie RA
12. Waltraud I.	?	12.	∅	∅	0,07	pp	0°	?	12		+	+	-	-	+	+	+	1,0	z	NK	0°	+	
13. Gustav K.	4.	10.	∅	∅	1,0	z	+15°	AK	11		+	-	-	-	+	+	+	1,0	z	NK	+3°	(+)	
14. Klaus K.	?	12.	∅	∅	1,0	z	+7°	AK	12		+	-	-	-	+	+	+	1,2	z	NK	0°	∅	
15. Wolfgang K.	?	∅	∅	∅	>0,05	pm	?	?	10		+	+	+	-	-	+	+	0,3	z	?	0°	?	Cat. cong. nach auswärts überw.
16. Doris P.	1.	2.	∅	∅	0,05	per	+2°	?	8	+	+	+	+	+	+	+	+	0,2	pf	AK	0°	∅	
17. Renate P.	?	3.	∅	∅	0,1	per	+8°	?	9	+	+	+	+	+	+	+	+	1,0	z	NK	0°	+	
18. Robert R.	1.	3.	∅	∅	>0,1	pm	+18°	?	9	+	+	+	+	+	+	+	+	0,5	(z)	NK	+4°	(+)	
19. Robert S.	?	5.	∅	∅	0,17	per	+5°	?	9	+	+	+	-	-	-	+	+	0,3	(z)	(NK)	+2°	∅	
20. Irene S.	6.	∅	∅	∅	0,17	z	0°	NK	10		+	-	+	-	+	+	+	0,8	z	NK	0°	+	
21. Klaus Sch.	4.	5.	∅	∅	1,2	z	+7°	AK	10		+	-	-	-	+	+	+	1,0	z	NK	0°	∅	
22. Hedwig S.	1.	3.	∅	∅	1,0	z	+19°	AK	9		+	-	-	-	+	+	+	1,0	z	NK	-3°	(+)	
23. Margit T.	?	∅	∅	∅	0,17	pm	+4°	?	10	+	+	-	-	-	-	-	-	0,5	(z)	AK	+4°	∅	nicht abgeschl.
24. Jochen W.	3.	6.	∅	∅	0,12	pm	+7°	?	10	+	+	+	-	+	+	+	∅	0,7	z	AK	+9°	∅	nicht abgeschl.

per = periphere Fixation  
pp = parapapilläre Fixation  
pm = paramaculäre Fixation  
pf = parafoveoläre Fixation

(z) = unsicher zentrale Fixation  
z = zentrale Fixation  
AK = anomale Korrespondenz  
(NK) = unsicher normale Korrespondenz

NK = normale Korrespondenz  
Kl. A = Kleinanomalie  
∅ = negativ  
fg. = fingerzählen  
> = kleiner als



# Syncarpin<sup>®</sup>

## AUGENTROPFEN

Sorgfältig abgestimmte Kombination von  
2% Borocarpin,

1% Prostigmin-bromid,

0,05% Naphazolin. hydrochlor.

Glaukompräparat mit intensivem und lang-  
dauerndem Effekt.

Frei von Nebenwirkungen · Steril abgefüllt  
bleibt auch im Anbruch keimfrei.

Literatur und Muster auf Anforderung

Syncarpin  
Augentropfen  
Guttiole zu 15 ml

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e. V.  
Düsseldorf-Oberkassel, Wildenbruchstraße 21

**Einladung**  
zur Tagung des Arbeitskreises  
**SCHIELBEHANDLUNG**  
Wiesbaden, Kurhaus  
23. und 24. November 1967

**Tagesordnung**

1. Zwei Schielformen „sui generis“: Der congenitale oder frühkindliche Strabismus und der Mikrostrabismus  
Lang, Zürich
2. Schieldiagnostik in der Praxis  
Aust, Marburg
3. Die Bedeutung des Abdecktestes für die Diagnostik der Stellungsanomalien der Augen  
Haellmigk, Homburg / Saar
4. Das akkommodative Moment beim Begleitschielen  
Hamburger, Wiener-Neustadt
5. Die Anwendung von Gläsern mit gleitender Wirkung bei bestimmten Abarten von infantilem Akkommodations-Strabismus  
Catros, Rennes
6. Graphische Darstellung der Zusammenhänge zwischen Akkommodation und Konvergenz  
Reiner, Köln
7. Probleme der Heterophorieprüfung und der Prismenverordnung  
Opel, Mainz

8. Zur Zeitwahl bei der Strabismus-Operation  
Görtz, Lüdenscheid
9. Die Prüfung des beidäugigen Sehens im Rahmen  
der Refraktionsbestimmung  
Graff, Frankfurt/Main
10. Die Ablenkung starker prismatischer Probier- und Brillengläser, Definition  
und Anwendung  
Guilino, München
11. Binokulare Nahprüfung bei einseitiger Aphakie und  
Kontaktlinsenkorrektur  
Mehlhose, Berlin
12. Bildwahl am Synoptophor  
Otto, St. Gallen
13. Monoculares und binoculares Einfachsehen am Synoptophor  
Hamburger, Wiener-Neustadt
14. Die Bedeutung der Fusionsbreitenmessung bei Erwachsenen  
Mehlhose, Berlin
15. Bericht über den Internationalen Orthoptischen Kongreß in London 1967  
Mattheus, Heidelberg
16. Internationaler Orthoptistinnen-Kongreß London 1967  
Bericht vom Round-table-Gespräch  
Redaktionelle Bearbeitung: Freigang, Nürnberg
17. Schielen und Fusion im freien Raum  
Breuning, München
18. Über Erfahrungen mit dem R5-Gerät  
Mayr, Altötting

## Zwei Schielformen „sui generis“: Der congenitale oder frühkindliche Strabismus und der Mikrostrabismus

von J. Lang

### 1. Der congenitale oder frühkindliche Strabismus

Wir werden in unseren Ausführungen vorerst von einer sehr einfachen Fragestellung ausgehen und wollen sehen, wohin uns die Beantwortung derselben führt.

Die Fragestellung lautet: Zeigen die Kinder, welche seit Geburt oder seit den ersten Lebensmonaten schielen, eine charakteristische Schielform, die sich von andern Schielformen abgrenzen läßt?

Um diese Frage zu beantworten, haben wir Daten von 82 Patienten unserer Praxis, deren Schielen wir seit den ersten Lebensmonaten beobachtet haben oder die laut zuverlässiger Anamnese von Geburt an geschielt haben, zusammengestellt. Es handelt sich immer um Fälle, die man als Begleitschielen bezeichnen kann. Offensichtliche Mißbildungen, Paresen und z. B. das Duane-Syndrom wurden ausgeschlossen. Ebenso haben wir nur Säuglinge berücksichtigt, die konstant schielten und somit Fälle mit intermittierenden Konvergenzspasmen ausgeschlossen.

Welches klinische Bild zeigen nun diese Kinder, wenn man sie über mehrere Jahre hinweg beobachtet?

Verschiedene Charakteristika fallen immer wieder auf: So die Variabilität des Schielwinkels, die dissoziierte Höhenabweichung, der Nystagmus, die Rollbewegung der Augen, die Schiefhaltung des Kopfes und der geringe hereditäre Einfluß.

Tabelle 1 Charakteristika des Strabismus congenitalis bei 82 Patienten

Dissoziierte Höhenabweichung	76 mal	mehr als 90%
Nystagmus	47 mal	ca. 55%
Rollbewegung	54 mal	ca. 65%
Schiefhaltung des Kopfes	58 mal	ca. 70%

Darunter: 17 A Syndrome, 14 V Syndrome. 13 Patienten haben eine cerebrale Schädigung.

**Eine dissoziierte Höhenabweichung** oder **alternierende Hypertropie** zeigen 76 von unseren 82 Patienten, also über 90%.

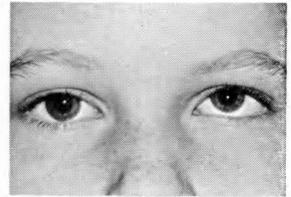
Bei diesem erstmals von SCHWEIGGER beschriebenen Phänomen steht spontan oder nach Okklusion das nicht fixierende Auge jeweils höher als das fixierende (s. Abb. 1). BIELSCHOWSKY konnte zeigen, daß es sich dabei nicht um eine anatomisch bedingte Überfunktion der Hebermuskeln handelt, sondern daß diese tonischen Vertikalbewegungen innervatorischen Ursprungs sind. Man muß die dissoziierte Höhe deshalb von



A



B



C

**Abb. 1** Dissoziierte Höhenabweichung

A Augen stehen fast parallel

B nach Verdecken des rechten Auges Hypertropie rechts

C nach Verdecken des linken Auges Hypertropie links

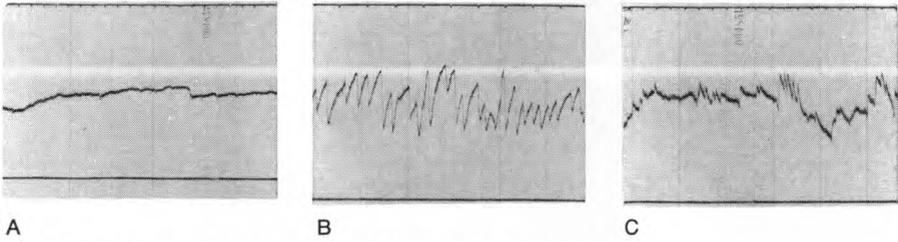
einem Strabismus sursoadductorius oder Elevation in Adduktion, wie er bei V Syndrom, und von einer Depression in Adduktion, wie sie beim A Syndrom vorkommt, abgrenzen. Den Strabismus sursoadductorius konnten wir auch bei spät auftretendem Schielen beobachten, und glauben, daß er zustande kommt, weil in Adduktion die hebende Kraft des M. obliquus inferior stärker ist als die senkende Kraft des M. obliquus superior. Die dissoziierte Vertikaldivergenz sahen wir nur bei frühkindlichem Schielen; wenn sie kombiniert ist mit einem A oder V Syndrom sollte man beide Komponenten auseinanderhalten. Unter den 76 Fällen waren 17 mit einem A Phänomen und 14 mit einem V Phänomen kombiniert. Das ist auffällig, weil im Gegensatz dazu im Gesamtkrankengut die V Phänomene bekanntlich häufiger sind als die A-Phänomene.

Ebenso ist es zweckmäßig, zu unterscheiden zwischen alternierender Höhenabweichung mit symmetrischer Ausgangslage und einer solchen mit asymmetrischer Ausgangslage. Bei Asymmetrie kann bereits in der Ausgangslage ein Auge höher stehen als das andere, z. B. zufolge der Überfunktion eines Hebers auf einer Seite. Nach prismatischer Ausgleichung dieser anatomisch bedingten Abweichung wird die alternierende Sursumduction symmetrisch. Bei 30 Fällen bestand eine symmetrische, bei 38 eine asymmetrische Ausgangslage.

Auch bei einer einseitigen hochgradigen Amblyopie ist die dissoziierte Vertikaldivergenz etwas schwierig zu erkennen. Die Verdunklungsprobe nach BIELSCHOWSKY erleichtert hier die Diagnose: Setzt man vor das führende Auge ein Grauglas, so hält dieses die Fixation aufrecht, aber das amblyopie Auge senkt sich langsam nach unten.

Das zweite Merkmal ist der **Nystagmus** (Abb.2), den 47 von 82 Patienten aufweisen (ca. 55%). Meist handelt es sich um einen Nystagmus latens, wie ihn unsere elektromyographische Ableitung zeigt: Wird ein Auge verdeckt, so tritt ein Rucknystagmus auf mit der raschen Phase auf die Seite des fixierenden Auges. Der Nystagmus wird häufig vermindert in Adduktion und eventuell blockiert bei Konvergenz, was zu einer Zunahme des Konvergenzwinkels führen kann. Andererseits wird der Nystagmus aufgehoben durch Freigabe beider Augen. Manchmal weist der Nystagmus auch eine rotatorische oder vertikale Komponente auf.

Als drittes Charakteristikum fanden wir in 54 unserer Fälle eine **Rollbewegung** (Abb.3) der Augen (ca. 65%). Diese Rollbewegung ist meist diskret und besonders bei dunkler Iris schwer zu erkennen, – man muß also sorgfältig darauf achten. Dabei macht das Auge, welches die Fixation aufnimmt, eine Incyclorotation, das Auge, welches die Fixation aufgibt, eine Excyclorotation. Die Incyclorotation des fixierenden Auges kann man auch beobachten, wenn das Auge, welches die Fixation aufnimmt, von unten her kommt;



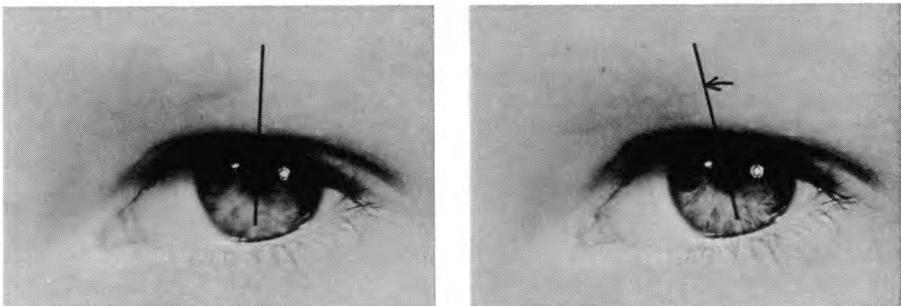
**Abb. 2** Elektronystagmogramm bei Nystagmus latens  
 A beide Augen offen: Bulbusruhe  
 B bei Verdecken des rechten Auges Nystagmus nach links  
 C bei Verdecken des linken Auges Nystagmus nach rechts

man kann sie also nicht als Zeichen einer Parese der Mm. obliqui superiores interpretieren. Bei mehreren Patienten haben wir diese Rollbewegung im Film festgehalten. (Demonstration des Filmes.) Unsere Abbildung zeigt zwei aus dem Film entnommene Bilder im Zeitabstand von ca. 3/4 Sekunden.

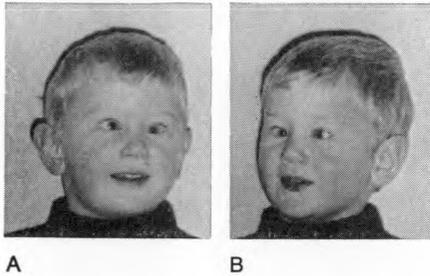
Bei sorgfältiger Inspektion zeigten 58 der 82 Patienten eine diskrete **Schiefhaltung des Kopfes** (Abb. 4), die nicht etwa zur Vermeidung von Doppelbildern eingenommen wurde. 22 Kinder hielten das Gesicht zur Seite des fixierenden Auges gewendet. Es lag ein Nystagmus vor. Die Fixation „übers Kreuz“ gestattet eine Ruhigstellung des fixierenden Auges in Adduktion. Drei Kinder trugen den Kopf zurückgeneigt. Bei älteren Kindern war häufig der Kopf zur Schulter geneigt, und zwar bei 18 Kindern auf die Seite des fixierenden Auges, bei 11 Kindern auf die Seite des nicht fixierenden Auges.

Diese vier Hauptbefunde sind beim Säugling manchmal schwierig festzustellen. Aber später im Alter von 4–5 Jahren kann man sie fast regelmäßig erheben.

Neben diesen Kardinalsymptomen gibt es noch einige Eigentümlichkeiten. Der Schielwinkel ist nicht konstant, sondern innervationell veränderlich. Er kann unter akkommodativen Einflüssen zwischen dem 1. und 3. Lebensjahr konvergenter werden, — er kann aber auch spontan zurückgehen. Besonders die Fälle mit cerebraler Schädigung neigen zu spontanem Divergentwerden oder sind primär divergent. Von unseren 82 Patienten waren 4 divergent, diese 4 wiesen einen cerebralen Schaden auf. 9 weitere Kinder waren ebenfalls cerebraler geschädigt.



**Abb. 3** Ausschnitt aus der Filmaufnahme der Verrollung  
 Das linke Auge nimmt die Fixation auf und macht dabei eine Einwärtsrollung



**Abb. 4** Schiefhaltung des Kopfes  
 A bei Linksfixation Gesicht nach links  
 B bei Rechtsfixation Gesicht nach rechts

26 unserer 82 Fälle alternierten frei und spontan, 22 Patienten waren vorwiegend unilateral ohne Amblyopie, – 34 hatten eine z. T. hochgradige Amblyopie. Dabei scheint uns eine Beobachtung interessant: Wir sahen ein Kind, das im Alter von 7 Monaten noch frei alternierte, während es zwei Monate später streng unilateral war und nur mit Mühe zum Alternieren gebracht werden konnte.

Damit hätten wir unsere Fragestellung fürs erste beantwortet. Die Kinder, welche von Geburt weg schielen, zeigen das charakteristische Bild, das allen unter dem Namen der alternierenden Höhenabweichung bekannt ist, und welche besonders CRONE in Bezug auf Nystagmus, Verrollung und Kopfhaltung ergänzt hat. Wir weichen von den Ansichten von CRONE lediglich darin ab, daß wir diese Symptomatologie als typisch congenital betrachten, daß wir die Zeichen der Elevation in Adduktion oder in Abduktion jedoch nicht dazu rechnen, und daß wir eine andere Pathogenese annehmen.

Gibt es nun Kinder, welche von Geburt an schielen und diese Symptomatologie nicht zeigen? Unter unseren 82 Fällen wiesen nur 3 Patienten keine der erwähnten Zeichen auf, – sie stellen also eine Ausnahme dar.

Andererseits haben wir außerhalb der 82 Fälle mit dieser Symptomatologie 11 Patienten gefunden, die angeblich nicht von Geburt weg geschielt haben oder bei denen bis zur Untersuchung das Schielen gar nicht bekannt war, weil es kosmetisch unauffällig war. Ein Mädchen kam wegen Schiefhaltung des Kopfes, und die Untersuchungen zeigten einen klassischen congenitalen Strabismus. Bei andern bestand eine Hyperopie, die im Alter von 3 Jahren den wohl ursprünglich bereits vorhandenen Strabismus vergrößert hat. Nach sorgfältiger Beurteilung dieser 11 Patienten sind wir zum Schluß gekommen, daß auch hier ein congenitaler Strabismus vorlag, der aber wegen des kleinen Winkels den Eltern nicht aufgefallen war.

Für die Tatsache des frühen Schielbeginnes scheint uns die ganze Pathogenese wichtig zu sein. Wir wissen, daß bei Geburt der Vestibularapparat bereits vollkommen myelinisiert und funktionstüchtig ist, während der optische Apparat sich noch in voller Entwicklung befindet. Störungen zu diesem frühen Zeitpunkt, z. B. durch Frühgeburt oder Geburtstrauma führen zu einem Überwiegen der vestibulären Einflüsse gegenüber optischen. Die alternierende Höhe, den Nystagmus, die Verrollung und die Schiefhaltung des Kopfes betrachten wir vorläufig als Ausdrucksform dieser Koordinationsstörungen, wobei es wünschenswert wäre, wenn Sitz und Ursache dieser Störungen genauer abgegrenzt werden könnten.

Ein weiterer interessanter Befund ist uns aufgefallen: Der congenitale Strabismus zeigt keine starke familiäre Häufung. Unter den insgesamt 93 Fällen fand sich nur 9mal bei Eltern oder Geschwistern ein Strabismus, und zwar auffallenderweise nie von der gleichen Form. Das steht ganz im Gegensatz zu den Fällen von Mikrostrabismus, wie wir ihn später beschreiben werden. Während wir beim congenitalen Strabismus nur in etwa 10% bei Eltern und Geschwistern einen Strabismus fanden, stellten wir bei 248

Fällen von primärem oder dekompenziertem Mikrostrabismus in etwa 25% bei Eltern und Geschwistern einen Strabismus fest, und zwar häufig vom gleichen Typ. Welche Therapie schlagen Sie beim congenitalen Strabismus vor? Wir haben uns zufrieden gegeben mit einer konsequenten Überwachung des Alternierens und mit einer aus kosmetischen Gründen indizierten Operation. Normales Binokularessehen konnten wir leider nicht erreichen, was angesichts der ganzen Symptomatologie nicht erstaunlich ist.

## 2. Der Mikrostrabismus

Wenn wir hier vom Mikrostrabismus sprechen, so meinen wir das bekannte Syndrom, welches gekennzeichnet ist durch ein einseitiges Schielen von weniger als  $5^\circ$ , durch harmonische anomale Netzhautkorrespondenz und durch eine Amblyopie wechselnden Ausmaßes auf dem nichtfixierenden Auge.

Dieses Syndrom wird im angelsächsischen Schrifttum vielfach **Fixationsdisparität** genannt. Der Ausdruck fixation disparity ist jedoch von OGLE für eine physiologische Disparität bei Heterophorien innerhalb der Panum'schen Verschmelzungsareale verwendet worden. Die Abweichung darf demzufolge nicht mehr als 20 Winkelminuten betragen. Wenn man aber mit geläufigen Methoden eine kleinste Abweichung feststellt, so überschreitet sie bereits dieses Ausmaß. OGLE hat sich noch kürzlich in seinem Buch über **Binocular Oculomotor Imbalance** gegen die mißbräuchliche Verwendung des Ausdruckes fixation disparity für kleine manifeste Schielwinkel gewehrt.

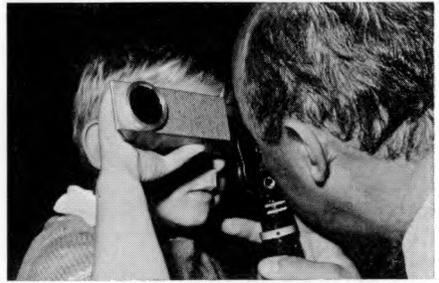
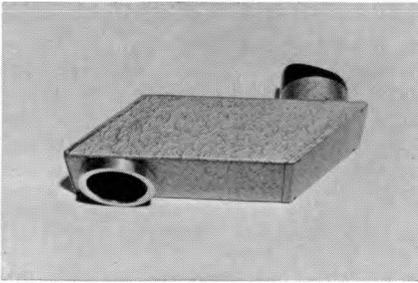
Um diesen Mißbrauch zu vermeiden, hat PARKS die Bezeichnung **monofixational phoria** vorgeschlagen. Er war von der Annahme ausgegangen, daß es sich dabei um Suppression des Netzhautzentrums und um eine Dehnung der peripheren Panum'schen Areale handelt. Die Untersuchungen mit dem Abdecktest und die bifoveale Korrespondenzprüfung nach CÜPPERS zeigen jedoch eindeutig, daß es sich um eine manifeste Abweichung mit anomaler Netzhautkorrespondenz handelt. Der Ausdruck monofixational phoria ist somit nicht richtig. HOLLAND sprach vom „kleinen Schielwinkel“, GOERTZ von der „Kleinstanomalie“ und wir selbst haben zeitweise von „unauffälligem Schielen“, dann von „Strabismus spurius“ gesprochen.

Am 1. Internationalen Strabismussymposium in Giessen im Jahre 1966 haben wir für dieses Syndrom den Ausdruck **Mikrotropie** oder **Mikrostrabismus** vorgeschlagen. Das Wesen des Mikrostrabismus besteht in der anomalen Netzhautkorrespondenz von wenigen Graden. Der Schielwinkel ist so klein, daß man annehmen müßte, normale Fusion würde eine vollkommene Parallelstellung bewirken. Die anomale Netzhautkorrespondenz hält jedoch den kleinen Schielwinkel aufrecht.

Welches sind die geeigneten Untersuchungsmethoden, um rasch und sicher einen Mikrostrabismus zu diagnostizieren? Unserer Erfahrung nach genügen zwei Methoden, nämlich ein exakt durchgeführter **Abdecktest** und die **bifoveale Korrespondenzprüfung** nach CÜPPERS.

Der **einseitige Abdecktest** entlarvt den kleinen Schielwinkel, der **alternierende Abdecktest** zeigt manchmal eine zusätzliche Heterophorie. Beim anschließenden Freigeben beider Augen kann man häufig eine Fusionsbewegung sehen, die nicht in einem vollkommenen Parallelstand, sondern im Mikrostrabismus mündet.

Da beim Mikrostrabismus häufig eine Amblyopie vorliegt, muß man die Fixation prüfen, z.B. mit der Sternfigur im Visoskop. Gleich anschließend kann man damit auf zwei Arten die Netzhautkorrespondenz untersuchen. Das führende Auge fixiert dabei das Licht der Maddox-Skala. Bei der ersten Version projiziert man in die Foveola des nicht führenden Auges den Stern des Visuskopes: seine Abweichung auf der Tangentenskala ergibt den Anomaliewinkel. Bei der zweiten Version verschiebt man im Fundus den Stern, bis er mit dem fixierten Licht richtungsgleich empfunden wird: so erhält man das



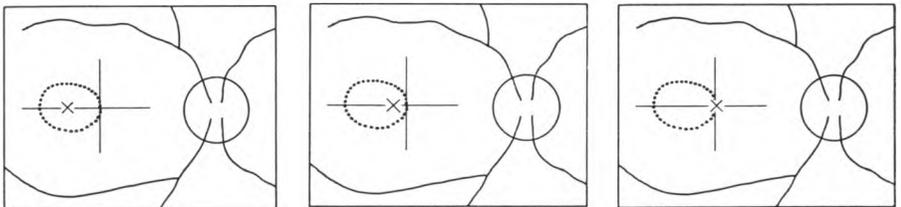
**Abb. 5** Periskopähnlicher Doppelspiegel zur routinemäßigen Durchführung der bifovealen Korrespondenzprüfung

Lokalisationszentrum der anomalen Netzhautkorrespondenz. Hier sind die Angaben meist etwas unsicher, weil man ja im Bereich des Fixierpunktskotoms untersucht und weil dieses eigenartigerweise meist stärker ausgeprägt ist als das Zentralskotom. Sie sind jedoch objektivierbar, indem man den Stern aus dem Skotombereich nach unten oder nach oben schiebt und den Patienten fragt, wann der Stern senkrecht über oder unter dem Licht erscheint.

Abbildung 5 zeigt einen periskopähnlichen Doppelspiegel, den wir routinemäßig zur Erleichterung der bifovealen Prüfung in der Praxis anwenden.

In Bezug auf die Fixation haben wir drei Verhaltensweisen unterschieden, nämlich **1.** Fälle mit **zentraler Fixation**, **2.** Fälle mit **exzentrischer Fixation**, wobei sich diese meist zwischen der Foveola und dem Lokalisationszentrum der anomalen Netzhautkorrespondenz befindet, und **3.** Fälle mit exzentrischer Fixation, wobei diese **identisch** ist mit dem Lokalisationszentrum der anomalen Netzhautkorrespondenz. (Abb. 6)

Bei dieser Gelegenheit müssen wir auf unsere Meinungsverschiedenheit mit VON NOORDEN eingehen. HELVESTON und VON NOORDEN haben 1967 in einer Arbeit den Ausdruck Mikrostrabismus übernommen, lassen ihn jedoch nur für Fälle mit Identität gelten und benennen die andern beiden Fälle noch als monofixational phoria. Der Mikrostrabismus mit Identität soll als Folge der Anisometropie aufgetreten sein. Die Anisometropie führt zu einem Zentralskotom auf einem Auge, was ein Exzentrischwerden der Fixation verursachen soll. Um diese exzentrische Fixation soll sich dann sekundär die anomale Netzhautkorrespondenz einspielen.



**Abb. 6** Verhalten von Korrespondenz und Fixation beim Mikrostrabismus  
 X = Fixation      + = Lokalisationszentrum der ANK

A zentrale Fixation bei ANK von ca.  $2,5^\circ$

B exzentrische Fixation zwischen Foveola und Lokalisationszentrum der ANK

C exzentrische Fixation identisch mit dem Lokalisationszentrum der ANK

Gegen diese Ansicht lassen sich zahlreiche Argumente anführen, nicht zuletzt aus der Arbeit von HELVESTON und VON NOORDEN selbst, wo bei genauer Prüfung der angegebenen Daten mehrere Fälle keine Identität zeigen, andere Fälle keine Anisometropie aufweisen und schließlich zahlreiche bei der Prüfung mit den **Schweifgläsern** nach BAGOLINI kein Zentralskotom sondern ein Fixierpunktskotom angeben. Wir lehnen deshalb die zu enge Definition des Mikrostrabismus nach VON NOORDEN ab.

Welche **Bedeutung** hat nun dieser kosmetisch unauffällige Mikrostrabismus für die ganze Schielkonzeption?

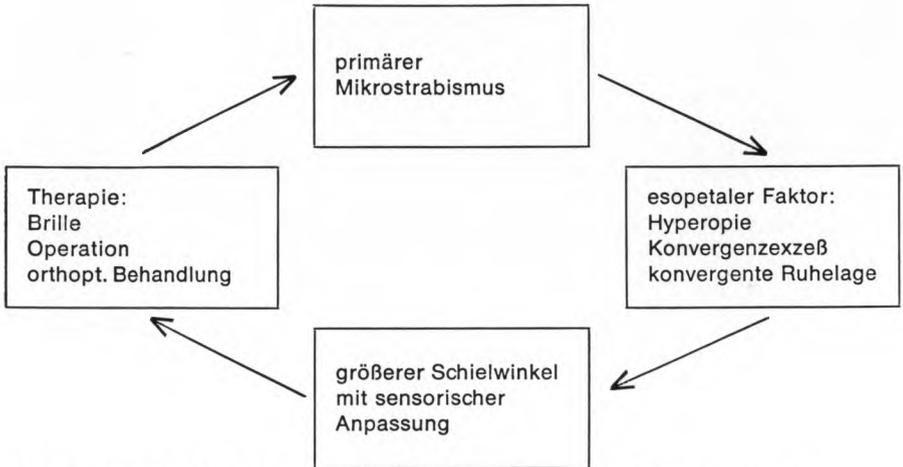
Nach angelsächsischen Autoren handelt es sich beim Mikrostrabismus hauptsächlich um einen sekundären Zustand, gewissermaßen um einen Restschielwinkel nach chirurgischer oder orthoptischer Therapie. Diese Ansicht basiert wohl auf dem Krankengut einer orthoptischen Abteilung, denn im Gegensatz dazu haben wir in unserer Praxis viele Fälle von sog. **primärem Mikrostrabismus** gefunden, die nach zuverlässigen Angaben nie einen größeren Schielwinkel aufgewiesen haben. So fanden wir z. B. bei einer Gesamtzahl von 653 Fällen von Strabismus convergens 126 mit primärem Mikrostrabismus und 122 mit Mikrostrabismus nach vorausgehendem größeren Schielwinkel. Beim Strabismus convergens macht also der primäre Mikrostrabismus in unserem Krankengut 19% aus. Wenn man den sekundären Mikrostrabismus dazu nimmt, so kommt man auf den erheblichen Prozentsatz von 37,5%. Wir sind nun der familiären Häufigkeit dieses Mikrostrabismus nachgegangen und haben gefunden, daß diese ganz augenfällig ist. Dabei fanden wir Familien, wo isoliert primäre Mikrostrabismen vorkamen. Daß hier einzelne Familienmitglieder mit primärem Mikrostrabismus eine zentrale, andere eine exzentrische Fixation aufwiesen, spricht wiederum gegen die Abgrenzung nach VON NOORDEN. In anderen Familien zeigten einzelne Patienten einen primären konstant gebliebenen Mikrostrabismus, während andere mit stärkerer Hyperopie oder konvergenter Ruhelage einen größeren Schielwinkel aufwiesen, nach dessen Behandlung ein sekundärer Mikrostrabismus resultierte.

Damit stehen wir in Übereinstimmung mit Frau RICHTER, deren **selbständig vererbte sensorische Anomalien** ohne Strabismus wir als Mikrostrabismen interpretieren.

Es ergibt sich nun eine Folgerung, die von großer praktischer Bedeutung ist: Der primäre Mikrostrabismus beruht mindestens z. T. auf einer erblichen Veranlagung, die zur kleinen anomalen Netzhautkorrespondenz praedisponiert. Der primäre kleine Schielwinkel kann das ganze Leben lang konstant aufrecht erhalten werden. Wenn jedoch ein esopetaler Faktor, z. B. eine Hyperopie, eine konvergente Ruhelage oder ein Konvergenzexzeß, dazu kommt, so dekompenziert der Mikrostrabismus in einen größeren Schielwinkel, wobei sich die Sensorik diesem größeren Schielwinkel anpaßt. Nach Brillenverordnung, Operation oder orthoptischer Behandlung tritt zum Schluß nicht eine „restitutio ad integrum“, sondern gewissermaßen der „status quo ante“, d. h. der Mikrostrabismus wieder auf. Somit wären die sehr zahlreichen posttherapeutischen kleinsten Restschielwinkel erklärt und wir und unsere Orthoptistinnen können gewissermaßen exculpiert werden. (Abb. 7)

Ein wichtiger Aspekt des Mikrostrabismus ist die **Amblyopie**. Das Ausmaß dieser Amblyopie ist variabel, wobei unserer Erfahrung nach bei hochgradiger Anisometropie die Amblyopie stärker ausgeprägt ist und ebenso bei exzentrischer Fixation. Die exzentrische Fixation fassen wir jedoch als Ausdruck des Zentralskotoms auf, wobei sogleich gesagt ist, daß das Zentralskotom sehr unterschiedlich stark ausgeprägt sein kann, ohne daß wir den Grund dazu kennen.

In diesem Zusammenhang ist es lehrreich, einen Blick zurück zu werfen auf den Streit, der zwischen Vertretern der **Amblyopia congenita** (A. Graefe, Schweigger etc.) und jender der Amblyopia strabica ex anopsia herrschte. Die Vertreter der amblyopia congenita machten unter anderem geltend, daß es ja auch Amblyopien bei Nichtschielenden



**Abb. 7** Zeitlicher Ablauf beim primären dekompensierenden Mikrostrabismus

gebe, und daß die Amblyopie demzufolge nicht durch einen Strabismus verursacht sei, sondern wohl eher zu einem Schielen disponieren würde. Wenn man diesen Streit heute betrachtet, so bringt der Mikrostrabismus die Lösung des scheinbaren Widerspruches.

Wir konnten wiederholt folgende Beobachtung machen: ein Kind wird etwa im Alter von 3 Jahren gebracht mit der Angabe, es schiele erst seit wenigen Wochen mit einem Auge nach innen. Die Untersuchung ergibt eine hochgradige Amblyopie mit exzentrischer Fixation auf diesem Auge. Nachdem durch Okklusionsbehandlung innert kurzer Frist die Amblyopie behoben wird, verschwindet das Schielen scheinbar vollständig. Die genaue Untersuchung zeigte jedoch einen Mikrostrabismus mit guter Binokularfunktion. Dieser Mikrostrabismus hat mutmaßlich vorexistiert.

Die Amblyopie ist auch der Hauptgrund, weshalb wir einen kleinen therapeutischen Restschielwinkel mit guter Binokularfunktion nicht einfach als Heilung taxieren dürfen. Wir müssen in diesen Fällen auf der Diagnose des Mikrostrabismus insistieren, weil sonst die Amblyopie der Diagnose und Therapie entgegen kann. Diese Amblyopie ist nämlich häufig larviert, insofern, als für die Ferne z. B. ein Reihenvision von 0,8–0,9 möglich ist, aber der Lesevision nur etwa 0,4 beträgt und dies noch mit eindeutigen Anzeichen von Trennschwierigkeiten. Wenn man diesem Zustand nicht während der ersten Schuljahre seine volle Aufmerksamkeit schenkt, so erlebt man die Überraschung, daß trotz angeblichem normalem Binokularsehen, trotz zentraler Fixation und gutem Fernvision auf diesem Auge ein ungenügender Lesevision vorhanden ist.

Zum Abschluß möchten wir die beiden Schielformen gegenüberstellen. Den congenitalen Strabismus betrachten wir als Koordinationsstörung zwischen dem vestibularen und optischen Apparat der Oculomotorik, während der Mikrostrabismus eine Variante zwischen den Feedbackmechanismen der Fusion und der Fixation darstellte. Die Form des congenitalen Strabismus ist nicht durch einen Erbfaktor, sondern durch eine äußere Ursache, z. B. durch ein Geburtstrauma bedingt, während der Mikrostrabismus einen eigentlichen Erbfaktor des Strabismus bildet. Beim congenitalen Strabismus ist mangelhaftes Binokularsehen die Regel, der Mikrostrabismus hingegen ist gekennzeichnet durch gutes Binokularsehen mit harmonischer kleiner anomaler Netzhautkorrespon-

denz. Der congenitale Strabismus ist gekennzeichnet durch einen wechselnden Schielwinkel mit alternierender Höhe, Nystagmus, Verrollung und Schiefhaltung des Kopfes, während der Mikrostrabismus primär einen kleinen stabilen Schielwinkel aufweist, der eventuell durch einen esopetalen Faktor, wie Hyperopie oder Esophorie, in einen größeren Schielwinkel übergeht.

Tabelle 2

<b>congenitaler Strabismus</b>	<b>Mikrostrabismus oder Mikrotropie</b>
Koordinationsstörung zwischen vestibulärem und optischem Apparat	Variante zwischen den Feed-back-mechanismen und der Fixation und der Fusion
Kein Erbfaktor, sondern äußerer Anlaß, evtl. Geburtstrauma	ausgesprochener Erbfaktor
Mangelhaftes Binokularsehen	Gutes Binokularsehen mit kleiner harmonischer ANK
Primär alternierend	Primär unilateral
Refraktionsfehler ohne Bedeutung	Häufig Anisometropie
Von über 600 Patienten mit Strabismus convergens zeigen 15% einen congenitalen Typ	Von über 600 Patienten mit Strabismus convergens zeigen 40% einen primären oder sekundären Mikrostrabismus

Der congenitale Strabismus ist essentiell alternierend, während der Mikrostrabismus primär unilateral ist. Beim congenitalen Strabismus haben die Refraktionsfehler keine signifikante Bedeutung, während beim Mikrostrabismus häufig eine Anisometropie vorliegt. Und schließlich macht in unserem Krankengut beim Strabismus convergens der congenitale Strabismus einen Anteil von 15% aus, während der primäre und der sekundäre Mikrostrabismus zusammen 40% ausmachen.

Damit kommen wir zum Schluß. Ich hoffe, Sie konnten aus unseren Ausführungen entnehmen, daß es sich beim kongenitalen und beim Mikrostrabismus um zwei Schielformen „sui generis“ handelt, deren Kenntnis für das Gesamtwesen des Strabismus sehr aufschlußreich ist, deren Diagnose man in der täglichen Praxis rasch und einfach stellen kann und die im konkreten Falle einen geradlinigen therapeutischen Weg vorzeichnen.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. Josef Lang, Augenarzt und Konsiliarus der Universitäts-Augenklinik  
CH-8032 Zürich, Theaterstraße 12

## Schieldiagnostik in der Praxis

von W. Aust

Untersuchungen bei Patienten mit Begleitschielen in der Praxis sollten mit geringem apparativen Aufwand schnell eine möglichst umfassende Diagnostik gestatten. Dazu muß der Untersuchungsgang logisch aufgebaut sein und die subjektiven Angaben der Patienten haben sich auf ein Minimum zu beschränken (Tab. 1).

Im allgemeinen wird man bei Kindern mit Verdacht auf einen Strabismus die Diagnostik auf zwei Tage verteilen. Bei der ersten Vorstellung, bei der sich das Kind an die neue Umgebung und an den Untersucher gewöhnt, beurteilen wir die vorderen Augenabschnitte und die brechenden Medien. Wir prüfen die Motilität der Bulbi nach Führungsbewegungen, indem wir den Kopf des Kindes von der Mutter festhalten lassen und als Fixationsobjekt eine kleine Lichtquelle oder ein Spielzeug verwenden. Ohne diese vorangegangene Motilitätsprüfung kann der folgende Abdecktest zu Fehlurteilen führen.

Beim **Abdecktest** (Tab. 2) fixiert der Patient eine punktförmige Lichtquelle in 30 cm und 3 bis 5 m Entfernung. Zunächst decken wir **wechelseitig** die Augen ab. Werden dabei keine Einstellbewegungen gemacht und besteht trotzdem bei freier Motilität der Eindruck, daß die Augen in einer Schielstellung stehen, so muß es sich um einen Pseudostrabismus (z. B. großer Winkel Gamma, Lidstellungsanomalie, große oder geringe Pupillardistanz) handeln. Allerdings kann sich dahinter auch eine Amblyopie mit nicht

Tabelle 1

---

**UNTERSUCHUNGEN**

**I. Vorstellung**

1. Allgemeinophthalmologische Diagnostik
2. Motilitätsprüfung
3. Abdecktest

**II. Vorstellung in Zykloplegie**

4. Fixationsbestimmung
5. Objektive Refraktionsbestimmung
6. Visusprüfung Einzel - E Haken  
Reihen
7. Korrespondenzprüfung
8. Lichtschweiftest
9. Prismenfusionsprüfung
10. Stereoskopisches Sehen  
mit a) Handstereoskop (Ferne)  
b) polarisierten Bildern ( Titmus Test, Nähe)

---

Tabelle 2

---

**ABDECKTEST** Fixation einer punktförmigen Lichtquelle in 30 cm  
3-5 m

① WECHSELSEITIGES ABDECKEN

KEINE EB a) kein Strabismus (Pseudostrabismus)  
b) Amblyopie mit nicht zentraler Fix  
wobei Abstand  
Foveola → Fixationsort = obj. 4

EB a) Heterophorie  
b) Heterotropie

② EINSEITIGES ABDECKEN

VERDECKTES AUGE:	FREIES AUGE
Abweichen in Schielstellung	Keine Bewegung → Heterophorie
Abweichen in Schielstellung	Einstellbewegung zur Fixationsübernahme → Heterotropie

---

Tabelle 3

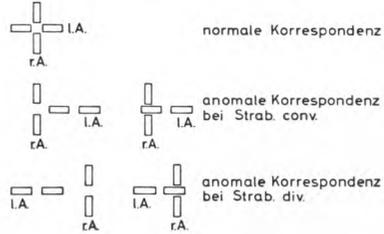
## FIXATIONSPRÜFUNG

- ① VISUSKOPSTERN 4-4,5 rotfreies Licht, abgedecktes Gegenauge
- 
- ② LATENZ DER FOVEOLAREN HAUPTSEHRICHTUNG
1. ✦ ✦
  2. Passive Projektion → Stern „geradeaus“  
Bei Aufmerksamkeitszuwendung auf Stern  
a) weiter foveolare Fixation  
b) wieder nicht foveolare Fixation
  3. Untersuchung im rotfreien Feld
- ③ FIXATIONSPRÜFUNG IN VERSCHIEDENEN BICKRICHTUNGEN

Tabelle 4

## KORRESPONDENZPRÜFUNG MIT HERING'SCHEN NACHBILDSTRICHEN

(Synoptophor, Elektronenblitz)



zentraler Fixation verbergen, bei der der Abstand Foveola/Fixationsort dem objektiven Winkel entspricht, oder die Schwachsichtigkeit so hochgradig ist, daß die punktförmige Lichtquelle nicht wahrgenommen wird; häufig beobachtet man in diesem Fall Suchbewegungen des amblyopen Auges. Sehen wir Einstellbewegungen, so ist durch den **einseitigen** Abdecktest zu klären, ob es sich um eine Heterophorie oder um eine Heterotropie handelt. Weicht beim einseitigen Abdecktest das verdeckte Auge in eine Schielstellung ab, ohne daß das freie Auge eine Bewegung ausführt, so ist an eine Heterophorie zu denken. Bei einer Heterotropie, einem manifesten Schielen, beobachtet man nicht nur ein Abweichen des verdeckten Auges in eine Schielstellung, sondern auch eine Einstellbewegung des freien Auges zur Fixationsübernahme. Es ist wichtig, beim einseitigen Abdecktest immer auf das Verhalten **beider** Augen zu achten.

Gelingt bei einem Kleinkind am ersten Untersuchungstag die **Fixationsprüfung** (Tab. 3) nicht, so bestehen in der Regel keine Schwierigkeiten mehr bei der zweiten Vorstellung, wenn nach der 3tägigen Atropin-Zykloplegie zur Refraktionsbestimmung die Pupillen weitgestellt sind. Außer der Prüfung der Fixation ist gleichzeitig eine genaue Fundusuntersuchung möglich. Bei abgedecktem Gegenauge wird der Visuskopstern bei 4,5V Spannung und rotfreiem Licht zur Fixation dargeboten. Die Patienten werden aufgefordert, geradeaus auf den Stern zu blicken. Entsprechend der Projektion des Sterns auf die Netzhaut ist zwischen zentraler, unsicher zentraler und nicht zentraler Fixation zu unterscheiden. Bei nicht zentraler Fixation spricht das Doppelsehen des Visuskopsternes für die Latenz der foveolaren Hauptsehrichtung. Bei passiver Projektion des Sternes auf die Foveola hat bei einer latent vorhandenen Hauptsehrichtung der Patient die Empfindung, den Stern geradeaus zu sehen. Gelingt es ihm, während der passiven Projektion bei Aufmerksamkeitszuwendung auf den Stern weiter foveolar zu fixieren, so ist die Latenz der foveolaren Hauptsehrichtung ausgeprägter als wenn bei Aufmerksamkeitszuwendung wieder mit der nicht zentralen Netzhautstelle fixiert wird. Schließlich spricht für eine latente foveolare Hauptsehrichtung das Auftauchen der Foveola in der Mitte des rotfreien Kreisfeldes des Visuskops, wenn man die Patienten ohne Visuskopstern untersucht und sie nur auffordert, die Feldmitte anzusehen. Der Nachweis der Latenz der foveolaren Hauptsehrichtung ist bei Kindern im Vorschulalter außerordentlich schwierig und mit vielen Fehlermöglichkeiten behaftet.

Besteht bei der Fixationsprüfung in verschiedenen Blickrichtungen vor allem in Ab- und Adduktion eine Fixationsänderung, so ergeben sich daraus evtl. Konsequenzen für den einzuschlagenden therapeutischen Weg.

**Korrespondenzuntersuchungen** haben in der Regel erst nach dem 4. Lebensjahr Sinn, da die Angaben der Kinder vorher zu ungenau sind.

Da bei einem Schielen mit Schielschwachsichtigkeit und nicht zentraler Fixation immer anomale Korrespondenz besteht, soll an dieser Stelle auf die Messung des Anomaliewinkels, der mit der bifovealen Korrespondenzprüfung nach CÜPPERS auch leicht und ohne großen Aufwand in der Praxis möglich ist, nicht näher eingegangen werden. Ohne großen Aufwand lassen sich bei beiderseits zentraler Fixation die Korrespondenzverhältnisse für HERINGSche **Nachbildstriche** (Tab. 4) überprüfen. Es genügt dafür ein Elektronenblitz oder eine Soffittenlampe. Die Patienten fixieren den Mittelpunkt zwischen den beiden Strichen, die für das eine Auge horizontal und für das andere Auge vertikal dargeboten werden. Bei normaler Korrespondenz erscheint unter Flackerbeleuchtung ein Kreuz. Liegt ein Anomaliewinkel vor, so sind die Nachbildstriche entsprechend der Größe des Anomaliewinkels verschoben.

Für eine orientierende Untersuchung der Korrespondenzverhältnisse im Raum bei Fixation realer Objekte bevorzugen wir das **höhenablenkende Prisma** (Tab. 5). Wir untersuchen mit einem Prisma von 10 bis 20 dptr an einer MADDOX-Skala in einem Abstand von 30 cm bzw. 3 bis 5 m. Gleichzeitig differenzieren wir die abgelenkten Bilder mit einem Hellrot-Glas. Wir halten die Prismenbasis nach oben, da Kinder das nach unten abgelenkte Bild leichter zeigen können. Besteht normale Korrespondenz bei einem Schielwinkel von  $10^\circ$ , so taucht das rote Lichtchen entsprechend der prismatischen Ablenkung von 10 prdptr  $5^\circ$  unter der  $10^\circ$ -Marke auf. Bei harmonisch-anomaler Korrespondenz gibt der Patient das rote Licht entsprechend der prismatischen Ablenkung verschoben unter dem Nullpunkt an. Disharmonisch-anomale Korrespondenz ist bei dieser Untersuchung selten. Eine Exklusion des prismenträgenden Auges kann man durch eine Verstärkung des Prismas zu überwinden versuchen.

Die Frage, ob Simultansehen im Raum besteht, beantwortet schnell der von BAGOLINI angegebene **Lichtschweiftest** (Tab. 6). Durch einmal senkrecht und einmal waagrecht geriffelte Gläser blickt der Patient binocular eine 30 cm bzw. 3 bis 5 m entfernte Licht-

Tabelle 5

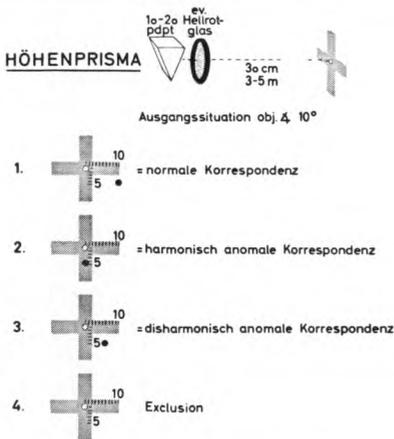


Tabelle 6

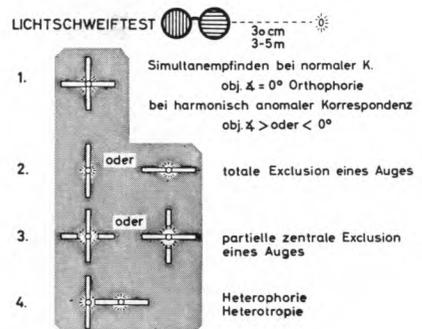
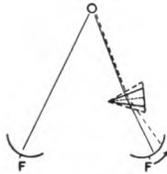


Tabelle 7

FUSIONSPRÜFUNG MIT PRISMEN

FIXIERTES OBJEKT 30 cm  
3-5 m

① FUSION: Fusionsbewegung des prismentragenden Auges



② EXCLUSION des prismentragenden Auges  
→ keine Fusionsbewegung

des prismenfreien Auges  
→ Abwanderung des prismenfreien Auges in die Divergenz

quelle an. Sieht er ein Lichtkreuz auf der Lichtquelle, so besteht Simultansehen bei normaler Korrespondenz, wenn kein Schielwinkel im Moment der Beobachtung besteht. Häufig geben auch Patienten mit einem kleinen Schielwinkel und harmonisch-anomaler Korrespondenz als Ausdruck eines weitgehend stabilisierten Binocularsehens auf anomaler Grundlage einen positiven Lichtschweiftest an. Es ist darauf zu achten, daß der Patient nicht schnell alterniert. Werden die Seheindrücke eines Auges weitgehend ausgeschaltet, so sieht der Patient nur einen Lichtstrich. Bei Ausschaltung der zentralen Seheindrücke eines Auges bemerken aufmerksame Patienten die Unterbrechung eines Lichtstriches entsprechend der zentralen Exklusionszone. Die geringe Differenzierung der Seheindrücke durch den Lichtschweiftest senkt bei einzelnen Patienten die Exklusionsneigung so weit, daß eine spontane Diplopie auftritt und zwei Lichtquellen mit entsprechenden Strichen gesehen werden.

Unabhängig von den Angaben der Patienten ist die **Fusionsprüfung** im Raum mit Prismen (Tab. 7). Als Fixationsobjekt dient eine punktförmige Lichtquelle in 30 cm bzw. 3 bis 5 m Abstand. Die Prismen werden vor ein Auge gehalten und kontinuierlich verstärkt. Besteht eine Fusion, so ist eine Fusionsbewegung des prismentragenden Auges festzustellen; das Auge wandert bei Prismen mit der Basis nach außen in die Konvergenzstellung. Das prismenfreie Auge macht keine Bewegung. Exkludiert das prismentragende Auge, so sind keine Fusionsbewegungen zu beobachten. Wandert das prismenfreie Auge in die Divergenzstellung ab, bei gleichzeitiger Konvergenzstellung des

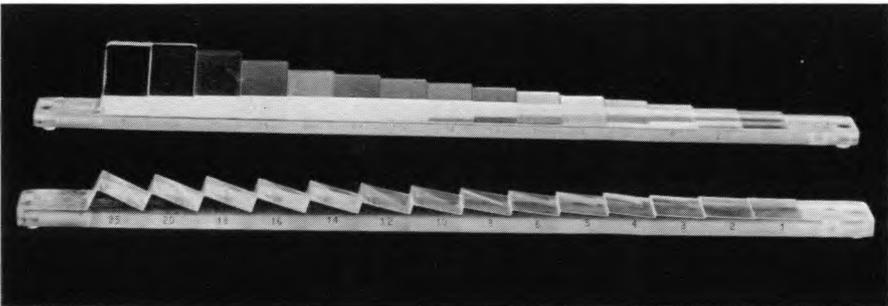


Abb. 1 Prismenleisten

primentragenden Auges, so exkludiert das prismenfreie Auge. Zur Fusionsbreitenbestimmung in die Divergenz werden die Prismen mit Basis innen vor das Auge gehalten. Die Bestimmung der vertikalen Fusionsbreite ist selten notwendig. Bei Prismenleisten (Abb. 1) sind die Augenbewegungen leichter als bei Drehprismen zu kontrollieren.

Als einfache Instrumente zur Überprüfung des Tiefenwahrungsvermögens in der Sprechstunde empfiehlt sich das **Handstereoskop** für die Verhältnisse bei Fernblick, das durch die Bilderreihen von DAHLFELD oder SACHSENWEGER gute Variationsmöglichkeiten bietet. Für die Prüfung des stereoskopischen Sehens in der Nähe verwenden wir den **Titmus-Test**, der mit polarisierten Bildern arbeitet. Eine Differenzierung des Grades der stereoskopischen Wahrnehmung ist damit möglich. Über Fehlermöglichkeiten und Grenzen des TITMUS-Testes werden wir an anderer Stelle berichten.

Anschrift des Verfassers:

P. D. Dr. med. W. Aust, Oberarzt der Universitäts-Augenklinik Marburg/Lahn

## Die Bedeutung des Abdecktestes für die Diagnostik der Stellungsanomalien der Augen

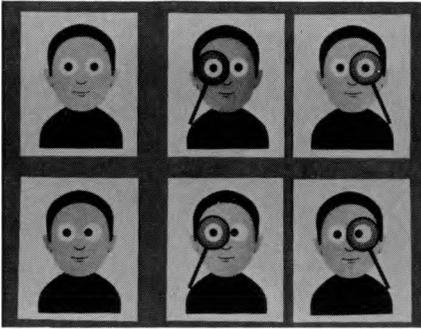
von Ch. Haellmigk

J. STILLING hat 1885 zum ersten Male den Abdecktest erwähnt. Seit dem zweiten Weltkrieg wird er im deutschen Schrifttum auch als Cover-Test (von to cover = bedecken) bezeichnet (H. W. BROWN). Der Test ist eine **qualitative** Untersuchungsmethode in der Diagnostik der Stellungsanomalien der Augen und gestattet mit geringem materiellem und zeitlichem Aufwand die sichere Feststellung der Art der vorliegenden Störung. Die Aussagefähigkeit der Abdeckprobe bei der Analyse der paretischen Motilitätsstörungen hat SACHSENWEGER unterstrichen. Im Widerspruch zur Bedeutung dieser Untersuchungsmethode steht die geringe Aufmerksamkeit, die ihr bisher in der Schiel-literatur zuteil wurde. Erst 1965 gab HOLLAND eine eingehendere Beschreibung.

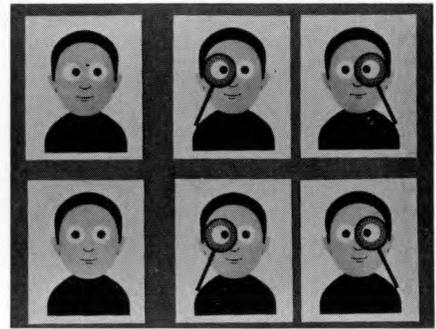
Für die Durchführung des Abdecktestes wird eine **kleine** Lichtquelle benötigt, die weiter als ein Meter entfernt sein soll und als Fixierpunkt dient. Das Abdecken erfolgt mit einer Scheibe, die an einem Stiel gehalten wird. Sehr bequem zu handhaben ist ein Ophthalmoskopier-Spiegel nach RUETE, dessen Glas durch ein Stückchen dunkler Pappe ersetzt wurde. Das Abdecken mit der Hand hat gelegentlich den Nachteil, daß die untersuchten Kinder der Hand nachsehen und nicht zum Fixieren des Lichtchens zu bringen sind. Während der Untersuchung sitzt der Patient, so daß seine Augen mit dem Fixierobjekt in gleicher Höhe sind. Er trägt nach Möglichkeit seine Brille. Sein Visus muß mit Korrektur beiderseits besser als 0,16 oder 6/36 sein. — Der Untersucher sitzt seitlich vom Patienten und etwas erhöht, um die Feststellung auch kleinster Einstellbewegungen (EB) von 1 bis 2 Grad zu erleichtern. — Die Erweiterungen der Standardausführungen des Testes bestehen darin, daß zusätzlich das Fixierobjekt aus 20 bis 60 Meter (BURIAN) und aus 30 Zentimeter Entfernung angeboten wird, und daß in den neun Blickrichtungen mit und ohne Korrektur untersucht wird.

Der Abdecktest besteht im alternierenden und unilateralen Verdecken der Augen des Untersuchten, die fest auf das Fixierobjekt gerichtet sind. Gleichzeitig werden die Bewegungen der Augen beobachtet, die zur Aufrechterhaltung oder Übernahme der Fixation erforderlich sind.

Die Durchführung des Abdecktestes sollte streng in drei Schritten erfolgen, um die fast mathematische Klarheit der Methode voll auszuschöpfen. Dieses systematische Vorgehen hat sich uns sowohl bei der Routinearbeit in der Schielambulanz als auch für die didaktische Übermittlung bestens bewährt. Jeder Schritt führt zu einer von zwei möglichen Beobachtungen: Einstellbewegung oder keine Einstellbewegung. Jede Beobachtung kann die eindeutige Diagnose erlauben oder die Entscheidung zwischen zwei möglichen Diagnosen erforderlich machen. Im ersten Fall kann die Untersuchung beendet werden, im zweiten Fall bringt der nächste Untersuchungsschritt die Diagnose oder erfordert wiederum die Entscheidung zwischen zwei Möglichkeiten durch den fol-



**Abb. 1** Alternierendes Abdecken der Augen. Keine Einstellbewegungen (EB): Oben bei Parallelstand; unten bei Amblyopie mit exzentrischem Fixationsgebiet, dessen Entfernung von der Foveola der Größe des objektiven Schielwinkels entspricht.



**Abb. 2**

genden Untersuchungsschritt. Mit Beendigung der dritten Untersuchungsphase steht die qualitative Diagnose der motorischen Komponente der vorliegenden Stellungsanomalie fest.

In unserer orthoptischen Abteilung wird als erster Untersuchungsabschnitt das **alternierende** Abdecken der Augen durchgeführt. Das jeweils freiwerdende Auge wird beobachtet. Mehrmals wird mit der Abdeckscheibe von einem Auge auf das andere gewechselt, ohne daß zwischendurch die Augen Gelegenheit erhalten, das Fixationsobjekt binocular anzusehen. Das Abdecken jedes Auges sollte stets 5 Sekunden dauern, damit die Fusion verlässlich ausgeschaltet wird.

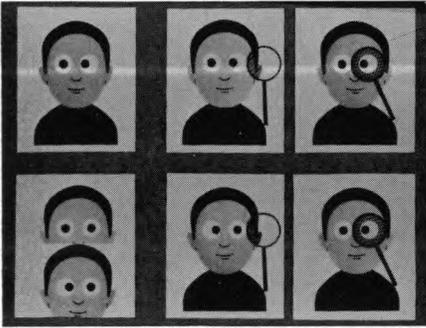
**1. Beobachtung** (Abb. 1): Es werden keine EB des jeweils freiwerdenden Auges beobachtet.

Aussage: Bei Visusgleichheit ist Parallelstand der Augen erwiesen. Bei Visusungleichheit handelt es sich um eine Amblyopie mit zentraler Fixation und Parallelstand der Augen, oder um eine Amblyopie mit exzentrischem Fixationsareal (wobei die Entfernung des exzentrischen Fixationsgebietes von der Foveola der Größe des objektiven Schielwinkels entspricht) mit Schielstellung.

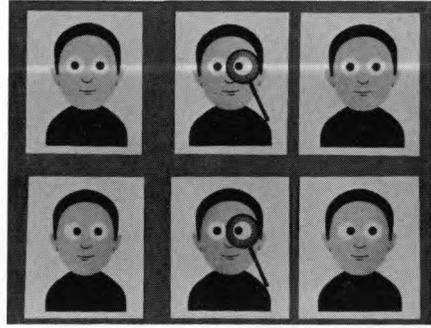
**2. Beobachtung** (Abb. 2): EB werden beobachtet.

Aussage: Durch die Richtung der EB ist der Typ der Abweichung charakterisiert: Auswärts-, Einwärts-, Höhenablenkung. Die Entscheidung zwischen latenter und manifester Abweichung vom Parallelstand, also zwischen Phorie und Tropie, kann mit dem alternierenden Abdecken nicht getroffen werden. Für die Differentialdiagnose ist der zweite Schritt erforderlich.

Der zweite Untersuchungsabschnitt besteht im **unilateralen** Abdecken und Wiederfreigeben eines (des dem Untersucher nächsten) Auges und Beobachtung dieses **freigegebenen** Auges.



**Abb. 3** Unilaterales Abdecken und Beobachten des wiederfreigegebenen Auges. Oben: Keine EB; das abgedeckte Auge ist das geführte Auge. Unten: EB werden beobachtet; sie können hier Ausdruck sowohl einer Phorie als auch einer Tropie sein.



**Abb. 4** Unilaterales Abdecken und Beobachten des Gegenauges. Oben: Keine EB; es liegt eine Phorie vor. Unten: EB werden beobachtet; es handelt sich um das geführte Auge bei Tropie.

**1. Beobachtung** (Abb.3 oben): Es werden keine EB des freigegebenen Auges beobachtet.

Aussage: Es handelt sich um eine Tropie; das abgedeckte und wieder freigegebene Auge ist das **geführte** Auge in einem Schielaugenpaar.

**2. Beobachtung** (Abb.3 unten): EB werden beobachtet.

Aussage: Das beobachtete Auge kann das Führungsaug eines Schielaugenpaares sein, es kann aber auch eine Heterophorie vorliegen. Für die Differentialdiagnose ist der dritte Schritt erforderlich.

Der dritte Untersuchungsabschnitt besteht im **unilateralen** Abdecken eines (des dem Untersucher nächsten) Auges und gleichzeitigen Beobachten des **freigebliebenen Gegenauges**.

**1. Beobachtung** (Abb.4 oben): Es werden keine EB des freigebliebenen Gegenauges beobachtet.

Aussage: Es liegt eine Heterophorie vor.

**2. Beobachtung** (Abb.4 unten): EB werden beobachtet.

Aussage: Das freigebliebene Gegenauge ist das geführte, und das abgedeckte Auge ist das zugehörige Führungsaug eines Schielaugenpaares.

Das beschriebene Vorgehen sollte stets noch durch die „Abdeckkreuzprobe“ ergänzt werden. Sie besteht in der Wiederholung des zweiten und dritten Untersuchungsabschnittes am anderen Auge. Das unilaterale Abdecken wird am bisher freigebliebenen, dem Untersucher fernerem Auge, wiederholt, die Beobachtungen und ihre Auswertung erfolgen wie oben. Durch diese Gegenprobe wird das Untersuchungsergebnis überprüft und erreicht, daß auch die sichere Diagnose beim „Syndrom des kleinen Schielwinkels mit harmonisch-anomaler Korrespondenz, rudimentärem Stereosehen und Fusionsbreite um den subjektiven Winkel“ (W. CHAMBERLAIN und E. CALDWELL; HOLLAND; LANG) möglich ist.

Fehler treten bei der Anwendung des Abdecktestes selten auf. Die meisten Fehldiagnosen sind durch zu schnelles Abdecken bedingt. Beim alternierenden und beim unilateralen Vorgehen soll mindestens 5 Sekunden lang abgedeckt werden. Das Einnehmen der fusionsfreien Ruhelage sowie die Übernahme der Fixation durch das geführte Auge sind Vorgänge, die Zeit benötigen. Zu hastiges Abdecken kann deshalb zum schwerwiegendsten Irrtum führen, zur Diagnose von Parallelstand, wo in Wahrheit eine Abweichung vorliegt. —

Die Fehldiagnose einer Schielstellung bei Patienten mit vollem Binocularsehen ist selten. Sie ist bei Kindern möglich, die sich bei der Untersuchung nicht auf das Fixierobjekt konzentrieren. Die Suchbewegungen ihrer Augen können gelegentlich als EB interpretiert werden. Eine Wiederholung der Untersuchung deckt den Fehler auf.

Unklarheiten bei der Beurteilung des Abdecktestes, die jedoch die entscheidende Differentialdiagnose zwischen Strabismus und Phorie nicht berühren, können gelegentlich bei unkorrigierten Anisometropen auftreten. Bei diesen Patienten sind EB aus Konvergenz mit dem einen Auge und EB aus Divergenz mit dem anderen Auge möglich. Die Visusbestimmung führt auf den richtigen Weg.

Gleichermaßen können überschießende EB die Beurteilung erschweren. Vorwiegend bei größeren Winkeln gelangt das abgewichene Auge beim Versuch, die Fixation wieder aufzunehmen, über den Geradstand hinaus und schwenkt sofort um den überschüssigen Winkelbetrag zur endgültigen Aufnahme der Fixation zurück. Da es sich um Patienten mit größerem Winkel handelt, ist das Erkennen überschießender EB mühelos möglich.

Die Anwendbarkeit des Abdecktestes wird durch die aufgezeigten Fehlermöglichkeiten nicht beeinträchtigt. Im Verein mit der Visusbestimmung und der Fixationsprüfung erlaubt die Methode bei geringem materiellen und zeitlichen Aufwand eine sichere, qualitative Diagnose der Stellungsanomalien der Augen.

## Literatur

- Brown, H. W.: Strabismus Ophthalmic Symposium II, pp. 225—243 (Kimpton, London, 1958).
- Burian, H. M.: Amer. J. Ophthalm. 62: 1161—1166 (1966).
- Chamberlain, W. und Caldwell, E.: Amer. Orthopt. J. 14: 152—158 (1964).
- Holland, G.: Klin. Mbl. Augenheilk. 147: 240—243 (1965).
- Lang, J.: Methods of research in cases of small angles of strabismus. Offenes Symposium über Probleme des Strabismus, Gießen 1966.
- Sachsenweger, R.: Augenmuskellähmungen, pp. 88—89 (Edition Leipzig, Leipzig 1966).
- Stilling, J.: Arch. Augenheilk. pp 73—97 (1885).

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. Christian Haellmigk, Universitäts-Augenklinik Homburg/Saar

# Das akkommodative Moment beim Begleitschielen (Theorie und Praxis)

von F. A. Hamburger

Die letzten 20 Jahre unserer Bemühungen um Theorie und Klinik des Begleitschielen haben in Hinsicht der Aetiologie manche Klärung, wenn gewiß auch noch nicht volle Klarheit gebracht. Wir sehen heute im Strabismus ein vielgestaltiges und individuell variables Syndrom, in dem der Schielwinkel nur das hervorstechendste Merkmal ist. Man beachte dabei, daß ein schielendes Kind von 5 Jahren ebenso wie ein schielender Mann von 20 Jahren nur unter seinem kosmetischen Fehler leidet und nur höchst selten unter unangenehmen optischen Sensationen, wie etwa gar unter dem mangelhaften Binocularsehen. So sehr gehen anomale Sensorik und anomale Motorik gleichsam ineinander auf.

1. Man spricht vom Schielen als Adaptationssyndrom, doch sollte man nicht meinen, daß der Schielwinkel zuerst vorhanden sei und daß sich erst daraufhin die sensorischen Symptome wie Amblyopie und anomale Korrespondenz entwickelten. Man betrachte das Schema von LYLE (s. Abb. 1), das das Ineinanderwirken von motorischen und sensorischen Momenten darstellt. Es sei besonders betont, daß die anomale Korrespondenz allein den Schielwinkel festhält. Der Patient ist an der Aufrechterhaltung des Schielwinkels genau so interessiert wie das kleine Kind, das den normalen binocularen Sehakt erworben hat; und damit die Parallelität bei Fernblick und die Konvergenz bei Naheblick. So wie diese im täglichen Leben ständig geübt wird, so wird im Falle des Schielens mit anomaler Korrespondenz der Schielwinkel durch die anomalen Fusionsbewegungen aufrecht erhalten.

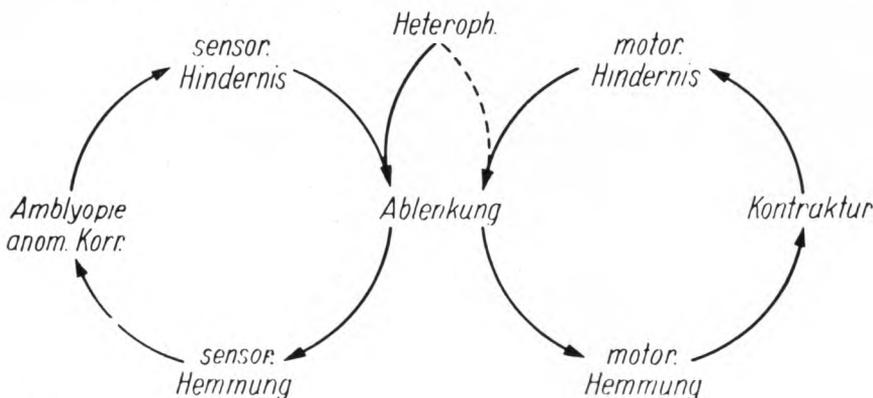


Abb. 1

2. Für die Entstehung des Strabismus convergens sind die verschiedensten Theorien entwickelt worden, die allerdings ineinandergreifen, so zwar, daß der nicht sehr klare Begriff der zentral-nervösen Störung neben den Kleinstschäden im Hirnstamm stehen

konnte, und daneben die Akkommodation bzw. die sie auslösende Hypermetropie. Diese Momente konnten in ein System gebracht werden durch die Untersuchungen DODENS (1961). Schon OHM hatte die Frage aufgeworfen, ob Schäden im Vestibularapparat eventuell Schielen erzeugen könnten. Dafür hatte DODEN Tatsachen von großer Beweiskraft beibringen können. Bei mindestens der Hälfte aller Kinder, die zu schielen beginnen, ist eine Störung im optisch-vestibulären System im Gange. Zu diesem komplexen System gehört nach den Darstellungen R. JUNGS die gesamte Retinosensorik, einerseits über das Corpus geniculatum bis hinauf zur Area 17 laufend, andererseits vom Corpus geniculatum zu den vorderen Vierhügeln abzweigend, von wo Bahnen eine Verbindung über die Substantia reticularis zu den Augenmuskeln vermitteln. Es gehört in dieses System die tiefsensible Sensorik von der Halsmuskulatur, teils über das Kleinhirn geschaltet, ebenfalls in die Substantia reticularis strahlend (s. Abb. 2); und völlig gleichrangig die sensorischen Impulse, die vom Labyrinth über

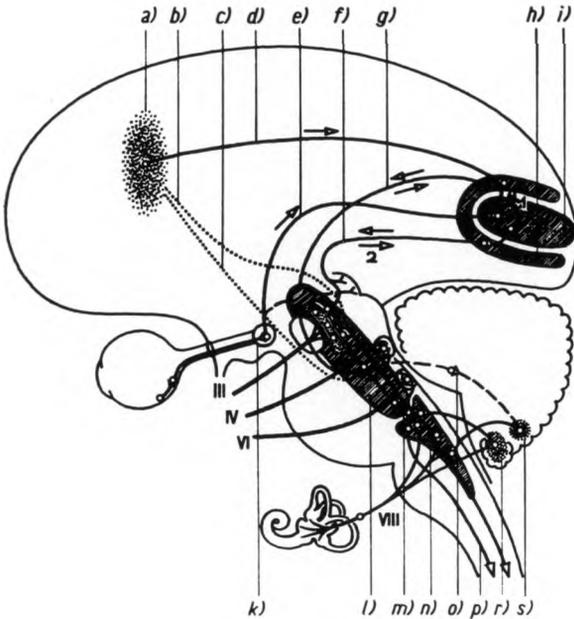


Abb. 2

den Deiterskern in die Substantia reticularis laufen. Diese drei in sich schon komplexen Systeme streben bei der Entwicklung des Kleinkindes zu jener Einheit, die uns später als Binocularsehen so vollkommen entgegentritt. Die kleinste Störung, eventuell schon allein in dem Sinne, daß die Impulse zu den Augenmuskeln nicht gleichmäßig genug fließen und hier das ausgewogene Spiel der agonistischen und antagonistischen Innervation stören, kann die strenge Koordination beider Augen verhindern. Das schon kann Schielen zur Folge haben bzw. jene charakteristische Erscheinung, mit der das Schielen des Kleinkindes in den allermeisten Fällen beginnt, nämlich das periodische Schielen. Die beiden Augen sind etwa im 2. Lebensjahr noch praktisch parallel gehalten worden, jedenfalls hat die Mutter nichts anderes bemerkt, bis mit einem Male eines

der beiden Augen ohne erkennbare Motivierung vorübergehend in Schielstellung tritt, um dann wieder in Parallelität zu gehen.

Fragen wir uns nach den Momenten, welche für die Störung der optisch-vestibulären Koordination verantwortlich sind, so dürften einerseits genetische, andererseits cerebrale Entzündungsursachen vorliegen. Die Häufigkeit des Schielens nach einer passageren, oft kaum merkbaren Encephalitis (Masern, Impfung, andere Kinderkrankheiten) liegt auf der Hand.

3. Welche Rolle spielen nun die Hypermetropie und die Akkommodation? Die Hypermetropie-Akkommodation ist, wenn wir die bisherigen Überlegungen fortsetzen, nur ein auslösendes Moment, nicht die Ursache des Schielens, allerdings ein sehr gewichtiges. Denn wenn das Binocularsehen auch nur geringfügig im Sinne mangelhafter Koordination gestört ist, so ändert sich die Retino-Sensorik dahingehend, daß ein Auge die Führung übernimmt und das andere Auge einer mehr minder schweren Hemmung bzw. Suppression oder Exclusion unterstellt wird. Der unbewußte Wunsch, die Gegenstände deutlich zu sehen, führt das hypermetrope Kind leicht dazu, die Hypermetropie durch Akkommodation zu neutralisieren und das unter Aufgabe der bisherigen Parallelstellung. Alle diese Dinge sind bekannt genug und vielfach erörtert; gehen wir zu den wichtigsten Fakten über.

a) Die Refraktion beim Schielenden.

Bei Konvergenzschielern herrscht Hypermetropie vor, die Myopie wird äußerst selten angetroffen. Allerdings geht die Hypermetropie bei mindestens der Hälfte der schielenden Kinder über Durchschnittswerte des Normalen nicht hinaus. Vor Jahren fertigte ich eine kleine Statistik bei normalsichtigen jungen Männern an, aus der hervorging, daß nicht Emmetropie, sondern Hypermetropie von +1,0 bis +1,5 Dioptr. die Regel ist. Die Frage: Liegt im Einzelfall ein akkommodatives Schielen vor und wie häufig sind solche Fälle? können wir mit der Aufteilung der Schielenden auf die einzelnen Stärken der Hypermetropie allein nicht beantworten.

b) Die Wirkung der Korrektur auf die Augenstellung.

Der Schielwinkel ist am Beginn labil und festigt sich erst im Verlauf der Jahre. Jeder Augenarzt, der in seinem Bereich dafür sorgen kann, daß die schielenden Kinder frühzeitig, d. h. möglichst unmittelbar nach Schielbeginn zur Untersuchung kommen, wird mir beipflichten, daß das Schielen so sehr häufig periodisch, d. h. also mit einem labilen Schielwinkel beginnt, der zwischen  $0^\circ$  bzw.  $5^\circ$  und ca.  $20^\circ$  schwankt. Die in diesem Stadium verschriebene Brillenkorrektur führt in der überwiegenden Mehrheit zur Parallelität. Ich habe aus meiner laufenden Schielkartei 177 Fälle ausgesucht. Es handelt sich um Fälle, die im laufenden Jahr 1967 zur Untersuchung bzw. Behandlung gekommen sind und sich auch weiter in Behandlung befinden. Aus dieser Statistik sind nur Patienten, älter als 15 Jahre, und die Fälle mit Strabismus divergens ausgeschieden. Andererseits fehlen die leichten Fälle von periodischem Schielen, in denen die einfache Atropinisierung oder die Korrektur in Kürze zur Parallelität geführt hat. Solche Patienten kommen leider trotz unserer Ermahnungen oft nicht mehr zur weiteren Kontrolle und tauchen nach Jahren als entweder längst geheilte Normale auf, oft auch als leider unsachgemäß behandelte Rückfälle. Die Ordnung der Fälle erfolgte mit der Frage:

Periodischer oder statischer Schielwinkel beim Eintritt in die Schielbehandlung.

Alter beim Eintritt in die Schielbehandlung.

Gesamtrefraktion (sphärischer und Zylinderwert).

Erreichung der Parallelität allein nach der Korrektur oder erst nach Operation.

Parallelität bedeutet in unserer Zusammenstellung nicht Heilung des Schielens, sondern, daß unter Brille oder nach Operation ein Schielwinkel von unter  $5^\circ$  erreicht wurde.

Nicht berücksichtigt wurden auch die Vertikalfehler, die ihrerseits Operationen nötig machten.

Man sieht aus den zwei einfachen Aufstellungen, daß das periodische Schielen durchaus auch bei älteren Kindern vorkommen kann. Die Brillenkorrektur ist bei periodischem Schielen deutlich wirksamer als beim statischen Schielen. Daß die Parallelität, d. h. ein Winkel unter  $5^\circ$ , weder mit der Brille noch durch Operation erreicht wurde, war unter den 177 Fällen nur 17mal der Fall. Auch diese werden ja weiter behandelt.

Man beachte die Häufigkeit der hypermetropen Refraktion unter 3 Dioptrien und die Möglichkeit, auch Fälle mit geringer Hypermetropie allein durch die Brille parallel zu stellen. In diesen Fällen handelt es sich oft um Anisometropie, vor allem um einseitigen Astigmatismus.

Bei der Durchsicht der Fälle fiel besonders auf, daß die Parallelität oft bald nach der Korrektur eintrat, z. B. im 3. Lebensjahr, daß aber in den folgenden Jahren bei den gleichen Fällen trotzdem noch eine Operation notwendig wurde. Wir werden im Folgenden sehen, warum.

c) Die Korrektur zwingt das Kind nicht nur, die Akkommodation aufzugeben, wenn es weiterhin deutlich sehen will, sie sorgt auch für die möglichst gleich-deutliche Abbildung der Objekte in der Netzhaut beider Augen. Die Neigung des Kindes also, die Sehindrücke des einen Auges dominieren zu lassen und die anderen zu unterdrücken, wird durch die Korrektur bekämpft, weil die Netzhautbilder nun beiderseits gleich scharf sind.

d) Trotzdem, und das scheint mir wichtig, bedeutet die Parallelstellung der Augenachsen, die wir mit der Brille erzwingen können, nicht Heilung des Schielens. Es bleibt eben jene Koordinationsstörung zurück, die das Schielen im Grunde ausgelöst hat und nochingang hält. Wir haben einen Restwinkel vor uns, noch immer zwar labil, aber es besteht die große Gefahr, daß sich der Mikrostrabismus nach LANG entwickelt. Hat man mit der Brille Parallelität erzielt, so bedeutet das höchstens in einem Drittel der Fälle Heilung des Schielens. In zwei Drittel der Fälle geht die Koordinationsstörung weiter, ja gibt gar nicht selten in späteren Jahren sogar noch zur Operation Anlaß.

e) Da die Hypermetropie-Akkommodation ein treibendes Moment im Schielgebrechen ist, verlangt das Vorhandensein des Refraktionsfehlers immer die volle Korrektur. Ganz gleich, ob diese den Schielwinkel ganz oder nur zum Teil beseitigen kann, immer werden wir im einzelnen an die Möglichkeit denken müssen, daß einem Restwinkel eine inkomplette Vollkorrektur zugrunde liegt, d. h., daß die Hypermetropie tatsächlich höher ist, als unsere Untersuchungen aufdecken konnten.

f) Die Idee, die Parallelität durch eine sogenannte Überkorrektur zu erzwingen, dem Gedanken folgend, daß ein Rest von Akkommodation gerade beim Kind durch stärkste Mydriatica nicht beseitigt werden kann, ist alt.

In jüngster Zeit hat RETHY, Budapest, zu dem Problem näher Stellung genommen. Er stellte folgende Überlegungen an: Wenn tatsächlich Akkommodation und Konvergenz miteinander eng verknüpft sind, d. h., die eine Innervation ohne die andere nicht möglich ist, dann müßte ein nach Korrektur noch vorhandener Restwinkel zwingend darauf schließen lassen, daß auch ein Akkommodationsrest verblieben ist. Haben wir z. B. bei einem Kind eine Hypermetropie von  $+4,0$  und diese korrigiert, dann kann diese Korrektur nur dann richtig sein, wenn sie die Parallelität erzwingen hat. Liegt ein Restwinkel vor, dann ist offenbar die Hypermetropie höher. So die Schlußfolgerungen RETHYS.

Eine ganze Reihe von Fällen, die RETHY genau verfolgt und mitgeteilt hat, scheint seinen Überlegungen recht zu geben. Durch folgendes Verfahren gelang es ihm, eine

volle Parallelität zu erzwingen: Er bestimmte die Brille beispielsweise mit +3,0 Diopt. und ließ diese tragen. blieb mit dieser Korrektur ein Winkel zurück, dann wurde das Kind nach einigen Wochen neuerlich atropinisiert und skioskopiert. Sehr oft wurde dann eine höhere Hypermetropie als bei der ersten Untersuchung gefunden und die Brille entsprechend verstärkt. Selbst wenn die Hypermetropie aber bei der zweiten Untersuchung scheinbar nicht höher (also immer noch +3,0 D.) war, wurde die Brillenkorrektur erhöht und die Verstärkung der Brille in Stufen fortgesetzt, bis die Parallelität endlich zustande kam. So konnte in einer Reihe von Fällen die Brillenkorrektur z. B. von +2,0 bis auf +6,0 Diopt. hinaufgetrieben und damit die Parallelität erzwungen werden.

Seitdem mir die Beobachtungen RETHYS bekannt sind, also seit dem Frühjahr 1967, habe ich bei einer Reihe meiner Fälle, die einen Restwinkel von  $5^\circ$  bis  $10^\circ$  trotz der Korrektur behielten, das Verfahren RETHYS angewandt und konnte in dem einen oder anderen Fall tatsächlich Parallelität erzwingen. Ich ging wie schon angedeutet vor und sicherte das Tragen der Brille durch wochenlanges Atropinisieren beiderseits, d. h., ich gab einmal wöchentlich Atropin oder eventuell 1-2 Mal wöchentlich Scopolamin 1‰. Das Plusglas wurde dabei nie stärker gewählt als um 1 Diopt. höher als es der skioskopischen Refraktion entsprach. Bei Kindern unter 6 Jahren ist dieses Verfahren durchaus vertretbar. Die Kinder nahmen diese Brille auch gut an, da sie, atropinisiert, selbst mit der Überkorrektur besser sahen als ohne die Brille. In der Mehrzahl der Fälle aber war eine Verminderung des Visus bei Tragen der Brille festzustellen als Zeichen, daß doch eine Überkorrektur vorliegen mußte. Auch änderte sich am Winkel von etwa  $5^\circ$  bis  $10^\circ$  nichts. Die Erklärung dürfen wir wohl darin suchen, daß die Akkommodation-Konvergenz in solchen Fällen zwar das auslösende Schielmoment, aber nicht die einzige Ursache der okulären Inkoordination darstellt.

g) Somit kann auch die scheinbar hinreichende Atropinisierung die Akkommodation nicht voll lähmen. Dies zeigte schon von Jahrzehnten eine Studie DOPPELS in der II. Universitäts-Augenklinik Wien. Die Autorin verfolgte die Refraktion bei Kindern, die etwa vom 2. bis 10. Lebensjahr jährlich skioskopiert wurden und fand eine scheinbare Zunahme der Hypermetropie. Dies erklärt sich am besten damit, daß die Akkommodation durch die gleiche Atropingabe beim kleinen Kind schwerer gelähmt wird als beim älteren. In Wirklichkeit nimmt die Hypermetropie mit der sogenannten Myopisierung des Auges vom Kindesalter bis etwa zum 15. Lebensjahr laufend ab. Die scheinbar gegenläufige Entwicklung geht gewiß nur auf eine mangelnde Wirkung des Atropin zurück.

h) Es bleibt die höchst bedeutungsvolle Tatsache bestehen, daß man das Schielen mit der richtigen Brille zwar der Parallelität nähern kann, daß wir die eigentliche Inkoordination jedoch nur selten beseitigen. Das bedeutet weiter, daß die volle Korrektur zwar in sehr vielen Fällen die Parallelität erzwingt, daß diese letztere uns jedoch kaum je die weitere gründliche orthoptische Behandlung des Patienten erspart. Bei der Sichtung der Fälle fiel es sogar auf, daß nach Vorsetzen der Vollkorrektur in der überwiegenden Mehrzahl zwar Parallelität zustande kam, daß aber fast in der Hälfte dieser Fälle später noch eine Operation nötig geworden ist. Es handelt sich dabei gewiß zu einem großen Teil um Vertikalfehler, aber auch um horizontale Restwinkel, die mit der Brille allein nicht beseitigt werden konnten.

Folgende praktische Schlußfolgerungen ergeben sich aus unseren Überlegungen:

1. Die richtige Brillenkorrektur kann volle oder fast volle Parallelität erzeugen, wenn sie früh genug vorgenommen wird, d. h., möglichst bald nach dem Schielbeginn. Daraus allein ergibt sich die Notwendigkeit der Frühdiagnose und Frühbehandlung.

2. Die Grundlage für die Korrektur ist die Skiaskopie unter möglichst vollständiger Lähmung des Ciliarmuskels. Für die Methodik der medikamentösen Lähmung gelten die verschiedensten Vorschläge und Grundsätze. Ich will hier keine weiteren hinzufügen. Im Einzelfall ist jedenfalls damit zu rechnen, daß die volle Hypermetropie beim kleinen Kind nicht gefunden wird. Und das um so mehr, je jünger das Kind und je geringer die Wirkung der Brille auf den Schielwinkel ist.

3. Nur der skiaskopisch gefundene Wert, nicht der Visus des Kindes, ist für die Korrektur maßgebend. Beim Kleinkind muß man die Skiaskopie mindestens alle 6 Monate wiederholen. Man achte sehr auf die Höhe und die Achsenlage des Zylinders. Beide verändern sich beim Kleinkind ziemlich stark und zwar nach etwa dem 3. Lebensjahr in Richtung Abnahme der Stärke des Zylinders „nach der Regel“. Wie LINDNER empfahl, wird der Zylinder eher etwas niedriger als skiaskopisch gefunden, verordnet, aber nie mehr als um 1/2 Dioptr.!!

4. Bei Kindern vor dem 3. Lebensjahr ist die skiaskopische Refraktionsbestimmung oft nicht wirklich genau möglich. Es ist besser, eine eventuell unrichtige Brille sofort zu verschreiben als Monate oder Jahre zu warten, bis die verläßlich richtige Brille gefunden ist.

5. Auch wenn scheinbar volle Parallelität bei einem 3- oder 4jährigen Kind erzielt worden ist, darf man keinesfalls annehmen, daß damit das Schielen als Gebrechen oder Krankheit geheilt ist. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle besteht Mikrostrabismus nach LANG, der genauester orthoptischer Fürsorge bedarf.

6. Daß während der Betreuung des schielenden Kleinkindes der Visus des führenden und des schielenden Auges möglichst frühzeitig bestimmt und weiterhin überwacht wird, daß man möglichst früh klarzustellen hat, ob das Schielauge zentrisch der exzentrisch fixiert, ist selbstverständlich, ist aber nicht Gegenstand unserer Betrachtung gewesen.

7. So sehr ein akkommodatives Moment fast bei jedem Strabismus convergens angenommen werden muß, so sollte von rein akkommodativem Schielen nur gesprochen werden, wenn die Korrektur nicht nur volle Parallelität, sondern auch normales Bino-cularsehen mit Stereopsis **ohne orthoptische Behandlung** bewirkt. Scharfe Grenzen zu ziehen bleibt Sache des Ermessens.

Anschrift des Verfassers:

Primarius Dozent Dr. F. Hamburger, A-2700 Wiener-Neustadt, Kollonitschgasse 10

# Die Anwendung von Gläsern mit gleitender Wirkung bei bestimmten Abarten von infantilem Akkommodations-Strabismus

von A. Catros, Y-M. Feuvrier und R. Cahn

Obgleich der theoretische Vorteil von Zweistärkengläsern bei der Behandlung von gewissen Esotropien bei Kindern in keiner Weise in Frage gestellt werden soll, stößt die praktische Anwendung dieser Gläser dennoch auf unzählige Schwierigkeiten. Die uns nunmehr zur Verfügung stehenden Progressivgläser gestatten die Lösung einiger dieser Schwierigkeiten.

## Die Koppelung von Akkommodation und Konvergenz

Zuerst sein ein kurzer Überblick über die Koppelung von Akkommodation und Konvergenz gegeben.

Um beim Nahsehen eine Diplopie zu vermeiden, konvergieren normalerweise die Blicklinien, während die Augen gleichzeitig akkomodieren, um scharf zu sehen. Die Konvergenz wird durch Kontraktion der beiden inneren geraden Augenmuskeln bewirkt; die Akkommodation durch Kontraktion der Ziliarmuskel, die über die Zonulafasern auf die Linse einwirken (Abb. 1).

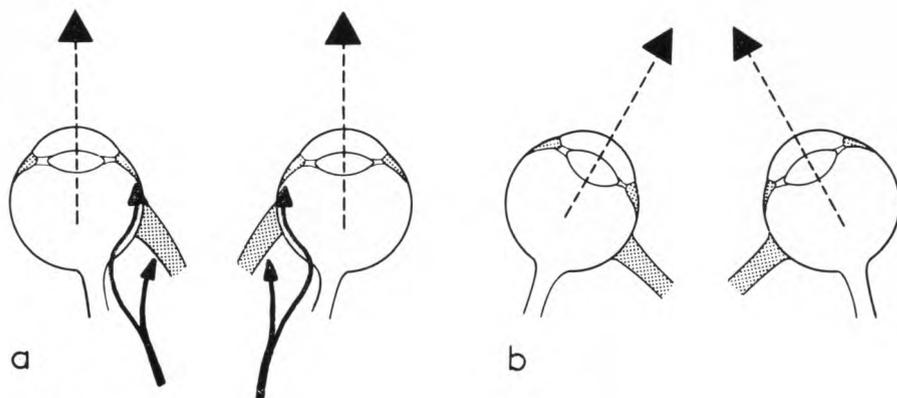


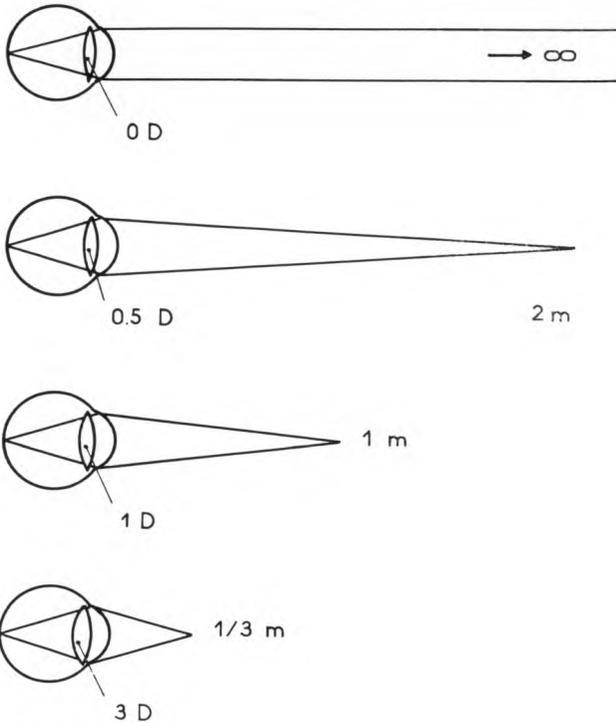
Abb. 1

## Die Akkommodation

Die Maßeinheit der Akkommodation ist die Dioptrie. Bei einem Emmetropen ist die Akkommodation in Dioptrien gemessen gleich dem Kehrwert der in Metern gemessenen Entfernung : Fixationspunkt-Auge.

$$A_D = \frac{1}{D_m}$$

Sieht also ein Emmetroper ins Unendliche, ist seine Akkommodation gleich Null. Fixiert er dagegen einen Punkt in 2 Metern Entfernung, so beträgt seine Akkommodation 1/2 Dioptrie. Bei der Entfernung des Fixationspunktes von 1 Meter beträgt seine Akkommodation 1 Dioptrie. Bei Nahsicht, d. h. beim Blicken auf ein Objekt in 33 cm Entfernung, hat er dann eine Akkommodation von 3 Dioptrien (Abb. 2).



**Abb. 2**

### Die akkommodative Konvergenz

Es gibt drei verschiedene Konvergenzarten: Die akkommodative, fusionale und tonische Konvergenz. Für diese Abhandlung ist einzig und allein die akkommodative Konvergenz von Interesse.

Die Konvergenz kann in verschiedenen Einheiten ausgedrückt werden:

a) in Meterwinkeln (nach NAGEL)

Der Meterwinkel (mw) ist der Winkel, gebildet von Blicklinien einer orthophoren Person, deren Fixationspunkt aus dem Unendlichen bis auf 1 Meter abwandert (Abb. 3).

Betrachtet die Person einen Punkt in 2 Meter Entfernung, so beträgt die Konvergenz (bei monokularer Konvergenz) 1/2 mw. Wird dagegen ein Punkt in einer Entfernung von 1/3 m fixiert, so konvergiert das Auge um 3mw, usw.

Es folgt daraus, daß die monokulare Konvergenz, in Meterwinkeln ausgedrückt, dem Kehrwert der Entfernung in Metern zwischen dem Fixationspunkt und der Basislinie gleich ist (Abb. 4).

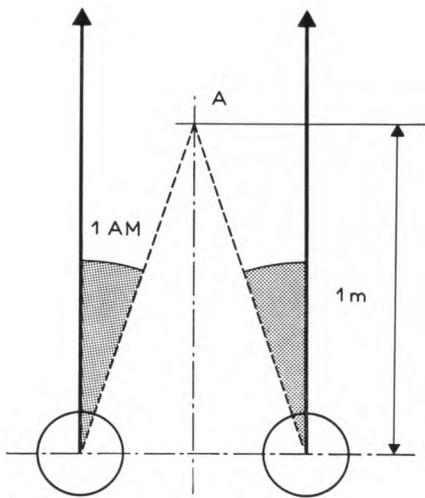


Abb. 3

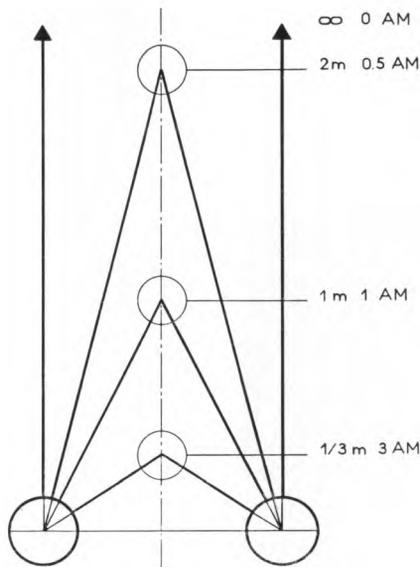


Abb. 4

b) in Prismendioptrien

Von der praktischen Seite her gesehen, ist die Messung in Meterwinkeln mit zwei Nachteilen behaftet:

1. Sie berücksichtigt nicht die Pupillendistanz,
2. ziehen es die Augenärzte vor, die Konvergenz in Prismendioptrien zu messen.

Ein Prisma besitzt eine Wirkung von einer Prismendioptrie, wenn es für einen Gegenstand, der einen Meter entfernt ist, eine scheinbare Abweichung von 1 cm verursacht. Nach dem Gesetz von PENTRICE ist es außerdem möglich, Meterwinkel in Prismendioptrien umzurechnen und umgekehrt:

$$\text{Konvergenz } \triangle = \text{Konvergenz}_{mw} \times 1/2 \text{ PD cm (PD = Pupillendistanz)}$$

Das Arbeiten mit der Konvergenz in Meterwinkel hat jedoch einen Vorteil. Man hat hier die Möglichkeit, Akkommodation und Konvergenz durch dieselbe Zahl auszudrücken. Diese Zahl ist der Kehrwert der Entfernung zwischen Fixationspunkt und Basislinie. Aus obigem folgt, daß eine emmetrope, orthophore Person, die einen Punkt in einem Meter Entfernung fixiert, mit einer Dioptrie akkommodiert und mit einem Meterwinkel konvergiert. Befindet sich der fixierte Punkt in einer Entfernung von zwei Metern, so beträgt die Akkommodation 1/2 Dioptrie (dpt) und die Konvergenz 1/2 Meterwinkel (mw). Bei einer Entfernung von 33 cm, Akkommodation von 3 dpt und Konvergenz von 3 mw.

### Das Verhältnis akkommodative Konvergenz zur Akkommodation – ACA-Quotient

Der ideale ACA-Quotient ist gleich eins, d. h., daß eine emmetrope Person gleich stark akkommodiert und konvergiert (Abb. 5).

Jedoch bei einigen Kindern erfährt dieser Quotient eine gewisse Störung. Er kann entweder größer oder auch kleiner als eins sein. Für unsere Untersuchungen interessiert nur der erste Fall: ACA-Quotient größer als eins.

Aus der Abbildung 5 ist ersichtlich, daß für einen ACA-Quotienten, der größer als eins ist, eine Überkonvergenz bei Nahsicht vorliegt.

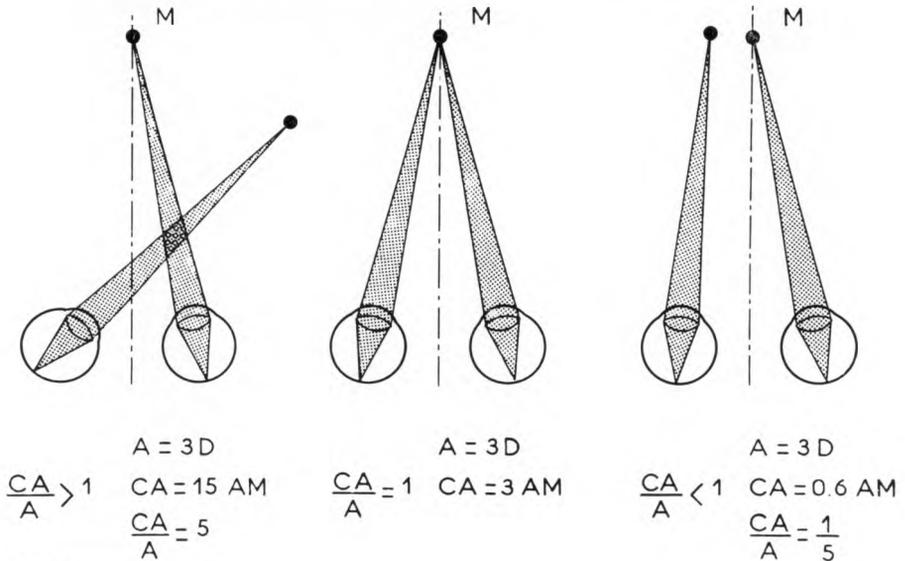


Abb. 5

### Indikation von Bifokalgläsern oder noch besser von Progressivgläsern: ACA-Quotient größer als eins

Es gibt folgende Fälle:

1. Fall: Die Person ist emmetrop und orthophor bei Fernsicht. Die anomale Abweichung tritt nur bei Nahsicht auf. Hier liegt ein klassischer Fall von Überkonvergenz vor.

2. Fall: Die Person ist übersichtig, wobei diese Übersichtigkeit eine Fernsicht-Esotropie verursacht. Durch vollständiges Auskorrigieren der Übersichtigkeit wird bei Fernsicht die Parallelität der Blicklinien und das binokulare Sehen wieder hergestellt. Die Überkonvergenz tritt nur bei Nahsicht in Erscheinung.

Bei diesen beiden Fällen ist die Anwendung von Progressivgläsern vertretbar (im ersten Fall kann die Stärke des Fernteils gleich Null oder sehr gering sein; im zweiten Teil sollte das Fernteil mit der Vollkorrektur der Übersichtigkeit versehen werden).

3. Fall: Die Esotropie ist bei Nahsicht stärker ausgeprägt als bei Fernsicht; aber es ist nicht möglich, die Parallelität der Blicklinien im Unendlichen durch Auskorrigieren zu erhalten.

Bei diesem letzteren Fall sind Progressivgläser wie auch Zweistärkengläser nicht angebracht, und zwar solange nicht, wie die Achsenparallelität im Unendlichen nicht erreicht wird. Es ist in diesem Fall notwendig, zu anderen Hilfsmitteln zu greifen (evtl. sogar zur Chirurgie). Bleibt dann der ACA-Quotient größer als eins, so entspricht der Fall den beschriebenen Fällen 1 oder 2, und die Anwendung von Progressivgläsern kann vertreten werden.

Allgemein ausgedrückt kann man sagen, daß Bifokalgläser oder besser Progressivgläser jedesmal dann angebracht sind, wenn der ACA-Quotient größer als eins ist und bei Fernsicht ein binokulares Sehen erreicht werden kann.

### **Messen der für die Nahsicht notwendigen Zusatzstärke**

Es gibt mehrere Methoden zur Bestimmung der Addition, die zu der Fernsicht-Korrektur hinzugefügt werden muß. Da wir es in diesem Fall hauptsächlich mit Kindern zu tun haben, deren Mitarbeit nur lückenhaft ist, erscheint uns die folgende Methode als die günstigste:

Nach Auskorrigieren der Übersichtigkeit und Erreichen der Blicklinien-Parallelität für Fernsicht, erhöht man schrittweise die Stärke der Korrektionsgläser bei 30 cm Blickpunktentfernung, bis – soweit möglich – jede Einstell-Bewegung beim Abdecktest unterbleibt. Diese Zusatzstärke ist theoretisch zu der Fernsicht-Korrektur hinzuzufügen, damit auch bei Nahsicht die Augen auskorrigiert sind.

### **Vorteile der Progressivgläser gegenüber den Zweistärkengläsern**

Zur Behandlung von akkommodativen Esotropien bei Kindern werden Zweistärkengläser mit kleinem Segment nicht verwendet. Die Kinder würden nämlich nur den oberen Teil benützen. In einem ausgezeichneten Artikel, der 1956 in dem **British Orthoptic Journal** erschien, hat Hermann M. BURIAN auf den Wert von besonders geformten Zweistärkengläsern hingewiesen. Der untere Teil muß großflächig sein und ungefähr die Hälfte der Glasfläche einnehmen (Professor HUGONNIER gibt hierzu die folgenden Erklärungen ab: „Aufgabe dieses Glases ist nicht die Erzielung einer größeren Schärfe bei Nahsicht, sondern die Unterstützung der Akkommodation. Das Kind aber sieht im Nahbereich auch ohne Brille scharf. Wenn also der untere Teil klein ist, so sieht das Kind nicht durch diesen Teil und die Zweistärkengläser sind nutzlos. Der untere Glasteil muß folglich groß sein, damit das Kind tatsächlich gezwungen wird, durch ihn hindurchzusehen. Das Problem ist somit ganz anderer Art als bei einer alterssichtigen Person“).

Tatsache bleibt, daß diese Bifokalgläser unästhetisch sind, und daß es mit einem Progressivglas möglich ist, das selbe Ergebnis zu erzielen und außerdem die Formschönheit des Einstärkenglases zu bewahren. Außerdem gestattet sie das freie Spiel der Kopplung von Akkommodation und Konvergenz, die somit ihre volle Anpassungsfähigkeit behält, was bei Bifokalgläsern, wo der Bildsprung abrupt erfolgt, nicht möglich ist.

### **Ergebnisse**

#### **– Verträglichkeit**

Obwohl unsere Erfahrungen mit den Progressivgläsern (bei Behandlung von gewissen akkommodativen Esotropien) noch begrenzt sind, schienen uns die Kinder diese Gläserart im allgemeinen recht gut zu vertragen (die Verträglichkeit ist zudem bei Kindern oft besser als bei alterssichtigen Erwachsenen). Was nunmehr die erzielten Ergebnisse anbelangt, so können sie ausgezeichnet, mittelmäßig oder gleich Null sein.

#### a) Ausgezeichnete Ergebnisse

Das Ergebnis ist ausgezeichnet, wenn die Verträglichkeit gut ist, die Gläser das Schielen bei Fernsicht ausgleichen und sich der ACA-Quotient nach einer gewissen Zeitspanne normalisiert.

In diesem Fall kann man daraufhin zu Einstärkengläsern übergehen, und zwar entweder sofort oder aber nach Verordnung von neuen Progressivgläsern mit einer geringeren Addition.

#### b) Mittelmäßige Ergebnisse

Die erzielten Ergebnisse sind mittelmäßig, falls der ACA-Quotient durch die **Varilux**-Gläser nur teilweise normalisiert wird. In diesem Fall ist es jedoch möglich, die optische Therapie durch gewisse Medikamente, wie z. B. durch Verabreichung von Augentropfen mit anticholinesteraser Wirkung (Diflupyl, Phospholin-Jodid) zu unterstützen (diese Augentropfen unterstützen in ihrer Wirkung den Einfluß der **Varilux**-Gläser auf den ACA-Quotienten).

#### c) Ergebnislos

Wir haben auch Mißerfolge erlitten. Entweder vertrug das Kind die Progressivgläser nicht oder sie brachten keinerlei Verbesserungen des zu großen ACA-Quotienten.

### Anwendungsgrenzen

1. Wir haben bereits eine Grenze gezogen, indem wir Fälle aufzeigten, wo der ACA-Quotient durch die Verwendung von Progressivgläsern nicht verbessert werden kann.
2. Wir verfügen leider noch nicht über Progressivgläser für folgende Fälle:

a) Der übergroße ACA-Quotient tritt gemeinsam mit einer starken Übersichtigkeit auf. Wenn es sich z. B. um eine beidäugige Hyperopie von +8 dpt handelt. Wir bräuchten in diesem Fall +8 dpt für die Ferne und für die Nähe zusätzlich eine Addition von 3,5 dpt. Dieses Glas ist aber noch nicht erhältlich, weil die Fernteilwirkung der **Varilux**-Gläser nur bis +5,0 geliefert werden können.

b) Der ACA-Quotient ist sehr viel größer als eins. Die Zusatzstärke für die Nahsicht würde 3,5 dpt übersteigen. Der stärkste lieferbare Nahzusatz ist 3,5 bei **Varilux**.

Es besteht jedoch die berechtigte Hoffnung, daß weitere Fortschritte in der Glasfertigung in Zukunft ermöglichen werden, die Reihe der **Varilux**-Gläser weiter auszudehnen, und zwar sowohl für das Korrigieren der Fernsicht als auch für die Zusatzstärke für die Nahsicht.

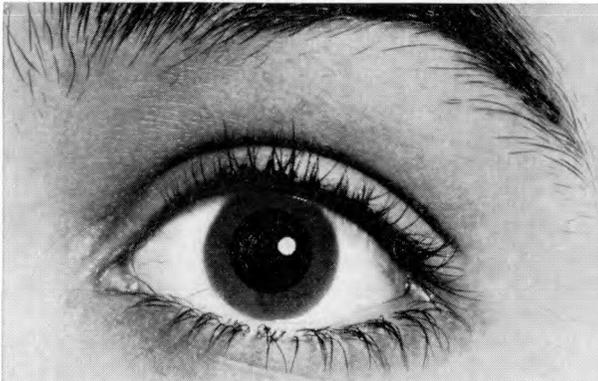
### Schlußfolgerungen

Obwohl die Anwendung der Progressivgläser nicht nur Erfolge aufweist und durch gewisse Grenzen, von denen einige wahrscheinlich vorübergehender Natur sind, eingeeengt ist, ist diese Methode bei der Behandlung von akkommodativen Esotropien bei Kindern angebracht, sofern die Fernsicht normal und der ACA-Quotient größer als eins ist. Im Vergleich zur Anwendung der Zweistärkengläser stellt sie einen Fortschritt dar und kann sowohl allein oder aber in Verbindung mit Augentropfen angewendet werden. Es ist unsere Überzeugung, daß die Anwendung von Progressivgläsern in der Behandlung von bestimmten Arten des akkommodativen Schielens eine gewisse Verbreitung erfahren wird und wir hoffen, demnächst in der Lage zu sein, genauere Informationen über die von uns erzielten Resultate geben zu können.

## Literatur

- Burian, Hermann M.: „Use of bifocal spectacles in the treatment of accommodative esotropia“ — Brit. Orthoptic J., 13, 3–6, 1956
- Hugonnier, R.: Strabisme, Hétérophories, Paralysies ocolomotrices — Masson, Edit., 1953
- Breinin, G. M.,  
Chin, N. B. et  
Ripps, H.: A rationale for therapie of accomodative strabismus — Am. J. of Ophth., 61, 90–97, 1966
- Molnár, L.: Zur Verwendbarkeit der Bifokalbrille bei akkommodativen Schielenden — Ophthalmologica, 154, 128–134, 1967
- Parks, M. M.: Etiologie and compensatory factors of comitant horizontal deviations in children. Strabismus — The C.V. Mosby Company, Edit., 1962
- Ripps, H.: Miotics in the treatment of accomodative strabismus Tr. Ophth. Soc. U. Kingdom, 83, 199–210, 1963
- Roux, M.: La Convergence, Conférences lyonnaises d'ophthalmologie Série optique, 4, 1960

Anschrift des Verfassers:  
Prof. Dr. A. Catros, 4, Rue d'Isly, 35 Rennes, Frankreich



# Ophtalmin<sup>®</sup>

## AUGENTROPFEN

Zur Behandlung abakterieller Conjunctivitiden  
und Blepharitiden

- antiphlogistisch
- antiallergisch
- anaemisierend

reizlos und ausgezeichnet verträglich

Klare wässrige, farblose Lösung von: 0,15% 1-p-Oxyphenyl-2-methylaminoethanol-tartrat · 0,1% 2-(N-Phenyl-N-benzyl-aminomethyl)-imidazolin-hydrochlorid · 0,03% 2-(1'-Naphthylmethyl)-imidazolin-hydrochlorid

Literatur und Muster auf Anforderung

Ophtalmin  
Augentropfen  
Guttlöle zu 15 ml

**DR. WINZER** Chemisch-pharmazeutische Fabrik **KONSTANZ**

# Graphische Darstellung der Zusammenhänge zwischen Akkommodation und Konvergenz

von J. Reiner

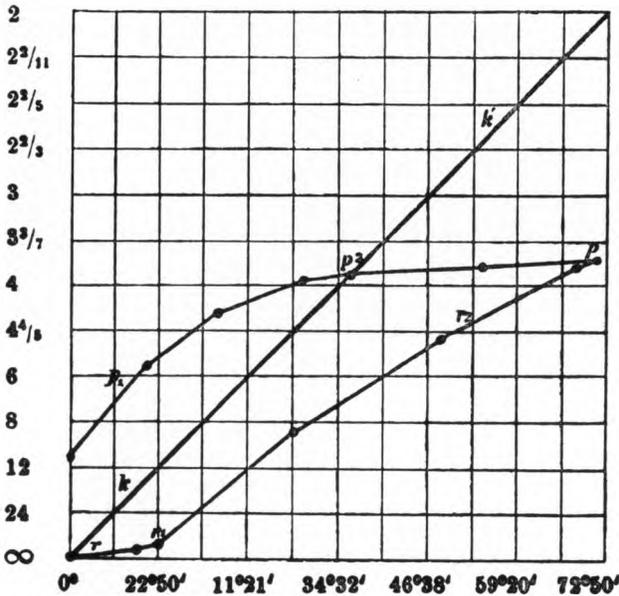
In dem im Jahre 1864 erschienenen Werk von F. C. DONDERS über „Die Anomalien der Refraction und Accommodation des Auges“ werden außer Art und Korrektion der verschiedenen Refraktionsanomalien und der Presbyopie auch die Gesetzmäßigkeiten des binokularen Sehens eingehend behandelt. Besonders bemerkenswert ist hierbei die graphische Methode, die zur Darstellung der Zusammenhänge zwischen Akkommodation und Konvergenz angewandt wird.

Bedauerlicherweise ist dieses anschauliche Verfahren im deutschen Sprachraum nahezu völlig in Vergessenheit geraten. In neuerer Zeit haben sich damit lediglich KETTESY (1961) und LANG (1965) in Verbindung mit Untersuchungen über das akkommodative Schielen befaßt. Beide Autoren bedienten sich einer Vereinfachung der Donderschen Darstellungsweise, die von C. v. HESS (1910) eingeführt wurde, die aber – wie im folgenden gezeigt werden soll – unzulässig ist.

Amerikanische Autoren, insbesondere FRY (1943), HOFSTETTER (1945) und MORGAN (1945), haben die von DONDERS angegebene graphische Methode wieder aufgegriffen und weiterentwickelt. In der heute gebräuchlicheren Form ist sie sehr gut geeignet, die im Zusammenhang mit der Akkommodation und Konvergenz auftretenden Erscheinungen des binokularen Sehens zu erklären. Darüberhinaus können aus dem DONDERS-Diagramm verschiedene Größen, die bei der Brillenkorrektion sowie bei der Verordnung prismatischer Brillengläser für die Ferne und für die Nähe eine Rolle spielen, entnommen werden. Auch der Einfluß sphärischer und prismatischer Brillengläser auf das binokulare Sehen läßt sich an Hand des DONDERS-Diagramms sehr anschaulich erklären. In einer bemerkenswerten Arbeit hat OPPEL (1968) auf die Vorzüge dieser heute als „graphische Analyse“ oder „analytisches Verfahren“ bezeichneten Methode hingewiesen, zugleich aber auch ihre Grenzen aufgezeigt.

In Abb. 1 ist das Originaldiagramm von DONDERS angegeben, welches das Ergebnis der Untersuchung eines emmetropischen Augenpaares von einem 15jährigen Jungen enthält. Als Maß für die Konvergenz verwendet DONDERS den Konvergenzwinkel  $\alpha$ , den die beiden Sehachsen miteinander bilden und dessen Scheitel im fixierten Objektpunkt liegt. Die Winkelwerte der Konvergenz sind im Diagramm auf die Abszisse aufgetragen. Die Ordinate des Koordinatensystems trägt die Akkommodation, die durch die Entfernung in Pariser Zoll, auf die das Augenpaar eingestellt ist, gemessen wird. Diese Ordinatenkala mit den reziproken Zollwerten der Akkommodation enthält bereits die Idee des später eingeführten Dioptrienmaßes für optische Wirkungen.

Die schräg von unten nach oben verlaufende Gerade  $k\ k'$  zwischen der Ordinate und Abszisse wird heute als „DONDERS-Linie“ bezeichnet. Sie gibt an, welche Akkommodation und welche Konvergenz ein Augenpaar bei freier Beobachtung eines Objektes aus einer bestimmten Entfernung aufzubringen hat, um binokular deutlich und einfach zu sehen. Um einen Objektpunkt in 0,30 m Entfernung (12 Zoll) deutlich und einfach zu sehen, muß das Augenpaar 3,33 dpt akkommodieren und  $11,4^\circ$  konvergieren (bei einem Augenabstand von 60 mm). Wird das Objekt auf 0,20 m (8 Zoll) angenähert, so ist eine Akkommodation von 5,0 dpt und eine Konvergenz von  $17^\circ$  notwendig.



**Abb. 1** Das Originaldiagramm von DONDERS mit der DONDERS-Linie  $k'$  und dem Bereich des deutlichen binokularen Sehens

Das Augenpaar vermag aber nicht nur für die durch die DONDERS-Linie angegebenen Akkommodations- und Konvergenzeinstellungen zu fusionieren und zu akkommodieren; mittels Linsen läßt sich die Akkommodation und mittels Prismen die Konvergenz innerhalb eines bestimmten Bereiches verändern, wobei ein deutliches binokulares Sehen noch möglich ist. Die Linien  $p$ ,  $p_1$  und  $p_2$  sowie  $r$ ,  $r_1$  und  $r_2$  begrenzen den Bereich des (möglichen) deutlichen binokularen Sehens.

Die im Originaldiagramm enthaltenen Werte wurden mit Hilfe eines besonderen Prüfgerätes bestimmt, welches DONDERS als „Optometer“ bezeichnet. Die DONDERS'sche Darstellungsweise des Bereiches des deutlichen binokularen Sehens wurde durch Einführung der Dioptrie zur Messung der Akkommodation modernisiert. Somit enthält die Ordinate an Stelle der reziproken Zoll-Werte die heute üblichen Dioptrienwerte. Zur Messung der Konvergenz des Augenpaares eignet sich am besten als Maßeinheit die Prismendioptrie (pdpt).

Zwischen Konvergenz, Akkommodation und Augenabstand (PD) besteht folgende einfache Beziehung:

$$\text{Konvergenz (pdpt)} = \text{Akkommodation (dpt)} \times \text{PD (cm)}$$

Hierbei wird nicht berücksichtigt, daß der Konvergenzabstand auf die Augendrehpunkte und die Akkommodation auf die Augenhauptpunkte bezogen ist. Die dadurch bedingte Ungenauigkeit kann aber in der Praxis vernachlässigt werden.

Die oben angegebene Beziehung läßt erkennen, daß die Konvergenz vom Augenabstand abhängig ist. Je größer der Augenabstand, umso mehr muß das Augenpaar bei gleicher Akkommodation konvergieren.

Für eine Akkommodationsentfernung von 0,33m beträgt die Konvergenz K bei PD = 70mm

$$K = 3,0 \times 7,0 = 21 \text{ pdpt}$$

und bei PD = 60mm

$$K = 3,0 \times 6,0 = 18 \text{ pdpt.}$$

Somit muß ein Augenpaar mit PD = 70mm auf 0,33m (Akkommodation = 3,0 dpt) um 3 pdpt mehr konvergieren als ein Augenpaar mit PD = 60mm. Auch der Verlauf der DONDERS-Linie im Akkommodations-Konvergenz-Diagramm ist daher für verschiedene PD-Werte verschieden. Die DONDERS-Linie oder Soll-Linie gibt an, welche Konvergenz und welche Akkommodation ein rechtsichtiges oder vollkorrigiertes Augenpaar für eine bestimmte Entfernung aufzubringen hat, um binokular einfach (Konvergenz) und deutlich (Akkommodation) zu sehen. DONDERS hat in seinem eingangs erwähnten Werk die Akkommodations- und Konvergenzverhältnisse auch für nichtkorrigierte myopische und hyperopische Augenpaare untersucht und graphisch dargestellt.

Die folgenden Betrachtungen erstrecken sich nur auf das Verhalten emmetropischer oder vollkorrigierter Augenpaare, die keinen Höhenfehler (Hyper- oder Hypophorie) aufweisen.

Um die Grenzen des Bereiches des deutlichen binokularen Sehens festzustellen, müssen mehrere Messungen bzw. Prüfungen für verschiedene Beobachtungsentfernungen durchgeführt werden.

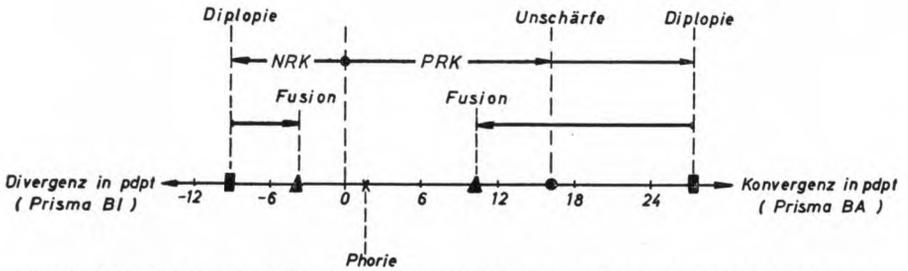
Als erstes wird die relative Ruhelage des Augenpaares für die Ferne (5 bis 6m) in der Horizontalen bestimmt. (Die Bestimmung der absoluten Ruhelage läßt sich bekanntlich mit optischen Mitteln nicht durchführen.) Zu diesem Zweck benützt man am besten den MADDOX-Zylinder, mit dem die Fusion völlig ausgeschaltet werden kann. Hierbei können Fehler dadurch entstehen, daß der Patient akkommodiert, beispielsweise auf den durch den roten MADDOX-Zylinder erzeugten Strich. Dieses läßt sich jedoch ausschalten, indem man gleichzeitig mit dem MADDOX-Lichtpunkt kleine, gerade noch erkennbare Optotypen mittels des Sehzeichenprojektors darbietet und den Patienten veranlaßt, diese zu beobachten (REINER 1968). Damit lassen sich die Schwankungen, die in vielen Fällen bei Anwendung des MADDOX-Zylinders beobachtet werden, ausschalten; auch sind die auf diese Weise erhaltenen Werte sehr gut reproduzierbar.

Die Bestimmung der relativen Ruhelage mit dem MADDOX-Zylinder soll nicht im abgedunkelten Raum erfolgen; vielmehr sollen die gleichen Beleuchtungsbedingungen wie bei der normalen Visusbestimmung vorhanden sein.

Koindiziert der mit dem MADDOX-Zylinder erzeugte Strich mit dem Lichtpunkt, so liegt Orthophorie vor; der relative Ruhepunkt fällt mit dem Nullpunkt der Konvergenz-Koordinate zusammen.

Fallen MADDOX-Strich und -Punkt zusammen, so werden Prismen vorgesetzt, bis eine Koinzidenz erreicht ist. Der auf diese Weise ermittelte Wert der Heterophorie wird im Diagramm auf der Abszisse mit einem X markiert. In Abb.2 unten ist nur die Abszisse des DONDERS-Diagramms dargestellt, wobei für die relative Ruhelage eine Esophorie von 3 pdpt festgestellt wurde.

Die zweite Messung erfolgt durch Anwendung von Prismen Basis außen. Nach Entfernen des MADDOX-Zylinders wird der Patient veranlaßt, binokular Optotypen zu beobachten, wobei Prismen Basis außen mit stetig zunehmender Stärke vorgeschaltet werden. Die Wirkung der Prismen wird solange verstärkt, bis die beobachteten Optotypen unscharf werden. Durch die Prismen Basis außen wird das Augenpaar zur Konvergenz veranlaßt, ohne zu akkommodieren, denn es werden die in der Ferne (5 oder 6m) dargebotenen Optotypen beobachtet. Bei einer bestimmten maximalen Konver-



**Abb. 2** Die relative Ruhelage X (Heterophorie) sowie die Lage des Unschärfepunktes ●, des Zerreißpunktes ■ und des Wiedervereinigungspunktes ▲ für ein Augenpaar für die Akkommodationsentfernungen 6, 0,4 und 0,25 m.

genzeinstellung wird durch die Koppelung zwischen Akkommodation und Konvergenz die Akkommodation mitgerissen und die Optotypen erscheinen unscharf.

Ein sehr anschauliches mechanisches Modell für diesen Vorgang hat KETTESY (1961) in der bereits erwähnten Arbeit angegeben.

Der prismatische Wert Basis außen, bei der die Unschärfe eintritt, wird als „positive relative Konvergenz (PRK)“ bezeichnet und ergibt im DONDERS-Diagramm den Unschärfepunkt ● (blurr point). Gewöhnlich liegt die positive relative Konvergenz zwischen 8–15 pdpt.

Verstärkt man die Prismen Basis außen vor dem Augenpaar, so werden die Optotypen noch unschärfer, können aber noch binokular einfach beobachtet werden, bis bei einem bestimmten höheren Wert Diplopie eintritt. Dieser Wert ergibt den Zerreißpunkt oder Diplopie-Punkt ■ (break point).

Schwächt man die prismatische Wirkung nach Erreichen des Diplopie-Punktes langsam stetig ab, während der Patient die nunmehr doppelt erscheinende Optotypentafel beobachtet, so tritt bei einer bestimmten prismatischen Wirkung wieder Einfachsehen auf; die Optotypen werden fusioniert. Dieser prismatische Wert ergibt den Wiedervereinigungspunkt ▲ (recovering point). Die Lage des Wiedervereinigungspunktes stellt ein Maß für das Fusionsvermögen dar. Je geringer sein Abstand zum Zerreißpunkt, umso besser das Fusionsvermögen.

Die prismatischen Werte für ●, ■ und ▲ lassen sich unter gleichen Versuchsbedingungen innerhalb gewisser Toleranzen in ausreichendem Maße reproduzieren.

Die dritte Messung erfolgt unter Anwendung von Prismen Basis innen, wobei der Patient Optotypen beobachtet. Bereits nach Erreichen verhältnismäßig niedriger Werte von 3–6 pdpt tritt der Diplopiepunkt ■ auf. Prismen Basis innen veranlassen das Augenpaar zur Divergenz. Die Akkommodation wird durch solche Prismen normalerweise nicht beeinflusst; aus diesem Grunde kann keine Unschärfe entstehen. Die Prismenwirkung Basis innen, bei der das binokulare Sehen zerfällt, wird als „negative relative Konvergenz (NRK)“ bezeichnet. Ihr Wert beträgt normalerweise 4–6 pdpt.

Tritt beim Vorschalten von Prismen Basis innen Unschärfe auf, so war der Patient für die Ferne nicht voll auskorrigiert. In solchen Fällen liegt eine unkorrigierte Hyperopie oder überkorrigierte Myopie vor.

Schwächt man die Prismen Basis innen ab, so werden bei einem bestimmten Wert die Doppelbilder fusioniert. Dieser bildet den Wiedervereinigungspunkt ▲.

Nachdem die relative Ruhelage, die positive und negative relative Konvergenz sowie die Zerreiß- und Wiedervereinigungspunkte für die Ferne (5 oder 6 m) bestimmt wurden, führt man eine zweite Meßreihe für die gleichen Werte für die Nähe, z. B. 40 cm, durch. Zur Bestimmung der relativen Ruhelage (Heterophorie) für 40 cm verwendet man zweck-

mäßig den MADDOX-Lichtpunkt eines Nahprüfgeräts, wobei gleichzeitig feine Objekte zur Fixierung der Akkommodation dargeboten werden. Mittels des MADDOX-Zylinders wird die Heterophorie in üblicher Weise bestimmt. In vielen Fällen erhält man eine Exophorie von 4–8 pdpt, auch dann, wenn der Patient für die Ferne (5–6 m) Orthophorie oder sogar eine geringere Exophorie hatte.

Bei freier binokularer Beobachtung eines Objektes in 40 cm Entfernung ist eine Akkommodation von 2,5 dpt erforderlich, um ein deutliches Sehen zu erreichen. Eine weitere Voraussetzung für ein einwandfreies binokulares Sehen ist durch die Konvergenz des Augenpaares gegeben. Beträgt der Augenabstand 60 mm = 6 cm, so ist die erforderliche Konvergenz

$$K = 2,5 \times 6 = 15 \text{ pdpt.}$$

Dieser Konvergenzbetrag setzt sich nach MADDOX aus verschiedenen Komponenten zusammen, von denen die akkommodative und die fusionale Konvergenz die wichtigsten sind. Wird die Fusion durch Vorschalten des MADDOX-Zylinders während der Beobachtung auf 40 cm aufgehoben, so ist nur noch die akkommodative Konvergenz wirksam, während die fusionale Konvergenz ausgeschaltet ist. An Stelle der 15 pdpt Gesamtkonvergenz werden mit dem MADDOX-Zylinder auf 40 cm nur 7–11 pdpt akkommodative Konvergenz aufgebracht. Dadurch entsteht eine relative Exophorie. Diese bedeutet keineswegs, daß die Augenachsen divergieren; vielmehr ergibt sich für die Entfernung von 40 cm ein Konvergenz-Defizit, welches sich bei Anwendung einer MADDOX-Skala als Exophorie äußert. Diese verschwindet, sobald das Augenpaar zu fusionieren vermag. Man nennt die zur Kompensation der Nah-Exophorie erforderlichen Konvergenzbetrag nach MADDOX fusionale Konvergenz.\*

Ähnlich wie bei der Fernprüfung werden noch Entfernungen des MADDOX-Zylinders durch Vorschalten von Prismen Basis außen und innen die Unschärfe-Punkte und damit die positive und negative relative Konvergenz ermittelt. Bei der Prüfung auf 40 cm ergibt sich zumeist ein Unschärfepunkt auch für Prismen Basis innen. Für die gleiche Entfernung lassen sich auch die Zerreiß- und Wiedervereinigungspunkte bestimmen.

Um ein möglichst genaues Bild über die Konvergenz-Verhältnisse für ein Augenpaar zu erhalten, könnten Bestimmungen der relativen Ruhelage, der positiven und negativen relativen Konvergenz, der Zerreiß- und Wiedervereinigungspunkte für verschiedene Akkommodationseinstellungen in Abständen von 1,0 dpt durchgeführt werden. Doch genügt es im allgemeinen, wenn man außer für 40 cm noch weitere Meßwerte für eine Entfernung von 20 oder 25 cm ermittelt. Die gewonnenen Ergebnisse lassen sich noch ergänzen durch die Akkommodationsbreite, die mittels der Duane-Figur bestimmt werden kann und die obere Grenze für das deutliche Nahsehen bildet. Ferner kann noch die absolute Konvergenz durch Bestimmung des Konvergenz-Nahpunktes ermittelt werden.

In Abb. 3 sind die Ergebnisse der Konvergenzprüfung bei einem 25jährigen Patienten mit Vollkorrektur einer geringen Ametropie dargestellt.

Die Unschärfe-, Zerreiß- und Wiedervereinigungspunkte wurden durch entsprechende Messungen für die Ferne (5 m) und für zwei Nahdistanzen (40 cm und 25 cm) gewonnen. Die Akkommodationsbreite betrug mit der Duane-Figur 9,0 dpt. Außer der positiven und negativen relativen Konvergenz (PRK und NRK) sind in diesem Falle auch die positive und negative relative Akkommodation (PRA und NRA) gemessen worden. Dieses erfolgt dadurch, daß man dem Augenpaar während der Beobachtung der Nahleseprobe — also bei konstanter Konvergenzeinstellung — Plusgläser bis zum Erreichen des Unschärfepunktes vorgeschaltet hat. Die Plusgläser ersetzen die Akkommodation und

\* Als weitere Komponenten der Gesamtkonvergenz werden von MADDOX die „tonische Konvergenz“, die die absolute Ruhelage des Augenpaares beeinflusst, sowie die „psychische Konvergenz“, die durch das Bewußtsein der Nähe herbeigeführt wird, angegeben.

Akk. (dpt)

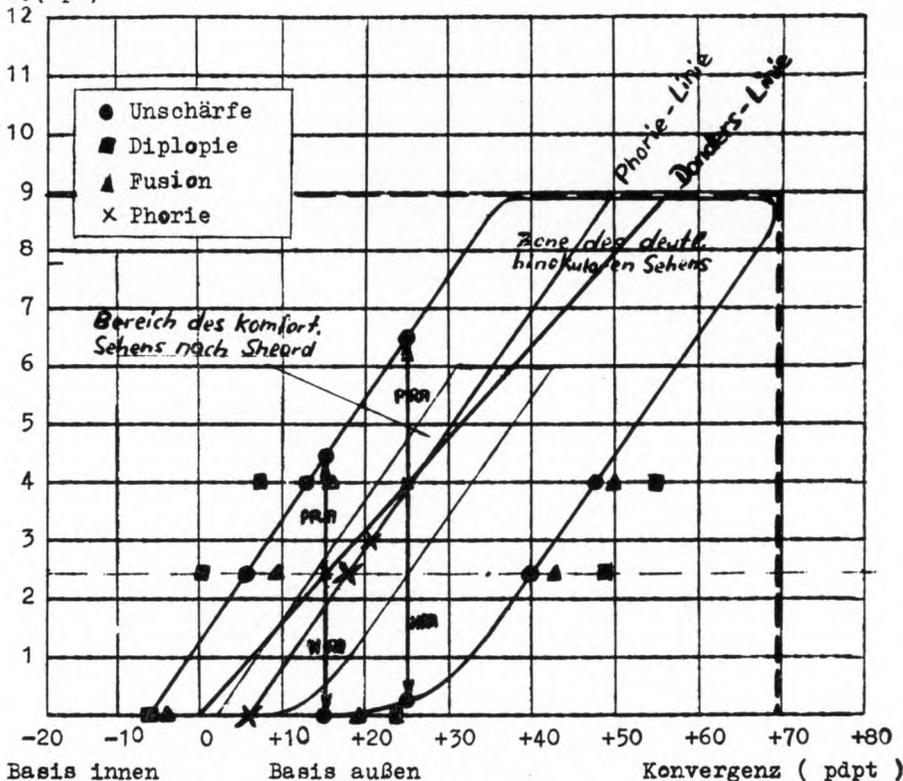


Abb. 3 Bereich des deutlichen binokularen Sehens für einen 25jährigen Patienten mit Vollkorrektur (R + 0,5 cyl. - 0,75 A 0°; L + 0,75 cyl. - 0,5 A 0°).

zeigen den Wert der „negativen relativen Akkommodation“ (NRA) an. Durch Vorschalten von Minusgläsern, die eine zusätzliche Akkommodation auslösen, wird die „positive relative Akkommodation“ (PRA) festgestellt. Die Grenze bildet auch hier der Unschärfepunkt.

Verbindet man den Zerreißpunkt ■, der bei der Fernprüfung mit Prismen Basis innen ermittelt wurde, mit den Unschärfepunkten, die mit Prismen gleicher Basislage für die Nähe gewonnen wurden, so erhält man eine (annähernd) gerade Linie, die die linke (negative) Grenze des Bereiches des deutlichen binokularen Sehens bildet. Die Unschärfepunkte ●, die im Nahbereich mittels Prismen Basis außen bestimmt wurden, ergeben ebenfalls eine gerade Linie; diese stellt die rechte (positive) Grenze des Bereiches des deutlichen binokularen Sehens dar. Untersuchungen zahlreicher Autoren (ALPERN, FRY, HOFSTETTER, MORGAN) zeigen, daß die beiden Grenzen des Bereiches des deutlichen binokularen Sehens im allgemeinen parallel zur Phorie-Linie verlaufen. Diese Gesetzmäßigkeit wurde durch eigene Untersuchungen bestätigt.

Die Phorie-Linie fällt mit der DONDERS-Linie im allgemeinen nicht zusammen. Die Grenzen des Bereiches des deutlichen binokularen Sehens liegen **daher nicht**, wie

C. v. HESS angenommen hatte, parallel zur DONDERS-Linie. Aus diesem Grunde ist die von ihm eingeführte Vereinfachung, die auch von KETTESY und LANG übernommen wurde, unzulässig.

Phorie- und DONDERS-Linie fallen zusammen, wenn für alle Akkommodationseinstellungen Orthophorie gegeben ist. Dieser seltene Fall ist jedoch nicht physiologisch; vielmehr zeigt sich in der Regel für die Nähe eine relative Exophorie, die als physiologisch anzusehen ist.

Das parallelogramm-förmige Feld im DONDERS-Diagramm in Abb. 3 stellt den Bereich dar, innerhalb dessen deutliches (scharfes) binokulares Einfachsehen möglich ist, wenn Akkommodation und Konvergenz künstlich, also durch Anwendung von Linsen und Prismen, beide oder jedes für sich, verändert werden.

Der Abstand der Phorie-Linie von der DONDERS-Linie entlang einer Horizontalen ergibt die jeweilige Heterophorie. Befindet sich der Schnittpunkt der Phorie-Linie mit der Horizontalen links von der DONDERS-Linie, so handelt es sich um eine Exophorie; andernfalls um eine Esophorie.

Der Abstand der linken Grenze (gebildet durch die Unschärfepunkte) zur DONDERS-Linie auf einer Horizontalen, ergibt die negative relative Konvergenz (NRK). Analog erhält man rechts von der DONDERS-Linie durch den Abstand bis zu den Unschärfepunkten die jeweilige positive relative Konvergenz (PRK).

Normalerweise nimmt mit zunehmender Akkommodation (geringere Beobachtungsentfernung) die negative relative Konvergenz zu, während die positive relative Konvergenz abnimmt.

Wie bereits erwähnt, kennzeichnet der horizontale Abstand zwischen der DONDERS- und Phorie-Linie die Heterophorie. Zugleich stellt diese Strecke, die wie alle horizontalen Abstände im DONDERS-Diagramm in Prismendioptrien gemessen wird, die fusionale Konvergenz dar. Diese ist bei Exophorie positiv.

Auch die akkommodative Konvergenz kann aus dem Diagramm entnommen werden. Es handelt sich hierbei um den horizontalen Abstand zwischen der relativen Ruhelage für die Ferne und der Projektion der relativen Ruhelage für die betreffende Akkommodationsentfernung auf die Abszisse.

Aus dem Verhältnis der akkommodativen Konvergenz zur Akkommodation ergibt sich der ACA-Koeffizient (ACA):

$$\frac{\text{akkommodative Konvergenz (pdpt)}}{\text{Akkommodation (dpt)}} = \text{ACA}$$

Dieser gibt die Änderung der akkommodativen Konvergenz in Prismendioptrien an, wenn die Akkommodation um 1,0 dpt verändert wird. Der ACA-Koeffizient läßt sich aus der Neigung der Phorie-Linie abschätzen. Je steiler die Phorie-Linie verläuft, umso niedriger der Wert des ACA-Koeffizienten.

Einige Autoren (HOFSTETTER, MORGAN) sind der Ansicht, daß es sich bei ACA-Koeffizienten um eine persönliche Konstante handelt, deren Wert während des ganzen Lebens konstant bleibt. Diese Auffassung scheint irrig zu sein; eigene Beobachtungen lassen erkennen, daß sich bei Personen, die in jungen Jahren einen relativ niedrigen ACA-Koeffizienten von 2–4 hatten, an der Schwelle der Presbyopie eine Erhöhung auf 6 oder mehr einstellt. Offenbar löst bei beginnender Presbyopie die Akkommodationsanstrengung einen starken Konvergenzimpuls aus, der sich durch eine größere akkommodative Konvergenz äußert. Dadurch erreicht der ACA-Koeffizient einen höheren Wert.

Bei Fortschreiten der Presbyopie nehmen Akkommodation, akkommodative Konvergenz und damit auch der ACA-Koeffizient ab. Bei sehr geringer Akkommodationsbreite

und damit geringer akkommodativer Konvergenz wird nicht selten eine Konvergenz-Insuffizienz festgestellt.

Auf keinen Fall sollte der ACA-Koeffizient als eine Konstante angesehen werden, die ihren Wert während des Lebens nicht ändert.

Durch Bestimmung der negativen relativen Akkommodation (NRA) für verschiedene Konvergenz-Einstellungen (Entfernungen) kann nachgewiesen werden, daß der Bereich des deutlichen binokularen Sehens kein exaktes Parallelogramm ergibt. Die rechte (positive) Grenze des Bereiches verläuft nur für Akkommodationseinstellungen von über 1 dpt parallel zur Phorie-Linie. Unterhalb der Akkommodation von 1 dpt wird die positive relative Konvergenz erheblich geringer und erreicht bei der Ferne einen Mindestwert. Dieser Verlauf scheint die Annahme von MADDOX zu bestätigen, daß beim Betrachten naher Objekte außer der akkommodativen und der fusionalen Konvergenz noch eine weitere Komponente berücksichtigt werden muß, nämlich die psychische Konvergenz (Bewußtsein der Nähe), die bei der Fernprüfung fortfällt.

In Abb. 4 ist das Ergebnis der Prüfung eines Augenpaares dargestellt, bei dem die Phorie-Linie mit der DONDERS-Linie zusammenfällt. Dieser verhältnismäßig selten vorkommende Fall wurde von C. v. HESS als normaler Fall angesehen. Der ACA-Koeffizient beträgt hier 6,4. Die Werte der positiven und negativen relativen Konvergenz sind für verschiedene Akkommodationseinstellungen fast gleich.

In Abb. 5 verläuft die Phorie-Linie flach gegenüber der Abszisse. Der ACA-Koeffizient beträgt in diesem Falle 8,8; die fusionale Konvergenz ist daher negativ. Beim Vor-

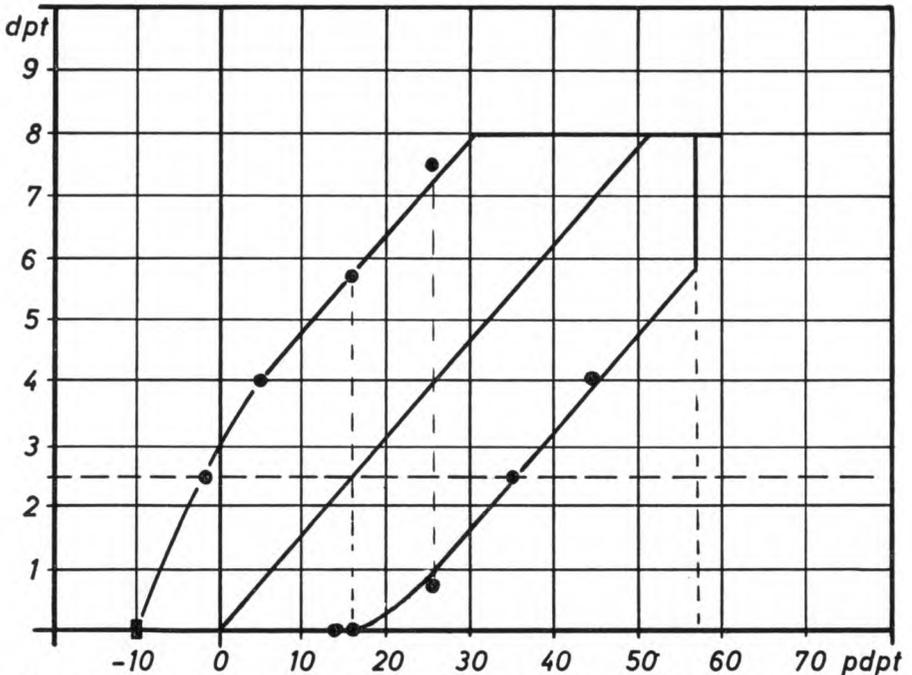


Abb. 4 Bereich des deutlichen binokularen Sehens bei einem Patienten, bei dem die Phorie- und DONDERS-Linie zusammenfallen.

schalten von Prismen Basis innen für die Ferne zeigte sich ein Unschärfepunkt vor dem Zerreißpunkt. Die Vollkorrektur der Hyperphorie war daher mit + 0,25 dpt beiderseits, mit der die Messungen durchgeführt wurden, nicht gegeben.

Trotz der mit zunehmender Akkommodation wachsenden Esophorie und der verhältnismäßig hohen negativen fusionalen Konvergenz war der Patient beschwerdefrei.

Der Akkommodations- und Konvergenzbereich des deutlichen binokularen Sehens gibt an, für welche Akkommodations- und Konvergenzeinstellungen das Augenpaar bei Fusion noch scharf zu sehen vermag. Die Einstellungen, die die Grenzen des Bereiches bilden, lassen sich nur mit Mühe aufrecht erhalten und können auf die Dauer dem Augenpaar nicht zugemutet werden. Der Bereich, innerhalb dessen Dauerbelastungen der Akkommodation und Konvergenz möglich sind, ist wesentlich kleiner. Nach SHEARD können für die Dauer von der Akkommodationsbreite  $\frac{2}{3}$ , von der Konvergenz, gemessen von der relativen Ruhelage, jeweils  $\frac{1}{3}$  beansprucht werden. Nach PERCIVAL kann  $\frac{2}{3}$  der Akkommodationsbreite für längere Zeit in Anspruch genommen werden. Für die Konvergenz gibt das „mittlere Drittel“ die Grenzen der Konvergenzbreite an. Innerhalb dieser Bereiche muß sich die DONDERS-Linie befinden, wenn ein beschwerdefreies beidäugiges Sehen für die Ferne und bei Naheinstellung gewährleistet sein soll. Verläuft die DONDERS-Linie weit außerhalb dieser Bereiche, so kann mit asthenischen Beschwerden gerechnet werden, wenn für die betreffende Entfernung das Augenpaar für längere Zeit beansprucht wird. Auf Grund der von SHEARD und PERCIVAL angegebenen Bereiche sind bestimmte Regeln für die Prismenverordnung auf-

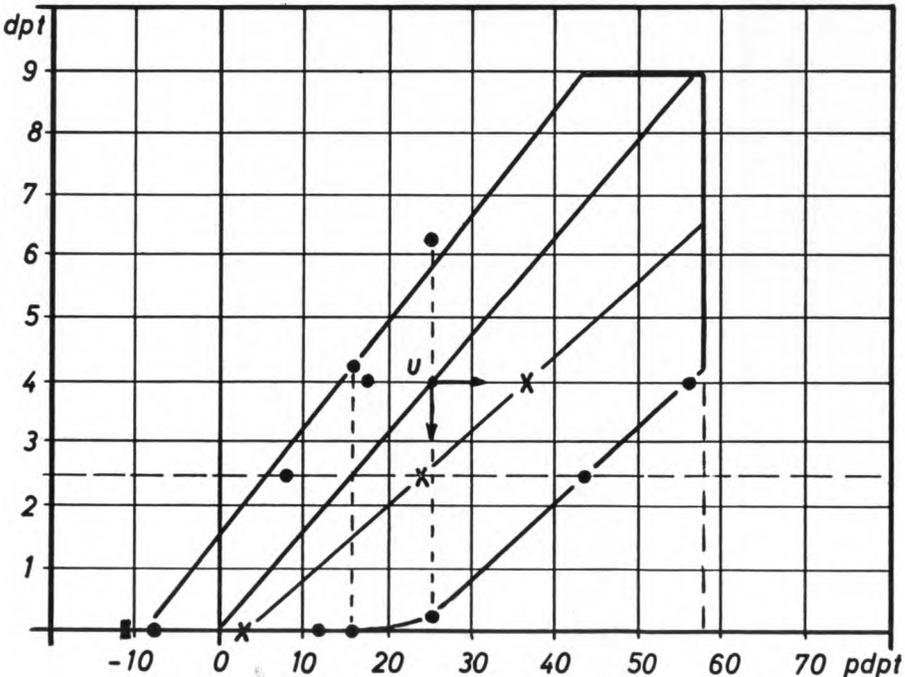


Abb.5 Phorie-Linie und Bereich des deutlichen binokularen Sehens bei Konvergenz-Überschuß.

gestellt worden. Diese wurden bereits in einem früheren Beitrag angegeben (REINER 1968).

Das DONDERS-Diagramm ist auch geeignet, die Wirkung sphärischer und prismatischer Brillengläser auf die Einstellung des Augenpaares zu erklären.

Ein bestimmter Punkt der DONDERS-Linie entspricht einer bestimmten Akkommodations- und Konvergenz-Einstellung des Augenpaares. Schaltet man vor das Augenpaar Prismen Basis innen, so wird dieser Punkt nach links verschoben. Dieses gilt für alle Punkte der DONDERS-Linie, so daß mit Hilfe von Prismen Basis innen die DONDERS-Linie in ihrer Gesamtheit nach links versetzt wird.

Mit Prismen Basis außen können die Punkte der DONDERS-Linie nach rechts verschoben werden. Die Wirkung solcher Prismen zeigt sich im Diagramm durch eine Parallelverschiebung der DONDERS-Linie nach rechts.

Während prismatische Brillengläser nur eine seitliche Verschiebung der Punkte der DONDERS-Linie bedingen, können mit sphärischen Gläsern die gleichen Punkte nach oben bzw. nach unten verschoben werden. Minuslinsen, durch die eine zusätzliche Akkommodation aufgebracht werden muß, verschieben die DONDERS-Linie parallel nach oben, während Pluslinsen eine Parallelverschiebung nach unten verursachen.

Bei dem in Abb.5 dargestellten Fall ergibt sich für die Einstellungsentfernung von 25 cm (4 dpt Akkommodation) eine Nah-Esophorie von 12 dpt. Würde der Patient durch seine berufliche Tätigkeit genötigt sein, diese kurze Beobachtungsentfernung einzuhalten und würden hierbei Beschwerden auftreten, so wäre eine optische Korrektur angebracht. Diese sollte dadurch erfolgen, daß man einen Teil der Nah-Esophorie mittels Prismen Basis außen, etwa nach der Regel von PERCIVAL, korrigiert. Andererseits könnte man den mit U bezeichneten Punkt der DONDERS-Linie durch Anwendung von sphärischen Pluslinien nach unten verschieben. Dies hätte die gleiche Wirkung, nämlich eine Annäherung des betreffenden Punktes U an die Phorie-Linie, wie die Anwendung von Prismen Basis außen. Im Falle der Nah-Esophorie bzw. des Konvergenz-Überschusses kann also mit einem Nahzusatz die gleiche Wirkung wie mit prismatischen Brillengläsern erzielt werden.

#### Literatur:

- Alpern, M.: The Zone of Clear Single Vision. At The Upper Levels of Accommodation and Convergence, Am. J. Optom. and Arch. Am. Acad. Optom., 27 (10): 1950
- Fry, G. A.: Fundamental Variables in the Relationship Between Accommodation and Convergence, Optom., Weekly, 34 (6&7): 1943
- Hofstetter, H. W.: The Zone of Clear Single Binocular Vision, Am. J. Optom. and Arch. Am. Acad. Optom., 22 (7&8): 1945
- Kettesy, A.: Bemerkungen zur Ätiologie und Behandlung des konvergenten Begleitschielens, Klin. Mbl. f. Augenhk., Bd. 139: 1961
- Morgan, W.: The Clinical Aspects of Accommodation and Convergence, Am. J. Optom. and Arch. Am. Acad. Optom., 21 (8): 1944

- Oppel, O.: Probleme der Heterophorieprüfung und Prismenverordnung,  
Klin. Mbl. f. Augenhk., Bd. 152: 1968
- Percival, A. S.: The Prescribing of Spectacles, 3rd Ed., New York, 1928
- Reiner, J.: Maddox-Prüfung mit dem Sehzeichenprojektor,  
Klin. Mbl. f. Augenhk., Bd. 153: 1968
- Reiner, J.: Regeln zur Prismenverordnung,  
Klin. Mbl. f. Augenhk., Bd. 153: 1968
- Sheard, Ch.: The Sheard Volume, Philadelphia, 1957

**Anschrift des Verfassers:**

Dr. Josef Reiner, 5038 Rodenkirchen bei Köln, Stefan-Lochner-Straße 14

Aus der Universitäts-Augenklinik Mainz (Direktor: Prof. Dr. A.-H. Nover)

## **Probleme der Heterophorieprüfung und der Prismenverordnung**

von O. Ooppel

Dieser Vortrag ist ausführlich erschienen in den  
Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde, Band 152, Seite 761 bis 777 (1968)

Aus der Städtischen Augenklinik Lüdenscheid (Chefarzt: Prof. Dr. H. Görtz)

## **Zur Zeitwahl der Strabismus-Operation**

von H. Görtz

Dieser Vortrag ist ausführlich erschienen in den  
Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde, Band 152, Seite 373 bis 379 (1968)

## Die Prüfung des beidäugigen Sehens im Rahmen der Refraktionsbestimmung

von Th. Graff

Es soll über die vorsorgliche Prüfung des beidäugigen Sehens in den Fällen gesprochen werden, in denen beim bloßen Augenschein kein Schielen auffällt und doch **ein Auge zeitweilig gehemmt** wird. Das tritt auf, wenn eine Ungleichheit der Leistung der beiden Augen besteht, deren Überwindung eine Überbeanspruchung der Fusionskraft des Augenpaares erfordert, die auf die Dauer nicht gelingt. Diese Überbeanspruchung wiederum wird zur Ursache von Kopfschmerzen u.a. Beschwerden, deren Ursprung leicht an anderer Stelle gesucht wird. Daher sollte eine Binocularprüfung, zumal sie nur geringen zeitlichen und instrumentellen Aufwand erfordert, im Anschluß an jede Bestimmung der Refraktion beider Augen vorgenommen werden.

In Ergänzung von Vorträgen, die sich mehr mit der Motorik befassen, will ich von den **sensorischen Überbeanspruchungen** sprechen. Welch schwere Folgen auch ganz geringe Ungleichheiten haben können, erkennt man leicht an den zahlreichen Fällen, in denen sich durch Brillenkorrektur bei dem einen Auge keine gute, bei dem anderen eine ungewöhnlich gute Sehschärfe erreichen läßt und als Ursache jener Amblyopie ein ganz **geringer Astigmatismus** übrigbleibt, der nie berichtigt worden war. Die immer etwas unscharfen Bilder auf der Netzhaut dieses Auges haben die durch den binoculareren Wettstreit bewirkte Gleichmäßigkeit der Entwicklung des Wahrnehmens auf einer gewissen Stufe zum Stillstand gebracht. Rechtzeitige Anwendung von Einschleich-Occlusiven (BANGERTER), die die Sehschärfe des „guten“ Auges etwas unter die des „schlechten“ herabdrücken, heben dessen Wahrnehmung ins Bewußtsein und erlauben ihm, auch mit der Sehschärfe wieder aufzuholen, sofern seine Fehlsichtigkeit nur genau berichtigt wurde. Das soll man **unter voller Auskorrektur auch erheblicher Anisometropie** selbst bei Erwachsenen versuchen; bei Kindern ist es einfach notwendig.

Bei kleinen Kindern kann man zwar die Sehschärfe nicht so genau messen. Trotzdem kann man bei ihnen den frühesten Ausgangspunkt für die Pleoptik gewinnen durch **Vergleich** der relativen Leistung der beiden Augen. Man braucht also nur herauszubekommen, ob das eine Auge weniger leistet als das andere, und das kann man jetzt auch bei kleinen Kindern mit den Tafeln der Dipl.-Orthoptistin Gisela RABETGE, die 1963 im Beiheft 45 der Klinischen Monatsblätter herausgekommen sind. Sie werden sie daher wohl alle besitzen; nun verwenden Sie sie aber auch!

Ist bei beiden Augen die gleiche gute Sehschärfe gewonnen, so soll man sich überzeugen, ob dieses Gleichgewicht auch beim beidäugigen Sehen noch besteht, insbesondere, ob dabei nicht zeitweilig eine totale Hemmung zurückgeblieben ist. Nach der eben behandelten Auswirkung der Nichtberücksichtigung eines geringen Astigmatismus wird man als sensorische Ursache ein ungleiches Akkommodieren, zu dem eine nicht ganz richtige Brille zwingt, in Betracht ziehen müssen. Das tritt wohl stets in Erscheinung bei einer Probe, die man gut tut, an jede Bestimmung der Refraktion beider Augen anzuschließen. Diese wird nach TURVILLE für die Ferne wie für die Nähe sehr einfach ausgeführt mit einem 3 bis 4 cm breiten Lineal, das mitten zwischen Prüftafel und Patient so aufgehängt oder aufgestellt wird, daß es für das rechte Auge die linke Hälfte der Tafel, für das linke Auge die rechte Hälfte der Tafel verdeckt (wie ich das außer in meinem Lehrbuch auf Seite 257 des 124. Bandes der Klinischen Monatsblätter beschrieben habe). Konzentriert der Patient seine Aufmerksamkeit nun auf die Tafel, so meint er die ganze Tafel zu sehen, wenn er nicht zu Exclusion neigt;

außerdem erscheinen ihm ihre beiden Hälften ungleich scharf, wenn seine Brille eine ungleiche Akkommodation erfordert. Man kann die Unschärfe dann gleich (ohne den OPAK-Trenner zu entfernen) beheben durch Änderung der sphärischen Korrektur des unschärfer sehenden Auges in positiver Richtung. Die entgegengesetzte Änderung, aber auf beiden Augen, sollte vorgenommen werden bei Exophorie, die sich bei dieser Probe durch scheinbares Übereinanderschieben der beiden Felder zeigt. Die Nahprobe mit dem TURVILLE-Trenner ist nicht so genau; es können sich bei ihr bisweilen durch ungleiches Akkommodieren und anderen Astigmatismus neue Besonderheiten ergeben, auf die ich aber nicht eingehen möchte, da es mir jetzt mehr auf das Excludieren ankommt. Das zeigt sich bei dieser Probe dadurch, daß der Trenner für den Patienten die eine Seite der Prüftafel verdeckt. Dieses unbewußte Excludieren führt, gerade wenn es nicht ständig erfolgt, früher oder später zu Kopfschmerzen oder anderen Beschwerden. Denn es zeigt, daß die Fusion an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt ist, bedingt durch Störungen des Muskelgleichgewichtes, relative Scotome (die ihre Lage rasch ändern können), Fehler beim Akkommodieren und den Hemmungen, die zum deutlichen Sehen erforderlich sind.

Wenn aber bei der Brillenbestimmung gleiche Sehschärfe nicht herbeigeführt werden konnte, so ist diese einfache Probe nicht durchführbar. Dann führt eine von FREEMAN angegebene Verbindung der Anaglyphenmethode mit der Polarisationsmethode noch erstaunlich gut zur Aufdeckung von Akkommodationsdifferenzen. Es werden da in 2 roten und 2 grünen schwarze Prüfringe dargeboten, die auch vom schwächeren Auge noch zu erkennen sind. Diese Felder sind aber noch so polarisiert, daß mit einer Analysator-Brille für ein Auge ein Rot- und ein Grünfeld ausgelöscht wird; das andere Rot-Grün-Paar entsprechend für das andere Auge. Der unbefangene Beobachter sieht alle 4 Felder, aber mit dem richtig korrigierten Auge die Ringe des einen Rot-Grün-Paares gleich scharf; mit dem anderen Auge, wenn es bei der monocularen Bestimmung noch akkommodiert hatte, sieht er nun die Ringe in dessen Grün-Feld schärfer als in dessen Rot-Feld. Exclusion oder Neigung zum Excludieren tritt hierbei durch Verschwinden eines Rot-Grün-Paares fast ebenso sicher in Erscheinung wie bei TURVILLES OPAK-Trenner.

Sehr schön zeigt auch die bekannte Lampe nach WORTH Exclusionen, Scotome und Hemmungen im Maculagebiet, wenn nur deren Lichtmarken nicht zu weit voneinander angeordnet sind. Ich habe sie darum in 6 cm Abstand voneinander angebracht und lasse die Patienten zwischen 5 und 0,3m Entfernung vor- und zurückgehen (was sich bei uns in der Frankfurter Universitäts-Augenklinik in der Ple- und Orthoptik überhaupt seit 15 Jahren bewährt hat). Dabei läßt sich nicht selten eine Entfernung finden, von der ab die Exclusion einsetzt. Wieder wird hier das so wichtige Gefühl unbefangenen Sehens beeinträchtigt durch die farbigen Gläser der Anaglyphenbrille. Daher bekommt man die Erscheinungen noch besser heraus bei Verwendung einer Lampe mit polarisierten Lichtern.

Sehr gut den Bedingungen des normalen Sehens angeglichen ist auch der Schweißtest nach BAGOLINI, bei dem eine kleine Lichtquelle (Kerzenflamme oder dergl.) durch eine Lorgnette betrachtet wird, deren Plangläser diagonal fein geriffelt sind (ein Glas nach rechts, eines nach links), so daß beim Hindurchsehen diagonale Streifen auftreten, und wenn einer von ihnen ganz oder teilweise verschwindet, so zeigt das Exclusion oder Hemmung an.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. Th. Graff, 6000 Frankfurt-Eschersheim, Kirchheimer Straße 21

## Die Ablenkung starker prismatischer Probier- und Brillengläser, Definition und Anwendung

von G. Guilino

### Einleitung

Die Anregung und die Problemstellung für die vorliegenden Untersuchungen gehen auf Herrn Professor Cüppers zurück. Beim Einsatz von ophthalmologischen Prismensätzen zur Schielwinkelbestimmung können sich Unstimmigkeiten ergeben, die, wie gezeigt wird, methodisch bedingt sind. Über die ersten Zwischenergebnisse der Arbeit hat bereits CÜPPERS<sup>1</sup> berichtet. Im Hinblick auf die Verordnung wird im folgenden Haupt-

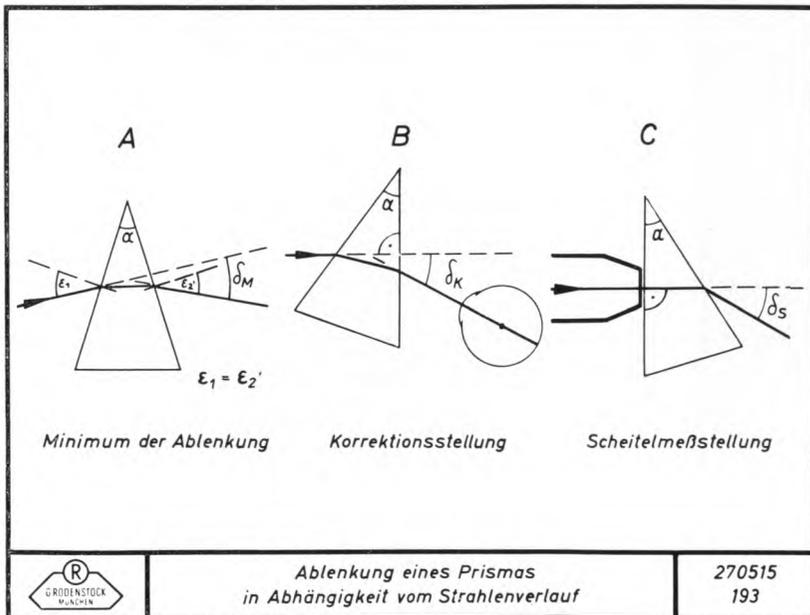


Abb. 1

strahlverlauf bei prismatischen Brillengläsern für fernes Objekt und primäre wie sekundäre Augenstellungen behandelt. Die Thematik soll sich auf die Beeinflussung der Blickrichtungen beschränken, wodurch die mit den übrigen Abbildungsfehlern verbundenen Probleme unberücksichtigt bleiben.

Als „starke Prismen“ seien solche verstanden, deren Grundablenkung größer als 10 bis 15 pdpt ist. Die Prismensätze der Probiergläserkästen reichen normalerweise nur bis 10 pdpt, so daß für sie im allgemeinen die nachstehenden Korrekturen außer Betracht bleiben können.

### Die Ablenkung im Prismenhauptschnitt

Die Wirkung eines Prismas wird beschrieben durch die Angabe der Basislage und der Strahlablenkung im Prismenhauptschnitt – das ist eine Ebene senkrecht zur brechenden Kante. Als Maßeinheit der prismatischen Ablenkung hat sich heute die Prismendioptrie (pdpt oder  $\Delta$ ) durchgesetzt. Sie ist definiert im Normblatt DIN 58204, Blatt 1 und hat die anschauliche Bedeutung von 1 cm Ablenkung in einer Ebene, die 1 m vom Scheitel

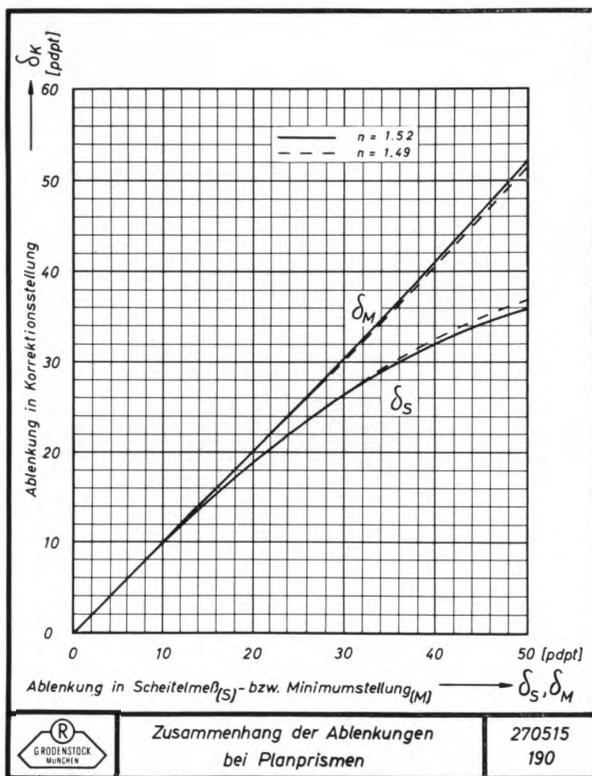


Abb. 2

der Ablenkung entfernt ist und senkrecht zum unabgelenkten Strahl steht. Die Prismendioptrie ist somit nichts anderes als ein nichtlineares Maß für den Ablenkungswinkel  $\delta$  gemäß der Beziehung

$$\delta \text{ [pdpt]} = 100 \cdot \text{tg } \delta \text{ [}^\circ \text{]}$$

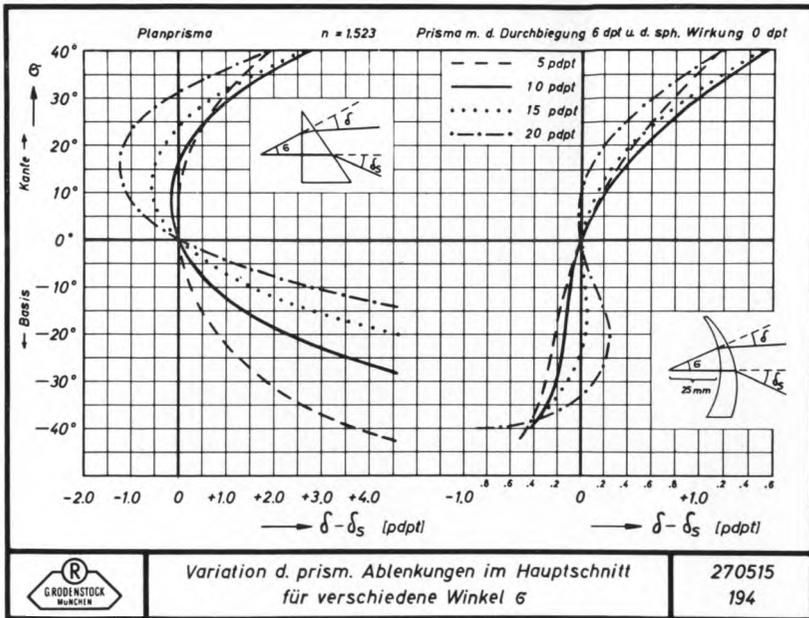


Abb. 3

Die so bezeichnete prismatische Ablenkung genügt jedoch nur unvollkommen zur Charakterisierung eines Prismas, denn sie hängt u.a. vom Einfallswinkel ab. Für die Praxis sind die drei in der Abb. 1 dargestellten ausgezeichneten Prismenstellungen wichtig. Bei symmetrischem Strahlendurchgang (A) entsteht ein Minimum der Ablenkung; als Extremwert wäre es aus physikalischen Gründen zur Festlegung der sogenannten Grundablenkung vorzuziehen (GRAFF<sup>2</sup>). Trifft der einfallende Strahl senkrecht auf die erste Fläche, so wird das Prisma wie bei der Messung mit dem Scheitelbrechwertmesser durchdrungen; in der Brillenoptik ist es daher üblich, diese Stellung (C) als Grundablenkung anzusehen (HARTINGER<sup>3</sup>, REINER<sup>4</sup>). In der Probierbrille aber wird das Prisma in der Stellung (B) verwendet, wobei der einfallende Strahl senkrecht auf der zweiten Fläche steht.

Leider besteht derzeit keine verbindliche Regelung hinsichtlich der Kennzeichnung von Prismen entsprechend einer der Stellungen A, B oder C. Der Unterschied zwischen den Ablenkungen in Minimal- ( $\delta_M$ ) und Korrekionsstellung ( $\delta_K$ ) ist gering, während in der Scheitelmeßstellung ( $\delta_S$ ) eine erhebliche Abweichung von den erstgenannten auftreten kann. Abb. 2 gibt die Zusammenhänge wieder, wobei deutlich wird, daß ein Einfluß der Stellung des Prismas auf die Ablenkung erst oberhalb von 12 pdpt in Erscheinung tritt. Die Tatsache, daß handelsübliche Prismensätze entweder nach dem Minimum der Ablenkung oder nach der Scheitelmeßstellung gekennzeichnet werden, kann u.U. eine beachtliche Fehlerquelle darstellen und muß, wie die Beispiele

$$\delta_M = 30 \text{ pdpt} \rightarrow \delta_K = 30,5 \text{ pdpt} \rightarrow \delta_S = 37,0 \text{ pdpt}$$

$$\delta_S = 30 \text{ pdpt} \rightarrow \delta_K = 26,5 \text{ pdpt} \rightarrow \delta_M = 26,3 \text{ pdpt}$$

zeigen, bedacht werden.

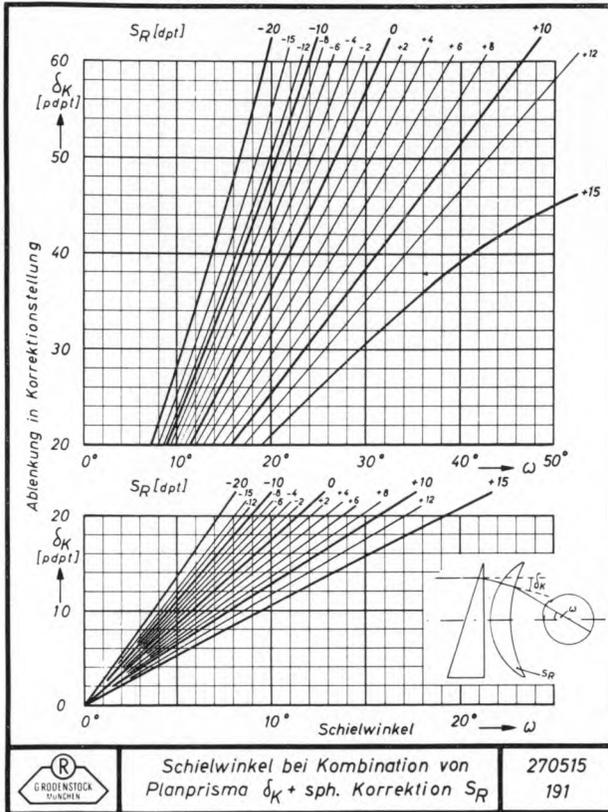


Abb. 4

Daß die prismatische Ablenkung vom Einfallswinkel und von der Länge des Lichtweges im Glas abhängt, hat noch eine weitere Konsequenz, die ungleiche Winkelvergrößerung für verschiedene Blickrichtungen. Sie führt zu unsymmetrischen Verzerrungen, worauf später näher eingegangen wird. Wie stark die Ablenkung im Hauptschnitt bei verschiedenen afokalen Prismen mit dem Blickwinkel  $\delta$  variiert, geht aus Abb.3 hervor. Eine geeignete Wahl der Durchbiegung, die jedoch über 10 dpt betragen muß, ermöglicht in einem begrenzten Winkelbereich die unsymmetrischen Verzerrungen ganz zu beheben.

Abb. 3 zeigt außerdem, daß die bei der Refraktionsbestimmung mit einem Planprisma bestimmte Korrektur nicht ohne weiteres auf die Korrektionsbrille mit einem durchgebogenen Glas übertragen werden kann, sofern die ermittelte Ablenkung genau reproduziert werden soll. Hierzu ist insbesondere für sphäroprismatische Korrekturen die exakte trigonometrische Durchrechnung des Strahlenverlaufs erforderlich und zwar für die Kombination sphärisches und prismatisches Glas in der Probierbrille wie auch für das Korrektionsglas.

Nach CÜPPERS' kann man unter Verwendung des in Abb. 4 gegebenen Zusammenhangs aus der Prismenkorrektur  $\delta_K$  für die Primärstellung des Auges auf den Schielwinkel  $\omega$

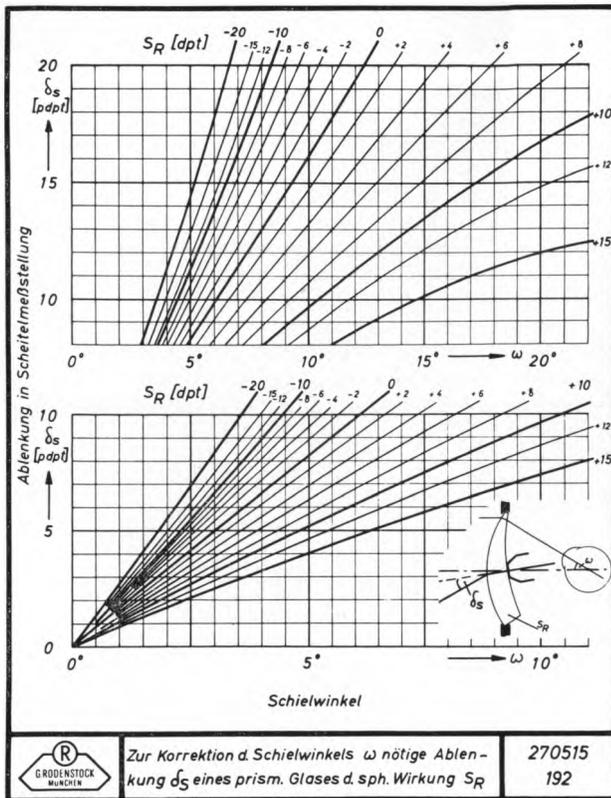


Abb. 5

schließen. Vorausgesetzt ist dabei, daß das Prisma die in seiner Kennzeichnung entsprechende Stellung einnimmt. Normalerweise wird es jedoch in der Korrektionsstellung verwendet, so daß dann anhand von Abb. 2 die Ablenkung auf diesen Fall zu reduzieren ist.

Für die einwandfreie Funktion der Paßbrille ist bei sphäro-prismatischen Kombinationen die Angabe eines Bezugspunktes, in dem das Glas die vorgeschriebene Wirkung haben soll, unerlässlich; da der wirkliche Durchblickspunkt im allgemeinen nicht bekannt ist, bezieht man sich zweckmäßig auf die monokulare Pupillendistanz des als nicht schielend angenommenen Auges. In diesem Bezugspunkt soll das Glas die im Scheitelbrechwertmesser prüfbare prismatische Ablenkung  $\delta_S$  gemäß Abb. 5 haben, wodurch der Schielwinkel für die Primärstellung ausgeglichen wird. Der Rechnung liegen die Gläserdaten des normalen Fertigungsprogrammes zugrunde. Da bei sphärischen Fehlsichtigkeiten die Längenametropien überwiegen, wurde ein veränderlicher Augendrehpunktsabstand gemäß einem Gradienten von 0,14 mm pro Dioptrie Fehlsichtigkeit berücksichtigt; für ein afokales Prisma beträgt der Augendrehpunktsabstand 25 mm. Als Einschleiflage wurde die in Abb. 5 skizzierte und aus kosmetischen Gründen bevorzugt angewandte Stellung gewählt.

Um die Abbildungsfehler so klein wie möglich zu halten, wird man die prismatische Korrektur nach Möglichkeit auf linkes und rechtes Glas aufteilen. Sollen hierbei Ungenauigkeiten vermieden werden, dann ist der Schielwinkel  $\omega$  zu halbieren, mit  $\omega/2$  in das Diagramm 5 einzugehen und die Ablenkung  $\delta_S/2$  pro Glas abzulesen.

Verfolgt man das besprochene Verfahren anhand der Diagramme der Abbildungen 2, 4 und 5, so wird ersichtlich, daß mitunter eine merklich andere prismatische Verordnung je Glas benötigt wird, als dem halben Kennwert des planen Probeprismas entspricht. Einige in Tabelle 1 zusammengefaßte Beispiele mögen zur Erläuterung dienen. Demnach führen bei unmittelbarer Verwendung der Kenndaten die nach dem Minimum der Ablenkung bezeichneten Prismensätze zu geringeren Diskrepanzen als die mit dem Scheitelmeßwert charakterisierten. Bei Kombinationen mit hohen sphärischen Pluswirkungen können jedoch auch dort beachtliche Fehler auftreten.

### Die Ablenkung außerhalb des Prismenhauptschnitts

Führt das für die Primärstellung korrigierte Augenpaar Blickbewegungen aus, so verläßt es im allgemeinen den Prismenhauptschnitt und es werden zusätzliche Winkelverzerrun-

Tabelle 1

Planprisma		sph. Wirkung Schielwinkel		Korrektions- prisma		Differenz
Abb. 2		Abb. 4		Abb. 5		
$\delta^* =$ $\delta_S$ bzw. $\delta_M$ [pdpt]	$\delta_K$ [pdpt]	$S_R$ [pdpt]	$\omega$	$\omega/2$	$\delta_S/2$ [pdpt]	$\delta_S/2 - \delta^*/2$ [pdpt]
$\delta_S = 40,0$	32,0	+10	25,0°	12,5°	11,6	-8,4
		0	17,8°	8,9°	14,2	-5,8
		-10	13,8°	6,9°	16,0	-4,0
$\delta_S = 20,0$	19,0	+10	15,0°	7,5°	7,5	-2,5
		0	10,8°	5,4°	8,8	-1,2
		-10	8,5°	4,25°	9,5	-0,5
$\delta_M = 40,0$	41,0	+10	32,0°	16,0°	14,2	-5,8
		0	22,5°	11,25°	18,2	-1,8
		-10	17,2°	8,6°	20,6	+0,6
$\delta_M = 20,0$	20,2	+10	15,8°	7,9°	7,8	-2,2
		0	11,5°	5,75°	9,5	-0,5
		-10	9,0°	4,5°	10,2	+0,2

gen wirksam. Zum Hauptschnitt senkrechte gerade Linien werden zur Prismenkante hingekrümmt; zum Hauptschnitt parallele Linien neigen sich kantenwärts. Wie in Abb. 6 schematisch für eine beidäugige Prismenkorrektur dargestellt ist, wird ein von der Primärstellung P abweichendes fernes Objekt O eine andere Ablenkung erfahren als sie für die Primärstellung ermittelt wurde. Weil die Prismenbasen und damit auch die Verzerrungen entgegengesetzt gerichtet sind, addieren sich diese Ablenkungsunter-

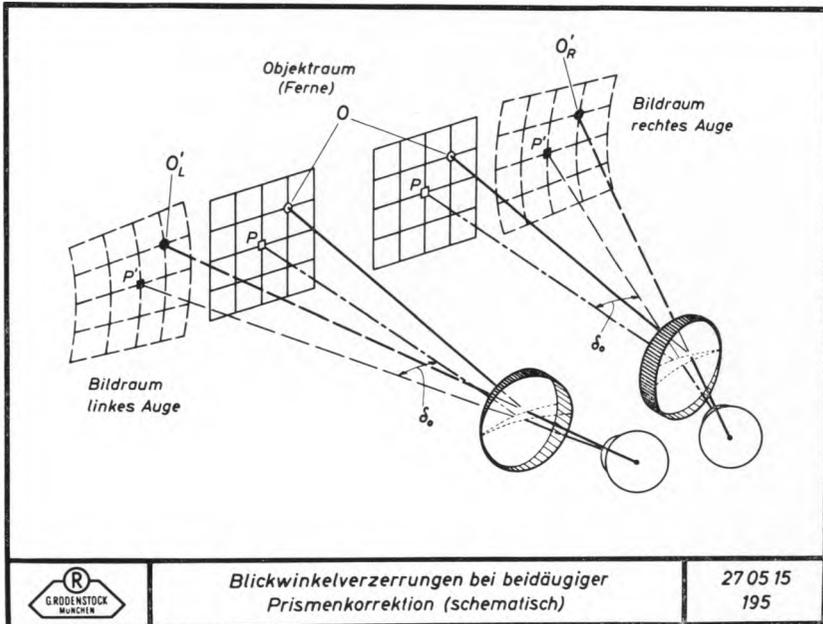


Abb. 6

schiede bei der Fixation im binokularen Sehakt und müssen, soweit möglich, von der Okulomotorik überwunden werden. Es führt hier zu weit, die Ablenkungsverhältnisse quantitativ zu diskutieren. Um die Größenordnung der Effekte aufzuzeigen, sei das Beispiel eines afokalen Prismas mit der Ablenkung  $\delta_s = 15,0$  pdpt erwähnt: Erscheint das fixierte Objekt unter den Blickwinkelkomponenten  $25^\circ$  im Hauptschnitt und  $10^\circ$  senkrecht dazu, dann ergeben sich Abweichungen von 4,6 pdpt im Hauptschnitt und 1,9 pdpt senkrecht dazu, wenn mit der Ablenkung  $\delta_o$  für die Primärstellung verglichen wird.

### Zusammenfassung

Ausgehend von den Ablenkungsverhältnissen bei Planprismen wurde ein Verfahren besprochen, das über die Bestimmung des Schielwinkels eine genaue Ableitung der zur Schielkorrektur erforderlichen prismatischen Verordnung gestattet. Als Ergebnis bleibt festzuhalten:

1. Zur Vermeidung von u. U. erheblichen Unstimmigkeiten ist es beim Einsatz von starken Prismen unerlässlich, daß das Meßsystem, nach dem sie gekennzeichnet sind, bekannt ist.

2. Ist der verwendete Probierprismensatz nach dem Minimum der Ablenkung bezeichnet und muß die prismatische Ablenkung mit einer hohen sphärischen Minuswirkung kombiniert werden, dann bleibt der Fehler gering, wenn der halbe Nennwert des Probeprismas je Glas verordnet wird. In allen anderen Fällen können sich große Diskrepanzen ergeben.
3. Bei Blickbewegungen bleibt die für die Primärstellung ermittelte Ablenkung nicht erhalten, sondern es treten zusätzliche prismatische Komponenten im Hauptschnitt und senkrecht dazu auf. Daraus kann u.a. eine beachtliche Einschränkung des brauchbaren Blickfeldes resultieren.

#### **Literatur**

- <sup>1</sup> Cüppers, C.: 20. Int. Ophthalm. Kongreß 1966; Strabismus Symposion in Gießen, Kongreßbericht, S. Karger Verlag
- <sup>2</sup> Graff, Th.: Messungen augen- und brillenopt. Größen; S. 266; G. Braun Verlag / Karlsruhe, 1960
- <sup>3</sup> Hartinger, H.: Z. f. ophthalmol. Optik, 15, 1928, 129-149
- <sup>4</sup> Reiner, J.: 1963; Sitzungsbericht der 107. Versammlung des Vereines Rhein.-Westf. Augenärzte VIII

Anschrift des Verfassers:

Dr. Guilino, 8000 München 5, Isartalstraße 39-43

# Binokulare Nahprüfung bei einseitiger Aphakie und Kontaktlinsenkorrektur

von F. Mehlhose

Über den Nutzen einer Kontaktlinse bei einseitiger Aphakie oder höherer einseitiger Myopie und brauchbarem Sehvermögen beider Augen entscheidet letzten Endes der Patient, indem er sie Jahre hindurch trägt oder sie nach kurzer Zeit wegen Unverträglichkeit und manchmal wegen Diplopie bzw. Exclusion wieder fortlegt. Der Augenarzt aber muß sich auf der Stelle ein Urteil darüber zu bilden suchen, ob er zur Wiederherstellung des Binokularsehens seinem Patienten überhaupt zu einem Versuch mit einer Kontaktlinse und dann vielleicht zum ständigen Gebrauch raten soll. Dazu prüft er die Binokularfunktionen, nachdem die monokulare Anpassung der Kontaktlinsen haptisch und optisch erfolgreich verlaufen ist.

Im deutschen Schrifttum wurde in den vergangenen Jahren mehrfach über die Ergebnisse der Kontaktlinsen-Korrektur bei einseitiger Aphakie berichtet. Grundsätzlich bejahen alle Autoren die Möglichkeit, mit einer Kontaktlinse einseitig Aphaken zu einem ordentlichen Binokularsehen zu verhelfen. Der Prozentsatz der positiv beurteilten Fälle schwankt freilich in den einzelnen Kliniken zwischen 90 und 6%. Es bleibt die Frage offen, ob diese Diskrepanzen wenigstens zum Teil auf die Verschiedenheit der Untersuchungsmethoden, auf die Verschiedenheit der Auswertung oder auf die Zusammensetzung der Patientenschaft zurückgeführt werden müssen. Jedenfalls dürfte es zweckmäßig sein, eine bestimmte Untersuchungsmethodik herauszuarbeiten. Denn sie allein ist es, welche die medizinische Indikation für eine sinnvolle Verordnung unter gleichbleibenden Gesichtspunkten liefert.

Es herrscht offensichtlich Einigkeit darüber, daß zum Nachweis von befriedigendem Binokularsehen für den Moment das Bestehen eines Stereo- oder auch Simultantests, und zur Wahrscheinlichmachung von Dauer und Beschwerdefreiheit das Vorhandensein ausreichender Fusionsbreite genügen.

Hier wäre nun hervorzuheben, daß die Kontaktlinsen-Korrektur der einseitigen Aphakie wie jeder hohen Anisometropie immer noch am nötigsten beim manuell Tätigen ist. Das bedeutet die Prüfung des binokularen Nahsehens. Ein Grund mehr für dessen besondere Beachtung ist der bekannte Umstand, daß bei Fortfall der Akkommodation und bei Sehkraftverlust eines Auges, Phänomenen also, wie sie durch Starbildung und Linsen-Extraktion zwangsläufig herbeigeführt werden, die Neigung zur Divergenz auftritt, welche zuerst das binokulare Nahsehen bedroht. **BUDDE** und **MACKENSEN** haben bereits auf die Bedeutung dieses Umstandes hingewiesen. Ein weiterer Grund ist der einseitige Ausfall der Akkommodation, weil er die Feinabstimmung des Sehgleichgewichtes besonders in der Nähe beeinträchtigt.

Zum Nachweis der Nah-Stereopsis steht neben den Nahprüfgeräten industrieller Provenienz der amerikanische Polaroid-Test mit der großen Hausfliege zur Verfügung. Eine vielseitige und wirtschaftliche binokulare Nahprüfung scheint die Anwendung von Planprismen zu bieten, deren Basis oben bzw. unten liegt. Auf diese Art lassen sich alle denkbaren Qualitäten des binokularen Nahsehens untersuchen, einschließlich der Fusionsbreite. Die Situation ist naturgetreu, da die Augenachsen konvergieren, ein aphakes Auge mit Kontaktlinse ein Brillenglas als Nahzusatz erhalten und das andere

Auge akkomodieren würde. Keinesfalls läßt sich von guter Weitstereopsis ohne weiteres auf gute Nahstereopsis schließen. Bei Esophorie ist nicht selten umgekehrt die Tiefenschärfe in der Nähe ausgezeichnet und bei Weitsicht mangelhaft.

Sofern man es für wichtig hält, einem hochgradig Anisometropen binokulares Lesen zu ermöglichen, kann man den Erfolg mit einem optischen Lesetrenner auf der Basis des Vertikalprismas kontrollieren.

Die bei Divergenzneigung wichtige Untersuchung des Muskelgleichgewichts verläuft so wie bei jedem Verdacht auf Konvergenzinsuffizienz. Ob für die Weite Exophorie vorliegt oder nicht, beginnt sie mit der Prüfung der Nahphorie durch das Höhenprisma, also den historischen Graefeversuch, oder den Maddox-Wingtest. Eine Nah-Exophorie zwischen 5 und 10 Winkelgraden läßt kaum eine beständige mühelose Konvergenz erwarten.

Neben die Beurteilung des afusionalen Muskelgleichgewichtes tritt die des fusionsgebundenen, die sich aus dem Größenverhältnis der beiden Fusionsbreiten ergibt. Verschiebungen des Fusionsbreitenbandes zur Divergenz deutet auf Konvergenzschwäche. Nach HUDELO verhält sich die Divergenz- zur Konvergenzbreite normalerweise wie 1 zu 3–4 bei Weitfixation einer Marke, was etwa unserer Erfahrung am Synoptophor entspricht. Bei Nahfixation ergeben sich eine andere Relation und andere weniger unterschiedliche Werte, da bereits in 25 cm Abstand ein beidäugig betrachtetes Objekt einen Konvergenzwinkel von ca.  $13^\circ$  erfordert. Da es hauptsächlich um die Prüfung des binokularen Nahsehens geht, ist die übliche Untersuchung der Fusionsbreite mit dem Synoptophor nicht angebracht. Hier kann die physiologisch-optische Situation hinsichtlich der Stellung der Augenachsen und hinsichtlich der Akkommodation bzw. des Nahzusatzes am linsenlosen Auge nicht dargestellt werden.

Für die Untersuchung der Fusionsbreite in Fällen, wo es speziell auf gutes binokulares Nahsehen ankommt, sind die Prismenleiter oder das Drehprisma bei gleichzeitiger Nahfixation vorzuziehen.

Die Benutzung von Drehprismen erscheint auch noch aus einem anderen Motiv als dem physiologischen erwägenswert. Wer heute als Augenarzt Kontaktlinsen anpaßt, will bei einer höheren Anisometropie die Fusionsbreite messen, ohne gleich Synoptophorbesitzer sein zu müssen.

Wenn ein erheblicher Teil der Patienten, bei denen zunächst die Kontaktlinse auf einem aphaken Auge zu einem guten Ergebnis geführt hatte, später auf die Kontaktlinse wieder verzichtet, so ist die Ursache hiervon wahrscheinlich komplexer Natur. Die trotz Kontaktlinse nicht ganz ausgeglichene Aniseikonie und das Fehlen der Akkommodation beeinträchtigen von vornherein die sensorischen Voraussetzungen der Fusion. Dazu kommt, daß selbst ein idealer Benutzer von Kontaktlinsen diese kaum vom Erwachen bis zum Einschlafen durchträgt, zu schweigen von Urlaubs- und Festzeiten und von jenen Tagen, wo ein Reizzustand dies unmöglich macht. Immer, wenn der binokulare Sehakt unterbrochen ist, bekommt die natürliche, anatomisch bedingte Neigung zur Divergenz Oberhand, bis die Fusion nicht mehr die Herrschaft zurückgewinnt. Man kann die Konvergenz dann manchmal wieder orthoptisch auftrainieren. Gerechtfertigt ist auch, mit Internusvorlagerungen nicht zu sparen. Auf alle Fälle ist der anisometrope Kontaktlinsen-Träger dauernd einer regelmäßigen Kontrolle seines Binokularsehens zu unterziehen, damit man dessen Zusammenbruch zuvorkommt. Es sind dabei die Lebensgewohnheiten des Betreffenden unter dem Gesichtspunkt zu untersuchen, wann und wie lange er täglich die Schale trägt.

Man hat der Aniseikonie die Hauptrolle für den leichten Zerfall des Binokularsehens bei einseitig Aphaken zugesprochen. Schon RICKLEFS hat Bedenken gegen diese Annahme angemeldet. Ich möchte mich dem anschließen und die einseitige Akkommodationslosigkeit sowie die Divergenzneigung für schwererwiegende Ursachen ansehen.

In diesem Sinne spricht auch der Umstand, daß sich gelegentlich (in etwa 1/3 meiner Fälle) ein brauchbares Binokularsehen bei einseitiger Myopie bis 10 dpt herstellen läßt, obwohl nach BÜRKI, der hierfür eine Netzhautbildvergrößerung von 22% angibt, dies absolut unmöglich sein sollte. Wenn die einseitige Myopie hinsichtlich der Erzielung von Binokularsehen mit Kontaktlinsen also prognostisch gar nicht so ungünstig und a priori keineswegs hoffnungslos ist, muß dies noch viel mehr für die einseitige Aphakie mit ihren erheblich geringeren Aniseikoniewerten gelten.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. F. Mehlhose, Augenarzt, 1000 Berlin-Schöneberg, Bayerischer Platz 9

Aus der Ostschweizerischen Pleoptik- und Orthoptikschule St. Gallen  
(Leitender Arzt: Prof. Dr. J. Otto)

## **Bildwahl am Synoptophor**

von J. Otto

Dieser Vortrag ist ausführlich erschienen in den  
Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde, Band 153, Seite 438 bis 450 (1968)

# Monokulares und binoculares Einfachsehen am Synoptophor

von F. A. Hamburger

Der Synoptophor dient

1. zur Beurteilung des normalen und anomalen Binocularsehens schon beim 3–4jährigen Kinde.
2. zur allmählichen Lösung des Binocularsehens aus der anomalen Korrespondenz und zur Gewinnung des normalen Binocularsehens, vor allem auch nach der Operation.
3. Zur Einleitung der binocularen Schulung nach erfolgreicher Behandlung einer exzentrischen Fixation.
4. Zur fortgesetzten Überwachung des Binocularsehens auch nach der sogenannten Heilung des Schielens, sei es mit unblutigen, sei es mit operativen Mitteln; diese Überwachung ist bei jedem Patienten, der einmal geschielt hat, durch viele Jahre nötig.

Im folgenden seien Hinweise auf einige Prinzipien der Synoptophorbehandlung gegeben. Dabei gilt unsere Aufgabenstellung nur der Behandlung des Strabismus alternans. Sie setzt also voraus, daß im sogenannten Schielauge nie eine Amblyopie bestanden hat oder daß diese mit stetiger zentrischer Fixation völlig ausgeheilt ist. Auch muß es außer Betracht bleiben, daß die Synoptophorbehandlung nur eine unter vielen anderen orthoptischen Methoden darstellt.

**A.** Die Anwendung des Synoptophors ist mit Gefahren verbunden, wenn sie sich über längere Zeiträume erstreckt und wenn man zwei Dinge nicht gewissenhaft beachtet:

- a) Die laufende Kontrolle des Visus beider Augen und
- b) die sensorische Korrespondenz beider Augen.

Wir werden unten hören, wie leicht die Synoptophorbehandlung eine vorhandene anomale Korrespondenz vertieft und intensiviert, anstatt sie zum Verschwinden zu bringen.

**B.** Eine Reihe von Dingen wird als bekannt vorausgesetzt:

- a) Bau und Anwendung des Synoptophors.
- b) Die sogenannten drei Grade des Binocularsehens nach Worth:
  1. Simultane Perzeption,
  2. Fusion,
  3. Stereopsis.
- c) Die Begriffe „sensorische Fusion“, d. i. der sensorische Akt der Bildverschmelzung. „Motorische Fusion“, das sind die Vergenzbewegungen der Augen, welche für die Abbildung der Objekte auf Deckstellen sorgen.

**C.** Auf einige weitere Voraussetzungen muß hier eingegangen werden:

1. Die Occlusion.

Die Voraussetzung für die Synoptophorbehandlung ist so gut wie immer, daß das schielende Kind unter Occlusion steht. Soweit Strabismus alternans betroffen ist, war ich lange der Meinung, daß die Occlusion möglichst immer auf demselben Auge liegen soll, um gleichsam ein Führungsauge und ein geführtes Auge langsam zustande kom-

men zu lassen. Es hat sich aber in jahrelangen Bemühungen gezeigt, daß durch die Occlusion allein Führung auf dem einen und Hemmung auf dem anderen Auge nicht leicht zu erzwingen ist. Ich halte mich heute an meinen Grundsatz nicht mehr so rigoros wie früher. Die Occlusion kann die anomale Korrespondenz gelegentlich für sich allein zum Verschwinden bringen, wie ich 1950 in London berichtet habe. In den meisten Fällen ist aber Orthoptik nötig. Andererseits ist die Occlusion nötig, so lange wir nicht Parallelität und Stereopsis, eventuell auch einen positiven Worth-Test, gefunden haben.

2. Die scheinbare Beweglichkeit (Modulationsfähigkeit) der anomalen Korrespondenz. Der Anomaliewinkel kann sich mit dem Schielwinkel ändern, so daß er nach operativer Parallelstellung der Augenachsen ebenfalls 0 (Null) wird. Das gilt jedoch keinesfalls immer. Voraussetzung für die Beweglichkeit des Anomaliewinkels ist einerseits die Occlusionsbehandlung, andererseits das genügend jugendliche Alter. Schielende jenseits des 6.—8. Lebensjahres, vor allem wenn sie niemals behandelt worden sind, zeigen eine oft sehr fixe Verankerung des Anomaliewinkels. Solche Patienten zeigen Fusionsbewegungen ganz ähnlich wie der Normale mit parallelen Augenachsen.

3. Das Fixierpunktskotom.

Es findet sich bei anomaler Korrespondenz in beiden Augen, es ist umso größer, je beweglicher, und umso kleiner, je fixierter der Anomaliewinkel ist. Wir werden darauf zurückkommen.

4. Das sensorische Verhalten des Normalen.

Die Fusionsbewegungen, d. h. die motorische Fusion, wird durch Reize in Gang gehalten, die sowohl von der Peripherie wie vom Zentrum der Retina ausgehen. Wenn wir einerseits von der zentralen, andererseits von der peripheren Fusion sprechen, so ist das freilich eine künstliche Vereinfachung der tatsächlichen Verhältnisse. So wie das Auffinden eines Fixationsobjektes in dem sonst leeren Gesichtsfeld sehr schwierig ist, man denke an unsere Bemühungen, einem Raubvogel, der sich in die Lüfte erhebt, mit den Augen zu folgen, so ist auch die binoculare Fixation des gleichen Objektes, d. h. die bifoveale Fusion, sehr schwer möglich. Wir wissen seit BURIAN, daß die peripheren Objekte die Fusion unter Umständen stärker festhalten, ja, daß bei entsprechender Divergenz oder Konvergenz die bifoveale Fusion sogar gesprengt wird. Es kommt zur „fixation disparity“.

#### D. Die Methodik am Synoptophor: Winkelbestimmungen.

Diese dienen am Synoptophor nur der Feststellung, ob eine anomale Korrespondenz vorliegt oder nicht.

Der **objektive Winkel**, nämlich jene Stelle der Haploskoparme, in welcher die beiden Augen bei wechselnder Fixation keine Einstellbewegungen ausführen, ist numerisch so gut wie nie gleich dem Winkel, den wir im freien Raum an der Maddoxskala oder im Abdecktest bestimmen. Der Begriff „objektiver Winkel“ sollte auch nur für den Synoptophor reserviert werden, denn hier ist er eingebürgert und wir wissen, daß ihm keine Gültigkeit für andere Blicksituationen zukommt. Wichtig ist nur seine kritische Abgrenzung vom

**subjektiven Winkel**. Dieser wird mit Bildern I. Grades bestimmt. Er ist ziemlich genau zu bestimmen, wenn die anomale Korrespondenz fixiert ist. Dann ist nämlich das Fixierpunktskotom sehr klein, die Fusion im Anomaliewinkel ist meistens möglich. Viel häufiger kommt es wie bekannt, bei der Annäherung an den subjektiven Winkel zum Verschwinden des einen Halbbildes, weil es in der Fixierpunktskotom eintritt. Je nach Größe überspringt z. B. der Soldat das Haus in einem weiteren Bereich, oder er tritt auf der anderen Seite nicht mehr hervor, eben weil der Hemmungsbereich in der ihm zu-

kommenden Retina zu groß ist. In allen diesen Fällen kann die Größe des subjektiven Schielwinkels nur geschätzt werden. Das gleiche gilt für solche Fälle, wo sich der Schielwinkel und Anomaliewinkel während der Führung der Synoptophorarme laufend ändern.

Die Differenz von subjektiven und objektiven Winkeln gibt uns wie gesagt den Anomaliewinkel an. Ist diese Differenz sehr klein, dann ist es auch möglich, daß normales Binocularsehen mit Heterophorie vorliegt. Das ist wieder durch das Vorliegen einer normalen Stereopsis zu beweisen, doch müssen wir schwierige Tests wie z. B. die Pulfrich-Tafel verwenden. Die andere Möglichkeit ist das Vorliegen eines Mikrostrabismus und damit haben wir es ja leider oft zu tun.

Wir arbeiten somit in der Orthoptik mit folgenden Begriffen:

- a) Schielwinkel = vor der Maddoxskala mit Hilfe der Hornhautreflexbildchen bestimmt oder mit Hilfe von Prismen unter wechselndem Abdecken. Andere Methoden müssen unerwähnt bleiben.
- b) Objektiver Winkel = am Synoptophor bestimmt (s. oben).
- c) Subjektiver Winkel = am Synoptophor bestimmt (s. oben).
- d) Anomaliewinkel: Er wird von den Sehrichtungen der beiden Foveae eingeschlossen und ist bei Parallelität und normalem Binocularsehen 0 (Null). Bei harmonischer anomaler Korrespondenz ist er gleich dem Schielwinkel. Er wird z.B. gemessen mit der Methode nach CÜPPERS-BIELSCHOWSKY vor der Maddoxskala. Er kann erschlossen werden aus der Differenz zwischen objektivem und subjektivem Schielwinkel am Synoptophor. Bei harmonischer anomaler Korrespondenz sollte der subjektive Winkel am Synoptophor 0 (Null) sein, ist es jedoch oft nicht wegen der sogenannten Apparatekonvergenz. Nach der Operation eines Strabismus convergens kann der objektive Schielwinkel  $0^\circ$  sein, der subjektive Schielwinkel jedoch einen Minuswert haben (Divergenz), weil der Anomaliewinkel, eben die anomale Korrespondenz, unverändert geblieben sind.

### **Die wechselnde normale und anomale Korrespondenz**

Kurz sei hier gestreift, daß ein am Synoptophor festgestelltes, mehr minder normales Binocularsehen und auch die Parallelität der Augen am Synoptophor durchaus nicht ausschließen, daß im freien Raum ein Schielwinkel besteht. In einem solchen Fall kann wechselnd normale und anomale Korrespondenz vorliegen, je nach der Versuchsanordnung: Synoptophor oder freier Raum. Es kann aber auch ein Mikrostrabismus mit wechselnd großem Schielwinkel bestehen. Die Ergänzung der Untersuchung und der orthoptischen Behandlung mit dem Synoptophor durch Methoden im freien Raum (BAGOLINI-Gläser, Rotglas) ist unerläßlich. Die Ursache für die hier nur angedeuteten Schwierigkeiten liegen vornehmlich darin, daß die periphere und die zentrale Fusion in einer Art Wettstreit miteinander stehen können, so zwar, daß in peripherer Fusion normale und in zentraler Fusion anomale Sehrichtungsgemeinschaft besteht, oder umgekehrt.

### **Urteile über die anomale Korrespondenz je nach Versuchsanordnung**

In jüngerer Zeit haben mehrere Autoren, vor allem BAGOLINI, zeigen können, daß bei Untersuchungen der gleichen Personengruppe je nach Anwendung der Methode ganz verschiedene Urteile in Hinsicht des Vorhandenseins von anomaler oder normaler Korrespondenz zustandekommen. Die einzelnen Methoden unterwerfen die beiden Sehfelder einer verschieden starken Dissoziation. Ohne Differenzierung der Sehfelder, also

ohne Dissoziation, wissen wir ja nicht, ob Rechtsdominanz oder Linksdominanz vorliegt oder ob beide Sehfelder im binocularen Feld vertreten sind. Bei Beobachtung der HERING-Nachbilder im dunklen Raum liegt die stärkste und bei Betrachten eines Fixierlichtes im hellen Raum durch die BAGOLINI-Gläser liegt die schwächste Dissoziation vor. So kann man häufig sehen, daß ein Patient beim HERING-Test eine anomale Korrespondenz, beim BAGOLINI-Test eine normale Korrespondenz aufweist. Die Untersuchungen mit dem Synoptophor nimmt hier eine Mittelstellung ein. Die optischen Bedingung beim Blick in den Synoptophor sind von denen im freien Raum in erster Linie durch die Abschirmung der Sehfeldperipherie unterschieden. Man sieht im Synoptophor wie durch eine große Blende, welche die peripheren Sehfeldabschnitte abschirmt und damit auch periphere Fusionsmomente ausschaltet. Man kann ganz ähnliche Bedingungen auch im freien Raum schaffen.

**Zur Behandlung der anomalen Korrespondenz mit dem Synoptophor** hat sich die sogenannte „kinetic stimulation“ nach LYLE (Schüttel-Methode) am besten bewährt. Sie muß ausgeführt werden mit Bildern II.<sup>o</sup>; denn Bilder I.<sup>o</sup> üben keinen Fusionszwang aus. Jeder Normale kann die Bilder II.<sup>o</sup> innerhalb eines großen Winkels, nämlich dem Winkel der Fusionsbreite, festhalten, während die Halbbilder I.<sup>o</sup> im Synoptophor gegeneinander geführt werden können, ohne daß sie der Fusionszwang auch nur für ein paar Grade daran hindern würden.

Setzen wir nun Bilder II.<sup>o</sup> in den Synoptophor ein, dann erscheinen sie im objektiven Schielwinkel sozusagen doppelt und im subjektiven einfach. Letzteres wieder kann geschehen dadurch, daß ein Bild in das Fixierpunktskotom zu liegen kommt oder dadurch, daß im subjektiven Schielwinkel echte Fusion vorliegt. Im ersten Fall liegt monoculares, im letzten binoculares Einfachsehen vor. Bei unbehandelten Patienten mit einem großen statischen Schielwinkel und anomaler Korrespondenz ist im Bereich des subjektiven Schielwinkels meistens monoculares Einfachsehen gegeben, während die Bilder im objektiven Schielwinkel doppelt erscheinen. Ist jedoch der Schielwinkel kleiner, sind die Patienten mit dem Synoptophor schon vorbehandelt, dann lernen sie oft überraschend schnell die Fusion im subjektiven Schielwinkel und zwar nicht nur großer, sondern auch kleiner Bilder II.<sup>o</sup>. Ja, es kann dann sogar eine Fusionsbreite nachgewiesen werden, die, wie PASINO und MARAINI unter anderen Bedingungen gezeigt haben, teils unter Veränderung des Schielwinkels, teils unter Veränderung des Winkels der Anomalie vor sich geht. Gerade dazu dürfen wir es aber keinesfalls kommen lassen. Denn je mehr der Patient es lernt, anomal zu fusionieren, um so schwerer kann er zur Fusion im objektiven Schielwinkel gebracht werden, die wir ja wünschen.

Somit besteht die Aufgabe, die Schüttelmethode streng auf die Haploskopstellung des objektiven Schielwinkels zu beschränken. Es gelingt dies zunächst mit großen Bildern, später sind immer kleinere zu verwenden, um die sogenannte bifoveale Fusion zu erzielen. Das Üben mit großen Bildern kann zur Folge haben, daß anomal korrespondierende Netzhautorte gereizt werden und daß man die anomale Fusion nicht etwa beseitigt, sondern sogar intensiviert.

Eine bifoveale Fusion im motorischen Sinne gibt es nicht, wenn wir unter Fovea jenen kleinen Bezirk in der Netzhaut verstehen, der optimale Sehschärfe besitzt und rund 1½ Bogengrade durchmißt. Wir sind also darauf angewiesen, periphere Fusionsreize in Anspruch zu nehmen, um damit auch die Fusion der foveanahen Bezirke in Gang zu bringen. Um die Gewißheit des rechten Fortschreitens zu haben, nimmt man die HERING-Nachbilder zu Hilfe und kombiniert die Schüttelmethode mit Flackerbeleuchtung und Nachbildern, welche letztere man immer wieder neu einprägen läßt.

Die beiden HERING-Nachbilder üben für sich allein keinen Fusionsreiz aus. Wenn man sie allein bietet und die Nachbilder unter Schütteln ineinanderlaufen, dann dürfte die

Tendenz zu dieser Veränderung weniger von den Nachbildern als von dem Rahmen des Haploskopausschnittes ausgehen, also auch hier von einem peripheren Fusionsreiz. Die Nachbilder, vorausgesetzt, daß sie foveal eingeprägt sind, orientieren uns aber mit Sicherheit über die Lage der Fovea während des Fusionsaktes. Vereinigen sie sich im Zentrum der fusionierten Halbbilder, dann liegt in diesem Augenblick auch bifoveale Fusion vor.

Monoculares Einfachsehen im Synoptophor gibt es bei Patienten, die sozusagen orthoptisch unberührt sind, in erster Linie im subjektiven Schielwinkel. Beginnen wir die Schüttelmethode nun im objektiven Schielwinkel und sehen, wie die zunächst doppelt gesehene Bilder II. <sup>o</sup> aufeinander zuwandern, um sich dann während des Wackelns zu einem einzigen zu vereinen, dann ist in dieser Situation sowohl binoculares wie monoculares Sehen möglich. Letzteres erkennen wir am Fehlen der zusätzlichen monocularen Bildteile. Wir haben Suppression in einem Auge vor uns. Diese Suppression ist es, welche uns in der weiteren orthoptischen Behandlung, nachdem wir Spontanfusion schon erzielen konnten, oft sehr hinderlich ist. Vor allem bei Fusion kleiner Bilder finden wir oft noch lange Suppression. Ja, es ist fast die Regel, daß eine solche Suppression noch in vielen Sitzungen aufrecht bleibt, obwohl wir im freien Raum mit dem BAGOLINI-Glas schon monoculares Binocularesehen feststellen konnten. Diese Suppression zu überwinden, kann sehr schwierig sein. Sehr oft ist sie dadurch bedingt, daß die motorische Fusion noch nicht normalisiert ist, sehr häufig, wenn ein Vertikalfehler restiert. Man erreicht dann durch Tragen von Vorsteckprismen oft überraschend, daß die Suppression verschwindet. Auf ein Hilfsmittel bei der Synoptophorarbeit wird immer wieder hingewiesen: Daß man nämlich den Patienten auf die Diplopie beim Verlassen des Fusionsbereiches in Divergenz- oder Konvergenzrichtung hinweist. Auch im freien Raum kann man die Diplopie mit dem Rotglas bewußt machen und so die Suppression allmählich überwinden.

Somit kommt also der Feststellung, werden die Halbbilder II. <sup>o</sup> im Synoptophor einfach gesehen oder doppelt, und ist das Einfachsehen ein monoculares (durch Suppression ermöglichtes) oder ein binoculares, größte Bedeutung zu und verlangt unsere ganze Aufmerksamkeit. In jedem einzelnen Fall haben wir an die Möglichkeit zu denken, daß wir die anomale Fusion dadurch intensivieren, daß die Haploskoparme nicht im objektiven Schielwinkel, sondern im subjektiven Schielwinkel eingestellt sind. Das wird umso leichter geschehen können, wenn der Schielwinkel, wie vor allem nach Operationen, noch labil ist und sich während der Beobachtung am Synoptophor ändert. Die ständige Beachtung der Augenstellung während der Synoptophorübungen und die ständige Kontrolle über die Stellung der Synoptophorarme gehören zu jeder sorgfältigen Synoptophorbehandlung.

Möglichst bald soll man wenigstens zu einer groben Stereopsis vordringen. Ist diese vorhanden, dann liegt sicher binoculare Perzeption vor, wenn auch nicht sicher bifoveale. Diese ist erst gesichert, wenn die Tiefensehschärfe besser als mindestens 60 Sekunden ist. Nur dann dürfen wir auch normale Korrespondenz mit Sicherheit annehmen.

Anschrift des Verfassers:

Primarius Dozent Dr. F. Hamburger, A-2700 Wiener-Neustadt, Kollonitschgasse 10

# Die Bedeutung der Fusionsbreitenmessung bei Erwachsenen

von F. Mehlhose

Am Ende einer Schielbehandlung bei Kindern steht bekanntlich als Kriterium für den Erfolg neben der Stereopsis eine ausreichende Fusionsbreite. Nicht anders ist es mit der Beurteilung des Binokularsehens bei Erwachsenen, ob sie früher manifest geschickt haben oder nicht. Auch bei ihnen sieht man in einer normalen Fusionsbreite die Garantie für gutes, dauerhaftes und müheloses Binokularsehen. Überall dort also, wo das Binokularsehen beeinträchtigt, belastet oder gestört ist, wo asthenopische Beschwerden im Zusammenhang damit auftreten oder wo die Stereopsis fehlt, da ist die Prüfung der Fusion angezeigt. Hauptsächlich kommen folgende Zustände trotz gutem monokularem Visus beiderseits als Ursache oder Begleiterscheinungen schlechter Fusion in Frage: Konvergenzinsuffizienz, dekompenzierte Heterophorie, Anisometropie bzw. Aniseikonie, Zustände von Strabismus mit anomaler Korrespondenz, angeborene Fusionschwäche, postkemmotionelle Situationen. Die Messung der Fusionsbreite ist in allen diesen Fällen deshalb so wichtig, weil sie als einzige Untersuchung darüber Auskunft gibt, mit welcher Kraft und Elastizität die beiden monokular wahrgenommenen Bildeindrücke aneinanderhaften. Die Zerreißprobe der Messung erlaubt einen Schluß auf die Beständigkeit und Exaktheit des Spiels zwischen Akkommodation und Konvergenz, zwischen dem beidäugigen Fixationsvorgang und den Fusionsbewegungen.

Wenn ein Patient Klagen vorbringt und die phorometrische Untersuchung den Verdacht auf eine Muskelgleichgewichtsstörung nahelegt, so ist die Fusionsbreitenmessung aber auch ein wertvolles Hilfsmittel bei der Beantwortung der oft schwierigen Frage, ob dieser Patient behandlungsbedürftig ist oder nicht. KRÜGER stellt lapidar fest: „Eine Beurteilung der Heterophorie ohne Messung der Fusionsbreite hat wenig Wert“. Sie stützt also eine klinische Indikationsstellung. Weiterhin hat nach WIESENACK die Fusionsbreite große Bedeutung bei der Festlegung der Stärke der prismatischen Korrektur von Heterophorien. Schon SHEARD empfahl bei Heterophorien, etwa ein Drittel der kompensatorischen Fusionsbreite auszugleichen. Bei einer Exophorie z. B., wo mit einer Trennermethode ein Heterophoriewinkel von 12 prdpt und eine positive Fusionsbreite von 18 prdpt gemessen wurden, hätte danach eine Ordination von 2 prdpt B. i. zu erfolgen. Es ist klar, daß es sich bei der Sheard'schen Regel um eine Arbeitshypothese handelt, der man aber auf alle Fälle nicht den Sinn absprechen kann, daß bei Prismenkorrekturen der Heterophorie nicht gleich die ganze kompensierende Fusionsbreite ausgeschaltet werden soll.

Daraus folgt dann allerdings auch, daß bei einer Heterophorie, wo die Fusionsbreite in der Gegenrichtung relativ gering ist, also bei Esophorie und Hyperphorie, deren Meßwert für die Korrektur nicht so maßgebend sein kann, jedenfalls nicht zwecks Auswertung nach SHEARD. Man wird sich vielmehr bei Eso- und Hyperphorie mehr auf die sog. Ruhestellung bzw. den Heterophoriewinkel stützen und hier eine relativ stärkere Korrektur anstreben, die sich ja auch rechnerisch nach SHEARD bei Esophorie von selbst ergibt. Die Korrektur eines kleinen Winkels würde sich sonst womöglich ganz verbieten, auch wenn sich dahinter vielleicht eine enorme Esophorie verbirgt. Exophorie auf der einen Seite, Esophorie und Hyperphorie auf der anderen müssen also von vornherein verschieden angesehen und behandelt werden. Nichtsdestotrotz wäre es unrichtig, bei eso- und hyperphoren Zuständen auf die Messung der Fusions-

Eine Kontrolle der Fusionsbreite empfiehlt sich schließlich bei allen Fällen von höherer Anisotropie. Gewiß erlebt man manchmal eine erstaunliche Überwindung der begleitenden Aniseikonie durch die Fusion, aber man muß doch im Einzelfall prüfen, ob es sich um ein ganz labiles Binokularsehen handelt, das bei Belastung zerfällt, und breite zu verzichten. Denn diese hilft eben, wenn auch weniger bei der prismatischen Korrektur, so doch wesentlich bei Entscheidung der oftmals durch die phorometrische Befundaufnahme nicht allein zu beantwortenden Frage, ob ein bestimmter Fall dekompenziert ist oder nicht. Freilich ist dann nicht immer nur der zur Phorie gegensinnige Teil der Fusionsbreite eingeschränkt, sondern oft die Gesamtheit.

BIELSCHOWSKY hat einmal festgestellt, daß die bloße Bestimmung der Fusionsbreite auch ohne Kombination mit der Gleichgewichtsprüfung schon eine ungefähre Vorstellung von der Ruhelage der Augen gäbe. Das ist eine bedenkenswerte Feststellung. Es sei deshalb an den Franzosen HUDELO erinnert, bei dem sich dieser Gedanke Bielschowskys als System wiederfindet. Von der Überlegung ausgehend, daß sich die pathologische Situation bei einer dekompenzierten Heterophorie in Abweichungen von der normalen Fusionsbreite, genauer gesagt, im verschobenen Verhältnis ihrer beiden Seiten getreuer nachweisen lassen müsse, als durch experimentelle Herstellung der sogenannten Ruhelage unter Herausnahme der für den natürlichen binokularen Sehtät unerläßlichen Fusion, propagierte HUDELO ein ausschließlich auf Fusionsbreitenmessung beruhendes Untersuchungs- und Korrektionsverfahren für die Heterophorie. HUDELO ging aus von den durchschnittlichen Winkelgrößen, die sich bei Messung der negativen und positiven Fusionsbreite ergeben. Für diese errechnete er die Verhältniszahlen 1:3 bis 1:4. Wo diese Relation verändert ist, sind orthoptisches Training oder Prismen zu ihrer Normalisierung zu verordnen. Die afusionale Ruhestellung, zu deren Auffindung man den binokularen Seheindruck in 2 monokulare Teileindrücke von Anfang an auf trennt, ist also nach HUDELO gar nicht so entscheidend. Wie es nun auch mit der praktischen Auswertbarkeit der Methode HUDELOs bestellt sein mag, sie erweitert die physikalisch-optische Messung eines Heterophoriewinkels durch die hinzutretende Ermittlung des Fusionsbreitenproporzus vom biologischen Verfahren.

Eine ganz besondere Bedeutung hat die Fusionsbreitenmessung bei der Konvergenzinsuffizienz, sei letztere idiopathisch oder sei sie mit Exophorie verbunden. Im Grunde handelt es sich auch hier um die mit der Konvergenzbreite identische positive Fusionsbreite für das nahe Binokularsehen, die korrekt nur bei entsprechendem Abstand des Fixationspunktes und unter gemäßer Einschaltung der Akkommodation festzustellen ist.

Es ist bekannt, daß die bloße Bestimmung des Konvergenznahpunktes bei der Beurteilung und gar erst bei der prismatischen Korrektur einer Konvergenz-Insuffizienz oft im Stiche läßt, weil hierbei akkommodative und Näherungskonvergenz eine zu große Rolle spielen. Besser ist schon das Verfahren, die afusionale Konvergenz-Ruhelage mit dem Maddox-Wingtest, also unter weitgehender Ausschaltung der Fusion, zu bestimmen und die jenseits von etwa 10 prdpt Exophorie liegenden Meßwerte zur Grundlage von Diagnose und gegebenenfalls auch von Korrektur zu nehmen. Dabei berücksichtigen sollte man immer das Ergebnis einer Konvergenzbreitenmessung in Arbeitsdistanz, die über möglichst lange Zeit (Ermüdungsfaktor) durchgeführt wird. Ein schlechtes Ergebnis wird die Diagnose Konvergenz-Insuffizienz untermauern bzw. selbst bedeuten.

Für eine etwaige Prismenkorrektur empfahl schon LANDOLT, den ein Drittel der Gegenfusion übersteigenden Dioptrienbetrag auszugleichen. Es soll hier die Brauchbarkeit solcher Zahlenregeln nicht kritisch beleuchtet werden. Denn die Schwierigkeit, bei einem Konvergenzinsuffizienten, sofern orthoptische Übungen nicht in Frage kommen, die richtige Brille zu verschreiben, ist allgemein bekannt. Aber jeder Anhalt ist willkommen, und die Berücksichtigung der Konvergenzbreite liegt unmittelbar nahe.

dazu dient eben wieder die Messung der Fusionsbreite in verschiedenen Entfernungen. Da bei der Anisometropie eine belastende Rolle für das Binokularsehen neben der Aniseikonie die unterschiedliche prismatische Ablenkung durch die Brillengläser bei Blickwendungen spielt, sollte man eigentlich die Fusionsbreite in den verschiedenen Blickrichtungen prüfen.

Auch bei der mit Kontaktschale korrigierten einseitigen Aphakie gibt es neben der Aniseikonie einen Faktor, der dem Binokularsehen gefährlich wird, sodaß ein von früher her bekanntes gutes Binokularsehen und selbst nach der Schalenkorrektur eine kurzfristige nachgewiesene Stereopsis keinen Schluß auf die Beständigkeit der Binokularität zulassen. Dieser Faktor ist die in vielen Fällen ausgeprägte Neigung zur Divergenz des aphaken Auges. Eine solche mit der anatomischen Ruhelage zusammenhängende Tendenz macht sich bekanntlich bei einseitiger Erblindung oft und frühzeitig bemerkbar. Aus diesem Grunde ist bei Unfallstar oder bei einseitigem Altersstar die Kontaktschalenkorrektur recht bald nach der Operation zu empfehlen. Wenn gute Verträglichkeit erwiesen ist, wird Simultansehen und möglichst Stereopsis nachzuweisen sein, ohne welche jede weitere Bemühung sinnlos wäre. Dann aber hat die Messung der positiven Fusionsbreite eine ausreichende Beständigkeit des Binokularsehens wahrscheinlich zu machen. Später ist ständige Kontrolle notwendig. Man muß sich darüber im klaren sein, daß auch der ideale Kontaktschalenträger, der der Aphake ja meistens ist, seine Schale nicht dauernd trägt. Sogar der Berufstätige wird am Feierabend, am Wochenende und im Urlaub meist auf sie verzichten. In diesen Zeiten arbeitet die Divergenzneigung und kann von einem bestimmten Punkt ab einen völligen Zusammenbruch der Binokularität herbeiführen, sodaß viel Mühe zu ihrer Wiederherstellung in Gestalt von Konvergenzübungen oder operativer Vorlagerung eines Innenwenders aufgewendet werden muß, Mühe, die natürlich manchmal schon vor der Abgabe der Kontaktschale aufzubringen ist, wenn sich bereits Divergenzschielen entwickelt hatte.

Die Fusionsbreitenmessung jedenfalls gewährt einen Anhalt, ob eine bei einseitiger Aphakie geplante Kontaktschalenkorrektur, nachdem sie haptisch und optisch erfolgreich verlaufen ist, voraussichtlich auch ein leidlich stabiles Binokularsehen ermöglichen wird, und sie gehört zur ständigen augenärztlichen Betreuung von hochgradig anisometropen Kontaktlinienträgern. Besondere Aufmerksamkeit sollte man dem binokularen Nahsehen bei jüngeren und manuell tätigen Aphaken schenken, weil es infolge der fehlenden akkommodativen Konvergenz zusätzlich gefährdet ist.

War bisher die Rede von eingeschränkter Fusionsbreite als einem Symptom für labiles Binokularsehen aufgrund bestimmter krankhafter Anomalien, so darf die Tatsache nicht unerwähnt bleiben, daß es Fusionsschwäche als selbständiges ophthalmologisches Krankheitsbild gibt. DODEN hat einige Fälle von Patienten beschrieben, wo eine Comotio von Fusionsschwäche gefolgt war. Es lassen sich aber auch ohne eine solche Anamnese, wie ich festgestellt habe, in einer gewöhnlichen Sprechstunde Patienten mit asthenopischen Beschwerden entdecken — es handelt sich meistens um jüngere, intensiv arbeitende, — die keine wesentliche Refraktionsanomalie und keinen Strabismus aufweisen, wohl aber, als einzigen Befund, eine deutlich eingeschränkte Fusionsbreite. Die Konsequenz aus dieser Beobachtung ist die Forderung, in unklaren Einzelfällen ebenso wie bei schul- und werkärztlichen Gruppenuntersuchungen möglichst nicht die Prüfung der Fusionsbreite zu unterlassen.

Freilich ist die mit einer Fusionsbreitenbestimmung verbundene zeitliche und instrumentelle Mehrbelastung nicht unerheblich. Diese Belastung läßt sich aber auf technischem Wege weitgehend reduzieren.

Für den praktischen Augenarzt, der keine orthoptische Abteilung unterhält, dürfte schon aus wirtschaftlichen Gründen zur Fusionsbreitenmessung das Instrument der Wahl immer noch das Drehprisma sein. Von solchen Drehprismen, die in ein Probierbrillen-

gestell gesetzt werden, gibt es bekanntlich verschiedene Fabrikate. Sie alle haben den Nachteil, daß umständlich mit ihnen zu hantieren ist, und daß immer die Gefahr einer Dejustierung der Basislage besteht. Besser sind die Besitzer von Phoroptern daran, wenn auch die hier zur Verfügung stehende Prismenstärke begrenzt und stärkere Konvergenz der Sehachsen nicht möglich ist, womit die volle Bestimmung der positiven Fusionsbreite entfällt.

Früher gab es ein von BIELSCHOWSKY stammendes Universalprismengerät auf einem Stativ. Ein solches Prismen-Gerät ist vor einigen Jahren neu konstruiert worden. Es bedarf zwar eines besonderen Untersuchungsplatzes, ist dafür aber sofort einsatzbereit, nicht zuletzt, weil sich wegen der großen Durchblicköffnungen eine Einstellung der Pupillendistanz erübrigt. Die Größe der Durchblicköffnungen erlaubt auch eine maximale Konvergenzstellung. Als Besonderheit besitzt das Instrument eine Vorrichtung zur Koppung der beiden Drehprismen, sodaß diese je nach Wunsch synchron oder einzeln betätigt werden können.

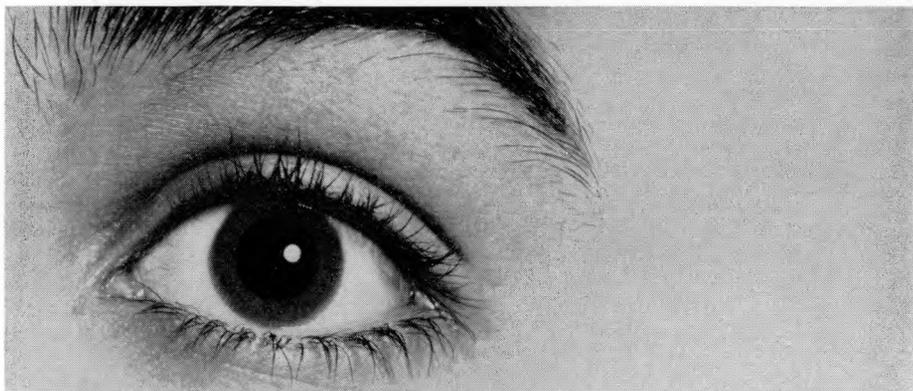
Zusammenfassung: Die Fusionsbreitenmessung ist ein Untersuchungsverfahren, welches auch in der Erwachsenen-Sprechstunde angewendet werden sollte.

### Literatur

- Bielschowsky, A.: Die Verwendung von Doppelprismen in der augenärztlichen Praxis. Z. f. Ophth. O I. Heft 5 und 6, 1913
- Bielschowsky, A.: Das Wesen und die Bedeutung latenter Gleichgewichtsstörungen der Augen, insbes. der Vertikalablenkungen. Albr. v. Graefes Arch. f. Ophth., Leipzig, 1906
- Doden, W.: Fusionsstörungen nach Schädelhirntraumen. Klin. Mbl. f. Augenhk., 146. Bd., 6. H. 1965, S. 548
- Hudelo: Ann. ocul. Jg. 99, 1937, S. 528
- Krüger, K. E.: Physiologische und methodische Grundlagen der Pleoptik und Orthoptik, Leipzig, 1967, S. 76
- Landolt, L.: Graefe-Saemisch, Handbuch der gesamten Augenheilkunde, Band IV, 1904, S. 679
- Mehlhose, F.: Bemerkungen zu Fragen der Heterophoriemessung und -korrektion. Klin. Mbl. f. Augenhk. 145. Bd., 2. Heft, 1964, S. 341-58
- Sheard, H.: Am. Journ. of Optom. 1937
- Wiesenack, W.: Klin. Mbl. f. Augenhk. Bd. 138, 1961, S. 331

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. F. Mehlhose, Augenarzt, 1000 Berlin-Schöneberg, Bayerischer Platz 9



**Combiamid<sup>®</sup>**

## AUGENTROPFEN

Polyvalente Sulfonamidkombination mit zuverlässiger Wirkung auf grampositive und gramnegative augenpathogene Keime · Prompte Beeinflussung von Entzündungserscheinungen und Sekretion · Reizlos und gut verträglich  
Kleinste Arzneikosten.

Combiamid  
Augentropfen  
Guttiole zu 10 ml

Literatur und Muster auf Anforderung

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

## Bericht über den Internationalen Orthoptischen Kongreß in London

von Sonia Mattheus

Die Tagung fand vom 3. bis 5. Juli im Royal College of Surgeons in London statt. Es war der erste Internationale Orthoptische Kongreß, er wurde von der Britischen Orthoptischen Gesellschaft organisiert.

In diesen drei Tagen wurden die verschiedensten Themen berührt, und die Entscheidung, über welche Referate ich Ihnen auf dieser heutigen Tagung berichten soll, fiel mir sehr schwer. Ich habe mich schließlich dazu entschlossen, Ihnen nur ein Referat wiederzugeben, von dem ich glaube, daß es gerade für Praktiker von Interesse ist. Ich selber bin von der außerordentlichen Wichtigkeit dieses Themas überzeugt und hoffe deshalb, daß ich in Ihrem Interesse handle, wenn ich Ihnen den Vortrag im ganzen wiedergebe, wenn auch dadurch andere unerwähnt bleiben müssen.

### Die Bedeutung des Abdecktestes (MARSHALL)

Sie werden sich vielleicht über die Wahl dieses Themas wundern, denn der Abdecktest ist Ihnen allen bekannt, und er bringt nichts Neues. Die Briten erachten den Abdecktest als die wichtigste und aufschlußreichste Untersuchungsmaßnahme. Seine Bedeutung wird in anderen Ländern häufig noch unterschätzt, und es war deshalb den Engländern daran gelegen, die Wichtigkeit dieses Tests ihren Kolleginnen und Kollegen aus dem Ausland noch einmal zu vergegenwärtigen.

Der Abdecktest kann allein, ohne die Zuhilfenahme von anderen Untersuchungsmethoden, die Diagnose eines Krankheitsbildes ermöglichen, und Rückschlüsse auf die Prognose erlauben. Hingegen sind andere Prüfungen meistens wertlos, wenn nicht auch die Ergebnisse des Abdecktestes vermerkt sind. Dies soll anhand der folgenden beiden Beispiele verdeutlicht werden.

**Abweichung**  $+5^\circ$

objekt. = subjekt. Winkel

Fusion  $+3^\circ$

Konvergenz  $10^\circ$

Divergenz  $3^\circ$

Stereopsis mit groben Marken

### Mögliche Ergebnisse beim Abdecktest

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Latente Konvergenz   | Nähe und Ferne        |
| 2. Latente Konvergenz   | Ferne                 |
| Manifeste Konvergenz    | Nähe                  |
| 3. Latente Konvergenz   | Nähe                  |
| Manifeste Konvergenz    | Ferne                 |
| 4. Manifeste Konvergenz | In allen Entfernungen |

Aus den obigen Werten lassen sich vier verschiedene Abdecktestergebnisse ableiten, die wiederum vier verschiedene Krankheitsbilder ergeben.

1. Latente Konvergenz Nähe und Ferne = Esophorie,
2. Latente Konvergenz in der Ferne und manifeste Konvergenz in der Nähe = Akkommodativer Strabismus convergens vom Typ des Konvergenz-Exzesses,
3. Latente Konvergenz in der Nähe und manifeste Konvergenz in der Ferne = Strabismus convergens vom Typ der Divergenzschwäche,
4. Manifeste Konvergenz in der Nähe und Ferne = Geringgradiger konstanter Strabismus convergens.

Daraus ersehen Sie, daß Messungen allein niemals ausreichen, um ein Krankheitsbild zu diagnostizieren.

**Abweichung**  $-5^\circ$

objekt. = subjekt. Winkel

Fusion  $0^\circ$

Konvergenz  $20^\circ$

Divergenz  $8^\circ$

Stereopsis vorhanden

### Mögliche Ergebnisse beim Abdecktest

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| 1. Latente Divergenz     | Nähe und Ferne            |
| 2. Latente Divergenz     | Nähe                      |
| Periodische Divergenz    | Ferne                     |
| 3. Periodische Divergenz | Nähe und Ferne            |
| 4. Latente Divergenz     | Primärstellung            |
| Manifeste Divergenz      | Elevation oder Depression |

Aus diesen Werten ergeben sich wiederum mindestens vier verschiedene Ergebnisse beim Abdecktest, die vier verschiedene Krankheitsbilder erkennen lassen.

1. Latente Divergenz in der Nähe und Ferne = Exophorie,
2. Latente Divergenz in der Nähe, periodische Divergenz in der Ferne = intermittierender Strabismus divergens vom Typ des Divergenz-Exzesses,
3. Periodische Divergenz in der Nähe und Ferne = intermittierender Strabismus divergens vom gemischten Typ,
4. Latente Divergenz in Primärstellung und manifeste Divergenz bei Elevation oder Depression = „V“- oder „A“-Phänomen.

Auch aus diesem Beispiel wird deutlich, daß ohne den Abdecktest andere Untersuchungen relativ wertlos sind.

### Formen des Abdecktests

1. Einseitiger Abdecktest,
2. Alternierender Abdecktest in Verbindung mit Prismen.

Die konventionelle Form ist der cover/uncover test, also der einseitige Abdecktest. Ein Auge wird verdeckt und wieder freigegeben, woraufhin der Vorgang am anderen Auge wiederholt wird. Zur Diagnose einer latenten Abweichung wird das jeweils freigegebene, vormals abgedeckte Auge beobachtet, ob es eine Bewegung zur Wiedererlangung der bifovealen Fixation durchführt. Eine manifeste Abweichung äußert sich an der Einstellbewegung des jeweils freien Auges beim Abdecken des anderen zur Aufnahme der makulären Fixation.

Daneben steht der alternierende Abdecktest, der vor allem beim Prismenausgleich Verwendung findet.

Es empfiehlt sich, den Abdecktest sowohl mit Brille als auch ohne Brille vorzunehmen, da die Korrektur bei akkommodativ bedingtem Schielen die Abweichung wesentlich beeinflussen kann.

### **Fixationsobjekte**

1. Licht – entwirft Hornhautreflex,
2. Fixiermarke, die Akkommodation induziert.

Als Fixierobjekt eignet sich ein Licht, was den Vorteil hat, daß es Hornhautreflexe entwirft. Bei kleinen Kindern und Fällen mit nicht zentraler Fixation erweist sich ein Licht als besonders nützlich. Außerdem kann dem Patienten eine Fixiermarke in Form einer Optotype der Sehprobentafel oder eines Bildes auf dem Fixierstäbchen angeboten werden. Eine solche Marke induziert Akkommodation. Eine akkommodativ bedingte Abweichung wird bei Fixation eines Gegenstandes sehr leicht manifest, während sie bei Fixation eines Lichts evtl. kontrolliert werden kann.

### **Prüfdistanzen**

Nähe = ca. 33 cm, Ferne = ca. 6 m

Weiter als 20 m bei periodischem Strabismus divergens vom Typ des Divergenz-Exzeses. Bei Elevation und Depression bei „V“- und „A“-Phänomen.

Die konventionellen Prüfdistanzen liegen in ca. 33 cm und 6 m Entfernung. Bei einer Exophorie, die in der Ferne stärker als in der Nähe erscheint, ist es ratsam, zusätzlich noch die Prüfung in der sog. weiten Ferne vorzunehmen, bei Fixation eines Gegenstandes in mindestens 20 m Entfernung. Möglicherweise kann die Abweichung in der weiten Ferne nicht mehr kontrolliert werden und wird zur manifesten Divergenz. Unterbleibt diese Prüfung, so diagnostiziert man eine Exophorie statt eines intermittierenden Strabismus divergens vom Typ des Divergenz-Exzeß.

Die Fixationsgegenstände sollten in Primärposition, also beim Blick geradeaus dargeboten werden. Darüberhinaus sollte der Abdecktest auch in Elevations- und Depressionsstellung wiederholt werden, wenn der Verdacht auf ein „V“- oder „A“-Phänomen besteht. Besonders ein Manifestwerden der Abweichung beim Blick nach unten wird vom Patienten oft als störend empfunden, da der untere Blickfeldbereich im täglichen Leben i. a. am meisten in Anspruch genommen wird.

Die folgenden Gegebenheiten lassen sich anhand des Abdecktests ersehen. Ich will von der normalen ausgehen, von der Orthophorie aber abgesehen, da sie praktisch kaum vorkommt.

### **Latente Abweichung**

Typ

Ausmaß

Schnelligkeit der Wiederherstellung

(Fusion muß vorhanden sein)

Der Abdecktest ermöglicht die Diagnose des Typs der Heterophorie, also einer Eso-, Exo-, Hyper- oder Cyclophorie, und zeigt das ungefähre Ausmaß der Abweichung an. Am wesentlichsten ist jedoch der Vermerk über die Schnelligkeit, mit der nach Beendigung der Dissoziation das binokulare Einfachsehen wiedererlangt wird. Bei der Untersuchung der Heterophorie geht es vor allem um die Beurteilung, ob die Deviation Anlaß zu subjektiven Symptomen gibt oder nicht. Hierbei spielt weniger der Grad der

Abweichung eine Rolle, sondern vielmehr die Schnelligkeit der Wiederherstellung zum binokularen Einfachsehen. Sie kann rasch, mäßig oder langsam sein. Eine gut kompensierte Heterophorie wird gekennzeichnet durch eine rasche Wiederherstellung, während eine langsame Wiederherstellung besagt, daß die latente Abweichung nicht gut kompensiert wird und deshalb evtl. Beschwerden verursacht.

Die Folgerung bei jeder latenten Abweichung: Fusion muß vorhanden sein.

### **Intermittierendes Schielen**

Typ

Position, in der die Abweichung manifest wird,

Schnelligkeit der Wiederherstellung in der Position, in der die Abweichung latent ist (Fusion muß vorhanden sein)

Beim intermittierenden Schielen wird nach dem Typ der Abweichung die Position vermerkt, wo diese manifest wird, und die, wo sie kontrolliert werden kann. In der latenten Phase sollte wieder auf den Grad der Wiederherstellung zum binokularen Einfachsehen geachtet werden. Besonders im Fall eines Kindes besagt eine schnelle Wiederherstellung, daß sich der Zustand aller Wahrscheinlichkeit nach konstant hält, während bei einer langsamen Wiederherstellung in der latenten Phase befürchtet werden muß, daß die periodische Abweichung in späterer Zeit konstant manifest wird, weshalb eine Therapie im letztgenannten Fall nicht hinausgeschoben werden sollte.

Beim intermittierenden Schielen ist auf jeden Fall wieder Fusion vorhanden, wenn es auch in manchen Fällen vielleicht nicht demonstriert werden kann.

### **Konstantes Schielen**

Typ	konvergent	Ausmaß	gering
	divergent		mäßig
	vertikal		stark

Wechselnde Abweichung in den verschiedenen Prüfdistanzen.

Auch beim konstanten Schielen wird zuerst der Typ der Abweichung und dann das Ausmaß vermerkt, das als gering, mäßig oder stark bezeichnet werden kann.

Wichtig ist es außerdem, festzuhalten, ob es sich um ein alternierendes oder unilaterales Schielen handelt im Hinblick auf eine evtl. vorhandene Amblyopie.

1. Die Fähigkeit zu alternieren
2. Die Fähigkeit, die Fixation kurz zu halten
3. Zentrale oder exzentrische Fixation beim unilateralen Schielen.

Handelt es sich um einen alternierenden Strabismus, kann mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß das Sehvermögen in beiden Augen gleich gut ist. Kann die Fixation des nichtführenden Auges, nach Abdecken des anderen, kurz aufrechterhalten werden, liegt der Verdacht auf eine Amblyopie, wenn auch nur geringen Ausmaßes, nahe. Handelt es sich um ein unilaterales Schielen, ist nun die Beurteilung, ob zentrale oder nicht zentrale Fixation vorliegt, von Bedeutung. Dies läßt sich anhand des Hornhautreflexes bei Fixation eines Lichtes am besten erkennen.

Natürlich ist es weitaus einfacher und zweifellos auch genauer, die Visus- und Fixationsverhältnisse mit der Sehprobentafel und dem Visuskop zu diagnostizieren. Bei kleinen Patienten bis zu 2 bis 3 Jahren sind aber diese Untersuchungen noch nicht möglich, und der Abdecktest stellt in diesen Fällen die einzige Methode dar, eine Amblyopie festzustellen.

## **Weitere Informationen**

1. Inkomitanz
2. Latenter Nystagmus
3. Alternierende Vertikaldifferenz
4. Pathologische Diplopie.

Eine Inkomitanz ist gekennzeichnet durch eine in der Stärke wechselnde Abweichung, je nachdem ob das rechte oder das linke Auge fixiert. Sie ist das Merkmal bei Augenmuskelparesen, weshalb die Motilität in diesen Fällen besonders sorgfältig geprüft werden sollte. Wird eine Zwangshaltung eingenommen, sollte der Abdecktest erst mit dieser Haltung und dann mit gerader Kopfstellung geprüft werden. Eine anomale Kopfhaltung besagt, daß trotz der Augenmuskelparese das binokulare Einfachsehen in einem bestimmten Bereich aufrechterhalten werden kann.

Ein latenter Nystagmus ist nur bei Dissoziation, also beim Verdecken eines Auges, sichtbar und hat therapeutische Konsequenzen, wie in derartigen Fällen eine Okklusionsbehandlung nicht indiziert ist.

Alternierende Hyperphorie geht häufig einher mit latentem Nystagmus und wird charakterisiert durch das zunehmende Abweichen des verdeckten Auges nach oben – manchmal bis zu 30 Dioptrien. Nach Beendigung der Dissoziation kehrt das Auge wieder zur Ausgangsstellung zurück. Der alleinige Vermerk über das Ausmaß der Deviation ergäbe in derartigen Fällen ein völlig falsches Bild von der kosmetischen Situation.

Die Wahrnehmung der pathologischen Diplopie hat wieder therapeutische Konsequenzen. Eine orthoptische Behandlung hat im ersten Stadium meistens das Ziel, die Suppression zu überwinden. Wird pathologische Diplopie, z. B. mit einem Rotglas, von Anfang an wahrgenommen, so liegt der Fall relativ günstig.

## **Vorteile des Abdecktests in Verbindung mit anderen Untersuchungen**

1. Binokularer Visus in der Nähe und Ferne,
2. in Verbindung mit der Motilitätsprüfung,
3. in Verbindung mit dem Prismenausgleich.

Der Abdecktest bringt auch in Verbindung mit anderen Untersuchungsmethoden Vorteile, so z. B. bei der Überprüfung des binokularen Visus. Gemeint ist hier nicht nur der Visus mit beiden Augen, sondern vielmehr der Visus unter Beibehaltung des binokularen Einfachsehens. Der Patient wird aufgefordert, in der Nähe oder Ferne die Optotypen der Sehprobentafel fortlaufend zu lesen, während der Abdecktest wiederholt durchgeführt wird, bis der erhöhte Aufwand an Akkommodation die Kontrolle der bisher latenten Abweichung nicht mehr zuläßt, sodaß sie in ein manifestes Schielen übergeht. Wird der 6/6 Standard in der Nähe oder Ferne nicht erreicht, muß angenommen werden, daß der Patient zu bestimmten Gelegenheiten im täglichen Leben schießt, was eine Therapie notwendig macht. Es ist möglich, daß ein bisher verschleierter akkommodativer Strabismus erst durch diese Prüfung entdeckt wird.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß im Fall einer Inkomitanz der Abdecktest besonders sorgfältig vorgenommen werden sollte. Wird nun bei der Motilitätsprüfung eine Unter- oder Überfunktion gesichtet, so sollte der Abdecktest in der entsprechenden Stellung mit der beim Blick geradeaus verglichen werden. Erst auf diese Weise ist die Differentialdiagnose möglich, ob es sich um eine scheinbare (durch Gesichtasymmetrie oder Epikanthus verursachte) oder tatsächliche Motilitätsstörung handelt. Die Überprüfung der geführten Augenbewegungen ist so grob, daß sie für sich allein oft nicht ausreicht, sondern durch den Abdecktest bestätigt werden muß.

Der Abdecktest in Verbindung mit dem Prismenausgleich dient der Messung der Abweichung in jeder gewünschten Position und unter relativ natürlichen Sehbedingungen. Hier wird die alternierende Methode bevorzugt.

### Therapie

Reduzierte oder verstärkte sphärische Korrektur,  
Prismatische Korrektur,  
Medikamentöse }  
Orthoptische } Behandlung  
Operative }  
Zustand bei Entlassung

Jede Art der Therapie erfährt erst durch den Abdecktest ihre Bestätigung über Erfolg oder Mißerfolg, und nicht etwa durch Messungen der Abweichung oder Prüfung der binokularen Funktionen. Wird eine verstärkte oder reduzierte sphärische Korrektur im Interesse des binokularen Einfachsehens erwogen, muß der Abdecktest mit den in Frage kommenden Gläsern – vorzugsweise mit Vorhängelinsen – so oft wiederholt werden, bis die optimale Augenstellung gefunden wurde. Auch im Fall einer möglichen prismatischen Korrektur wird mit Hilfe des Abdecktests die Stärke gefunden, die schließlich rezeptiert wird. Bei jeder therapeutischen Maßnahme, sei sie medikamentöser, orthoptischer oder operativer Art ist es immer vornehmlich der Abdecktest, der über Indikation oder Gegenindikation entscheidet.

Wird der Patient aus der Behandlung entlassen, geht es in den sog. funktionellen Fällen hauptsächlich um die Frage, ob binokulares Einfachsehen in allen Positionen besteht, und nicht etwa darum, ob die Abweichung um 3 oder 5 Grad geringer geworden ist, oder ob die Fusionsbreite größer geworden ist. Entscheidend ist immer, ob eine bestehende Abweichung ohne subjektive Beschwerden kompensiert werden kann.

Ein Fensterputzer, der nicht schwindelfrei ist, sollte kein Fensterputzer sein; ein Chirurg, der kein Messer halten kann, sollte kein Chirurg sein und eine Orthoptistin, die keinen genauen Abdecktest durchführen kann, sollte keine Orthoptistin sein. Bei der Untersuchung und Behandlung von Störungen des Augenmuskelgleichgewichts stehen uns die kompliziertesten und teuersten Apparate zur Verfügung. Ich glaube aber, eine Orthoptistin könnte durchs Land fahren mit nichts weiter als einer Sehprobentafel, einem Licht, Okkludor, Fixierstäbchen und möglicherweise noch einer Prismenleiste, einem Rotglas und einem Visuskop, und könnte mit diesen wenigen Dingen die Diagnose stellen und die Prognose kompetent beurteilen. Sie wäre zwar nicht in der Lage, dem Augenarzt alle Fakten mitzuteilen, die dieser wissen möchte, sie wäre ihm aber sicher eine weit größere Hilfe als jemand, der zwar Messungen jeder Art vornehmen könnte, den Visus prüfen und die Motilität graphisch darstellen könnte, aber nicht in der Lage ist, den Abdecktest akkurat durchzuführen und die erforderlichen Folgerungen daraus zu ziehen.

Anschrift der Verfasserin:

Sonia Mattheus, Leitende Orthoptistin der Universitäts-Augenklinik Heidelberg,  
Pleoptik-Orthoptik-Abteilung

# Internationaler Orthoptistinnen-Kongreß London 1967

Bericht vom Round-table-Gespräch

Statt eines vielleicht etwas nüchternen Bericht-Manuskriptes, das uns die derzeit in den USA lebende Referentin ohnehin nicht übermittelt hat, bringen wir hier die Fragen, die beim Round-table-Gespräch gestellt und beantwortet wurden, zum Abdruck, hoffen damit in gleicher Weise der Aktualität, der Fortbildung und der Lebendigkeit in der Darstellung zu dienen.

Bei der Formulierung der Antworten haben mich Herr Prof. CÜPPERS, Herr Prof. AUST, Herr Dr. KAGER und unsere Orthoptistinnen Frau BECK geb. Ewen, Frau ENGEL geb. Stransky, Frau KNÖCHEL geb. Kleinert, Frau LENK geb. Bertelt und Frau RIED-MÜLLER geb. Portmann beraten und aktiv unterstützt.

## Frage 1:

- Teilen Sie uns Ihre Ansichten über die Ätiologie der exzentrischen Fixation mit;
- würden Sie ätiologisch die Fälle von Fixationen in der Maculagegend gegenüber denen mit weit exzentrischer Fixation unterscheiden?
- Beeinflusst die Lage des exzentrischen Fixationspunktes die Prognose?

Antwort:

- Die Ursache der exzentrischen Fixation liegt in der Entwicklung über den Strabismus zur anomalen Korrespondenz und schließlich zur exzentrischen Fixation;
- es besteht ätiologisch kein Unterschied zwischen parafoveolärer und weit exzentrischer Fixation.
- Die parafoveolären Fixationen sind in ihrer Prognose schlechter, weil die der Fovea näher gelegenen Netzhautstellen ein größeres Auflösungsvermögen haben, sodaß die Anpassung an diese Stellen umso stärker erfolgt.
- Die in der Antwort zu a) wiedergegebene Cüppers'sche Auffassung wird keineswegs überall geteilt, da viele Autoren keine Übereinstimmung zwischen Anomaliewinkel und Abstand der exzentrischen Fixation von der Fovea gefunden haben.

## Frage 2:

- Stimmen Sie mit der allgemein verbreiteten Ansicht überein, daß die exzentrische Fixation bei Kleinkindern nicht vorkommt?
- Wie sind Ihre Ansichten über die Okklusion bei Kindern unter 18 Monaten?

Antwort:

- Die exzentrische Fixation kann auch bei Kleinkindern vorkommen.
- Bei Kleinkindern unter 18 Monaten sollte man sowohl prophylaktisch als auch therapeutisch die Okklusion vornehmen: entweder medikamentös mit Atropin oder mechanisch in Form eines Pflasterokklusivs oder des Brückner'schen Augenverbandes.
- Die Frage 2b) ist in dieser Form nicht exakt zu beantworten, da Untersuchungen bei Kleinkindern über den Raumwert der Foveola nicht durchführbar sind. Es kann also nicht zwischen einer exzentrischen Fixation und einer exzentrischen Einstellung unterschieden werden. Deswegen spricht man bei Kleinkindern besser von „nicht zentraler Fixation“.

**Frage 3:**

- a) Wie könnte in einem Fall von exzentrischer Fixation, in dem durch die Behandlung zwar zentrale Fixation, aber kein Visusanstieg erreicht wurde, das Endresultat lauten?
- b) Wird die Fixation wieder exzentrisch?

Antwort:

- a) Die Fixation kann in einzelnen Fällen zentral bleiben, in anderen wieder exzentrisch werden. Die Gründe für das Wiederkehren der exzentrischen Fixation liegen in der vorherigen Nichtbeseitigung des zentralen Restskotomes.
- b) Andererseits kann man in Frage stellen, ob der Visus bei sicher zentraler Fixation und Fehlen organischer Befunde auf die Dauer bei 6/60 stehen bleibt. Besteht sicher zentrale Fixation, so ist es zur Vermeidung eines Rückfalles in eine nicht zentrale Fixation wichtig, das Binocularesehen über Korrespondenz- und Fusionschulung, ggf. auch Parallelstellung, wieder herzustellen.

**Frage 4:**

Gibt es in Fällen von exzentrischer Fixation, die mit Kodak-red-Wratten-Filter behandelt wurden, überhaupt positive Ergebnisse?

Antwort:

Wir halten die Therapie mit dem Kodak-red-Wratten-Filter nur für begrenzt wirksam. Die Erfolge, die mit dieser Behandlungsmethode erzielt werden, dürften vor allem darauf zurückzuführen sein, daß das führende Auge gleichzeitig total okkludiert wurde.

**Frage 5:**

- a) In welchem Alter ist die pleoptische Behandlung bei Kindern mit exzentrischer Fixation prognostisch am günstigsten?
- b) Was macht man in einem solchen Fall im Alter von 3 Jahren?

Antwort:

- a) Zwischen dem 5. und 7. Lebensjahr; das optimale Behandlungsalter ist jedoch abhängig von der Intelligenz und der Mitarbeit des Kindes und anderen äußeren Umständen, wie z. B. Verständnis und Mitarbeit der Eltern, Behandlungsdauer usw.
- b) Auf jeden Fall sollte man vor jeder Amblyopieschulung Volloklusion versuchen, auch bereits im Alter von 3 Jahren. Wenn sich unter dieser Volloklusion keine Besserung zeigt, ist der Übergang zur inversen Okklusion und späteren pleoptischen Schulung indiziert.
- c) Pleoptische Behandlung ist nur indiziert, wenn die Frühbehandlung versäumt wurde oder nicht zum Ziele geführt hat. Die Frühbehandlung ist selbst bei nicht zentraler Fixation bis zum 6. Lebensjahr mit gutem Erfolg durchführbar; besteht die Möglichkeit zur pleoptisch-orthoptischen Behandlung, sollte man im 6. bis 7. Lebensjahr bei nicht zentraler Fixation pleoptisch behandeln.

**Frage 6:**

Welches ist der Grund, daß Cyclophorien oder Zyclotropien bei Störungen der vertikalen Muskeln relativ seltene Befunde sind, auch vor oder nach Operationen an den vertikalen Muskeln?

Antwort:

Wenn Cyclophorien bei Störungen der vertikalen Augenmuskeln seltene Befunde sein sollten, so können

- a) die Untersuchungsmethoden dabei eine Rolle spielen: so zum Beispiel wird an runden Objekten und an solchen, die nicht ausgesprochen in der Vertikalen oder Horizontalen liegen, eine Verrollung wohl kaum auffallen;
- b) Anpassungsvorgänge an die rein subjektive Erfahrung eine Rolle spielen; man weiß z. B., daß eine Tür rechteckig und gerade ist; ähnliches gilt für den runden Tisch, den man von der Seite als oval ansieht. Man weiß aber, daß er rund ist. Hinzu kommt, daß der Patient sich an diesen Objekten im Raum orientieren kann und eben aus der Erfahrung heraus eine Neigung der Objekte nicht beachtet. Macht man ihn darauf aufmerksam oder läßt ihn in einem völlig abgedunkelten Raum, in dem er sich an nichts orientieren kann, einen Lichtstrich in die Waagerechte bringen, so wird die Cyclophorie auffallen,
- c) geringe Cyclophorien durch die Cyclofusion kompensiert werden.
- d) Im übrigen scheint der Beweis noch nicht geführt, daß Cyclophorien oder Cyclootropien nach ausgedehnten Eingriffen an den schrägen Muskeln wirklich so selten sind.

**Frage 7:**

Wann ist die Operation beim Stilling-Türk-Duane-Syndrom indiziert?

Antwort:

Die Indikation ist in Abhängigkeit von der Zwangshaltung und der Größe des Schielwinkels zu stellen.

**Frage 8:**

Ist die Operation der schrägen Muskeln bei Erwachsenen indiziert, die schon einen Schiefhals mit Hypertrophie des Musculus Sternocleidomastoideus haben?

Antwort:

- a) Man sollte auf alle Fälle die Augenmotilitätsstörung beseitigen;
- b) nein, da der sensomotorisch eingefahrene Kompensationsmechanismus durch eine Operation wahrscheinlich irreparabel gestört werden würde.

**Frage 9:**

- a) Welches ist die korrekte chirurgische Technik beim Brown-Syndrom (Obliquus superior-Tendon-Sheath-Syndrom)?
- b) Wie ist das postoperative orthoptische Verhalten?

Antwort:

Freipräparation der Muskelscheide, Rücklagerung des Musculus obliquus inferior, evtl. zusätzlicher Eingriff am kontralateralen Musculus rectus inferior. Unterschiedliche Resultate.

**Frage 10:**

- a) Welche Ansichten haben Sie über die Behandlung der Kinder mit intermittierendem Divergenzschiel?
- b) Kommen diese Fälle immer häufiger vor?
- c) Sollte in diesen Fällen eine Frühoperation vorgenommen werden?

Antwort:

- a) Zunächst orthoptische Schulungsbehandlung zur Festigung des latent vorhandenen Binocularsehens; erst wenn die Schulung zu keinem Ergebnis führen sollte, müßte die Operationsindikation gestellt werden.

- b) Eine Häufung oder Zunahme der Fälle ist nicht aufgefallen.
- c) Eine Frühoperation ist auf keinen Fall indiziert.

**Frage 11:**

Glauben Sie, daß die Fusion aus der Überlagerung corticaler Bilder oder aus wechselseitiger Suppression resultiert oder spielt noch ein anderer Mechanismus eine Rolle?

Antwort:

Fusion entsteht aus der Überlagerung corticaler Bilder. Andere Mechanismen sind nicht bekannt.

**Frage 12:**

Welche Theorien und Erklärungen gibt es für den Rotationsnystagmus, der häufig zusammen mit dem congenitalen Strabismus auftritt?

Antwort:

Es handelt sich um eine zentrale Koordinationsstörung.

**Frage 13:**

Gibt es eine Erklärung für das Phänomen, daß viele Fälle von intermittierendem Divergenzschielen eine sehr gute positive Fusionsbreite und Stereopsis haben, obschon deutliches Fehlen der NRC feststellbar ist?

Antwort:

- a) Wir glauben nicht, daß in Fällen von intermittierendem Divergenzschielen die NRC fehlt; gleicht man nämlich den Schielwinkel mit Prismen aus, so erhält man Einfachsehen mit allen Binocularfunktionen, was bei einer ARC nicht der Fall wäre. Übrigens wäre die Lokalisation nach Prismenausgleich auch eine gute Korrespondenzprüfung. Die allgemein übliche Methode ist wohl die Prüfung mit Nachbildern; hier tritt aber nun einmal das Phänomen auf, daß die Nachbilder mit der Augenstellung auseinanderwandern, was wohl irrtümlich als ARC angesehen wird. Prüft man in solchen Fällen jedoch die Korrespondenz unter einem Fusionsimpuls (z. B. mit Fusionsbildern) oder unter einem Konvergenzimpuls, durch den die Augen nicht in die Divergenz wandern, wird der Patient eine NRC angeben. Demnach scheint bei den Divergenzschielern die Augenstellung eine Rolle zu spielen, was wohl auch durch die subjektive Empfindung mit beeinflusst wird.
- b) Divergenzschielern geben bei verschiedener Augenstellung unterschiedliche Korrespondenz an, haben also bei Divergenzstellung häufig ARC, während NRC und Fusionsbreite besteht, wenn der Winkel beseitigt ist.

**Frage 14:**

- a) Wie ist die praeoperative Behandlung in Fällen von intermittierendem Divergenzschielen?
- b) Sollte vor der Operation Konvergenz geübt werden oder nicht?

Antwort:

Bei Fällen von intermittierendem Divergenzschielen sind praeoperative Konvergenzübungen und praeoperative Fusionsübungen indiziert.

**Frage 15:**

Bis zu welchem Alter sollte man eine Diplopie im praeoperativen Behandlungsstadium provozieren?

**Antwort:**

Die Frage ist zu diffus, als daß z. B. ohne Kenntnis des orthoptischen Bezugsbefundes eine Antwort möglich gewesen wäre.

**Frage 16:**

Sollte in Fällen von Heterophorie die Zahl der orthoptischen Behandlungen begrenzt sein, sollten also diese Behandlungen beispielsweise aufhören, wenn die subjektiven Symptome verschwunden sind oder erst dann, wenn eine totale funktionelle Wiederherstellung erzielt worden ist?

**Antwort:**

- a) Optimaler Aufbau des Binocularsehens mit möglichst großer Fusionsbreite oder
- b) beim Verschwinden subjektiver Symptome zunächst Beendigung der orthoptischen Schulung; für den Fall des Rezidivs, d. h. also beim Wiederauftreten subjektiver Beschwerden, erneute Schulungsbehandlung, dann aber über den Zeitpunkt des Verschwindens subjektiver Beschwerdesymptome hinaus bis zur Normalisierung des Binocularsehens (i. S. der Antwort a).

**Frage 17:**

- a) Wie kann man einen Akkommodationskrampf während der Behandlung eines intermittierenden Divergenzschielens verhüten?
- b) Welche Behandlungsmöglichkeiten gibt es, falls dieser Akkommodationskrampf schon vorhanden ist?

**Antwort:**

- a) Durch Trennung von Akkommodation und Konvergenz.
- b) Durch Miotica und / oder Vorschalten von Plusgläsern.
- c) Ein Akkommodationskrampf beim intermittierenden Divergenzschielen wurde noch nicht beobachtet.

**Frage 18:**

Manche Patienten mit Strabismus acutus erhalten eine frühzeitige Behandlung mit Brille, Okklusion und ggf. Operation. Dennoch kann kein binoculares Einfachsehen erzielt werden. Glauben Sie, daß das Fehlen der Fusion in der Familienanamnese mit diesen Ergebnissen in Beziehung steht?

**Antwort:**

Ja, es handelt sich um eine anlagebedingte Störung.

**Frage 19:**

Teilen Sie Ihre Ansichten darüber mit, aus welchen Gründen Patienten mit schweren Kopfverletzungen (Schädel-Hirn-Trauma) die Fähigkeit verlieren zu fusionieren, obwohl sie einen normalen Fundus, normale Bulbusmotilität, normalen Visus und normale Gesichtsfeldgrenzen aufweisen?

**Antwort:**

Wir sind mit der von DODEN, HAMBURGER und JAENSCH sowie anderen Autoren vertretenen Ansicht einig, daß postkommotionelle Fusionsstörungen einer orthoptischen Therapie zugänglich sind; obschon im allgemeinen und auch im Einzelfall meist nicht gesagt werden kann, auf welchem Mechanismus diese Störung beruht, muß man eine zentrale Störung als wahrscheinlich unterstellen. Diese Auffassung wird dadurch unter-

stützt, daß es hin und wieder Patienten mit anamnestischem Schädel-Hirn-Trauma und posttraumatischen Fusionsstörungen, jedoch einer therapierefraktären Situation gibt, ohne daß hierfür oculäre Ursachen anzuschuldigen wären. Auch hier könnte man sich nur helfen mit der Annahme eines auch durch den Neurologen nicht mehr feststellbaren cerebralen Mikroschadens.

**Frage 20:**

Kann man die Verschiedenheiten in der orthoptischen Praxis oder in den Auffassungen hinsichtlich ihres Wertes in Beziehung setzen zu sozialen Gepflogenheiten, ärztlicher Organisation, Klima oder anderen erkennbaren Einflüssen?

**A n t w o r t :**

Die Frage ist so komplex, daß sie Stoff für ein ganzes Symposium abgäbe; an dieser Stelle soll dennoch vereinfachend mit einem lapidaren „ja“ geantwortet werden.

**Frage 21:**

Welches sind nach Ihrer Meinung die wertvollsten Aspekte bei der Arbeit der Orthoptistinnen?

**A n t w o r t :**

- a) philosophisch: Dienst am kranken Menschen;
- b) nüchtern: die erzielten oder erzielbaren Behandlungserfolge rechtfertigen den hohen Einsatz;
- c) persönlich: Gunther von NOORDEN-Baltimore meinte, daß die Orthoptistinnen mit Schönheit und Charme den grauen Alltag des Augenarztes erhellen.

Redaktionelle Bearbeitung:  
Dr. Manfred Freigang, 85 Nürnberg, Josephsplatz 20

Bei unilateralem Schielen ohne Amblyopie wird fast immer Fusion am Synoptophor erreicht. Bei der Untersuchung der Fusion im freien Raum versagt jedoch ein großer Teil dieser Patienten, besonders diejenigen, bei denen eine anomale Beziehung vorliegt (Abb. 14).

Bei unilateralem Schielen mit geheilter Amblyopie liegen die ähnlichen Verhältnisse vor wie beim unilateralen Schielen ohne Amblyopie. Eine Fusion im Raum wird relativ selten erreicht und ihre Breite ist gering (Abb. 15).

Und hier zum Vergleich nochmals diese 3 Hauptgruppen mit Korrespondenz (Abb. 16). Sie sehen, die besten Fusionsleistungen unter den Schielpatienten mit Netzhautkorrespondenz sind beim echten Strabismus alternans zu erzielen. Das schlechteste Ergebnis liegt bei den ehemals Amblyopen vor; also große Häufigkeitsdiskrepanz zwischen Apparate-Fusion und Fusion im freien Raum.

Die nächsten 3 Diagramme stellen die mittels der genannten Methoden gefundenen Fusionsbreiten dar.

Sie sehen hier die reinen Alternierer (Abb. 17). Unten sehen Sie das jeweilige Gerät gekennzeichnet und oben die verschiedenen Fusionsqualitäten (zwischen  $1-5^\circ$ ,  $6-15^\circ$ ,  $16-35^\circ$  und über  $35^\circ$ ). Von allen 18 Patienten haben am Synoptophor allein 13 eine Fusionsbreite zwischen  $16$  und  $35^\circ$ , 4 liegen in der Gruppe darunter, also zwischen  $6-15^\circ$  und 1 über  $35^\circ$ . Im Vergleich dazu am Spiegelsynoptophor: von den 13 Patienten, die an diesem Gerät noch binokulares Einfachsehen erreichten, liegen 8 in der Gruppe zwischen  $6-15^\circ$ . Um es zusammenfassend zu sagen: die Mehrzahl der Patienten mit alternierendem Schielen erreicht am Synoptophor eine Fusionsbreite von  $25^\circ$ , im freien Raum dagegen nur von  $10^\circ$ .

Hier die Gruppe der unilateralen Schieler ohne Amblyopie (Abb. 18). Sie erinnern sich: die dunkelgrünen, diejenigen mit Korrespondenz, die hellgrünen mit anomaler Netzhautbeziehung. Von den Patienten mit Korrespondenz liegt keiner am Synoptophor in der Gruppe zwischen  $1-5^\circ$ . Noch liegen 47 von den 63 mit anomaler Beziehung zwischen  $6-15^\circ$ , aber in der nächst höheren Gruppe finden Sie nur noch 10 davon, dagegen 20 von den 33 mit Korrespondenz. Am Spiegelsynoptophor fusionieren 18 von den 19 mit Leistung nur zwischen  $6-15^\circ$ . Wir können also auch hier sagen, daß die Fusionsbreite im freien Raum wesentlich kleiner ist als am Synoptophor, vor allem, wenn anomale Netzhautbeziehung vorliegt.

Als letztes Vergleichsdiagramm die ehemals Amblyopen (Abb. 19). Auch hier erweist sich die Häufigkeit von Fusionsleistungen als außerordentlich methodenabhängig. Stets Fusion am Synoptophor und relativ selten Fusion im freien Raum.

Wollen wir nun die Fusion am Synoptophor mit der am Spiegelsynoptophor vergleichen, so müssen wir feststellen, daß bei normaler Korrespondenz 54% der Fälle auch am Spiegelsynoptophor fusionieren, dagegen nur 5,4% derer mit anomaler Beziehung. Vergleichsweise haben wir auch Augengesunde geprüft, aber sie lieferten an den von uns verwendeten Methoden übereinstimmende Ergebnisse.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß, je weiter sich die Untersuchungsbedingungen von den apparativen Verhältnissen entfernen und denen des freien Raumes anpassen, die Zahl derer immer geringer wird, die echte Fusion im freien Raum aufweist. Das Fusionsvermögen der Patienten nimmt ausgehend vom gebräuchlichen Synoptophor über den mit Prismen zu dem nach dem STANWORTH'schen Prinzip konstruierten Synoptiskop und endlich am Spiegelsynoptophor deutlich ab. Zu bedenken ist dabei, daß das für das tägliche Leben entscheidende Fusionsvermögen jedoch dasjenige ist, das unter den Bedingungen des freien Raumes ausreichende Stabilität zeigt.

Zum Schluß möchte ich noch darauf hinweisen, daß 2 der 5 von uns angegebenen Untersuchungsmethoden in jeder augenärztlichen Praxis ohne großen materiellen und

der Betrachtungsspiegel des schielenden Auges schwenkbar, sondern auch der Doppelspiegel, dessen eine Fläche der Aufnahmespiegel des schielenden, dessen andere der Betrachtungsspiegel des führenden Auges ist (Abb. 7). Alle Spiegel können in ihrer Halterung um  $90^\circ$  umgesteckt werden. Die beiden anderen Einzelspiegel sind demnach entweder Betrachtungsspiegel für das schielende oder Aufnahmespiegel für das führende Auge. Spiegeleinrichtung und seitenverschiebbliche Kinn-Stirnstützen ruhen auf höhenverstellbaren Säulen, die auf einer gemeinsamen Basis fundiert sind. Die Übersetzungsverhältnisse für die Spiegelschwenkung wurden so gewählt, daß auf allen Skalen ein Teilstrich einer Änderung der Augenstellung um  $2^\circ$  entspricht. Das Gerät ist derart aufgestellt, daß der Patient aus 4 m Entfernung durch das Fenster des Untersuchungszimmers in den freien Raum sieht. Auch hier betrachtet er durch die Polarisationsbrille die am Fenster angebrachten polarisierten Halbbilder mit der binocularen, nicht polarisierten Figur in der Mitte.

Es ist mit dieser Anordnung möglich, unter Raumbedingung durch symmetrisches Schwenken des Spiegels gleich- oder gegensinnige Fusion zu prüfen.

Unsere Untersuchungen waren darauf ausgerichtet, das Verhältnis von apparativer Fusion, d. h. am Synoptophor, zur Fähigkeit des Fusionierens im freien Raum festzustellen.

Vom 1. 1. 66 – 31. 6. 1967 wurden in der Universitäts-Augenklinik in München 516 Patienten im Alter von 4 bis 12 Jahren mit concomitierendem Schielen behandelt (Abb. 8). Diese teilen sich in 446 Patienten mit Konvergenzschielern und 70 Fälle von Divergenzschielern auf. Von den 446 Fällen mit Konvergenzschielern waren 38 Fälle von Beginn der Behandlung an frei alternierend, 206 unilateral ohne Amblyopie, 90 unilateral mit geheilter Amblyopie (Sehschärfe in 80% der Fälle besser als  $5/10$ ) und bei 112 Fällen konnte kein für ein Binokularsehen brauchbarer Visus erreicht werden. Wir ordneten sie daher in die Gruppe der ungeheilten Fälle ein.

Wir werden uns hier mit den 334 Fällen befassen, deren Sehkraft ausreichend war, bei entsprechender Stellung zu binocularem Einfachsehen zu gelangen. Tatsächlich erreichten von den 38 frei alternierenden Patienten nach vorausgegangener Operation und anschließender orthoptischer Übungsbehandlung nur 18 Binokularsehen am Synoptophor, von den unilateralen ohne Amblyopie 96 und von den Fällen mit geheilter Amblyopie nur 61. Fusion erreichten also nach orthoptischer Behandlung von 334 Patienten nur 175.

Von den 175 Patienten hatten 18 von der alternierenden Gruppe Korrespondenz (Abb. 9). Die 96 unilateralen ohne Amblyopie teilen sich in 33 mit Korrespondenz und 63 mit anomaler Netzhautbeziehung auf und bei den geheilten Amblyopien waren es 29 mit Korrespondenz und 32 mit anomaler Beziehung. Zum besseren Verständnis sehen Sie, daß wir jede Gruppe mit einer anderen Farbe gekennzeichnet haben (Abb. 10, 11).

Die von uns verwendeten Methoden der Fusionsprüfung werden in den folgenden Diagrammen stets durch die gleichen Farben gekennzeichnet. Darüberhinaus wurden zwei weitere Kriterien zur Beurteilung des beidäugigen Sehens herangezogen.

Tiefenwahrnehmung und positives Ergebnis des Worthtestes (Abb. 12).

Alle Befunde wurden auf die am üblichen Synoptophor erzielten Ergebnisse bezogen und werden auch mit ihnen verglichen.

Die folgenden Diagramme zeigen, wie häufig Schielende bei Untersuchung mit den erwähnten Methoden binoculare Leistungen erreichten.

Patienten mit alternierendem Schielen und Korrespondenz erreichen weitgehend unabhängig von der angewandten Untersuchungsmethode beidäugige Leistung und Fusion im freien Raum (Abb. 13).

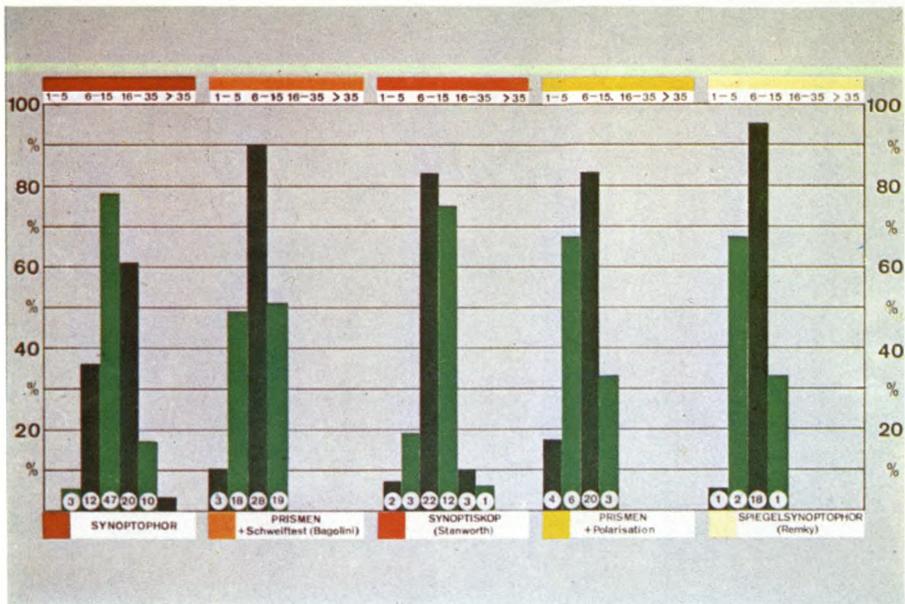
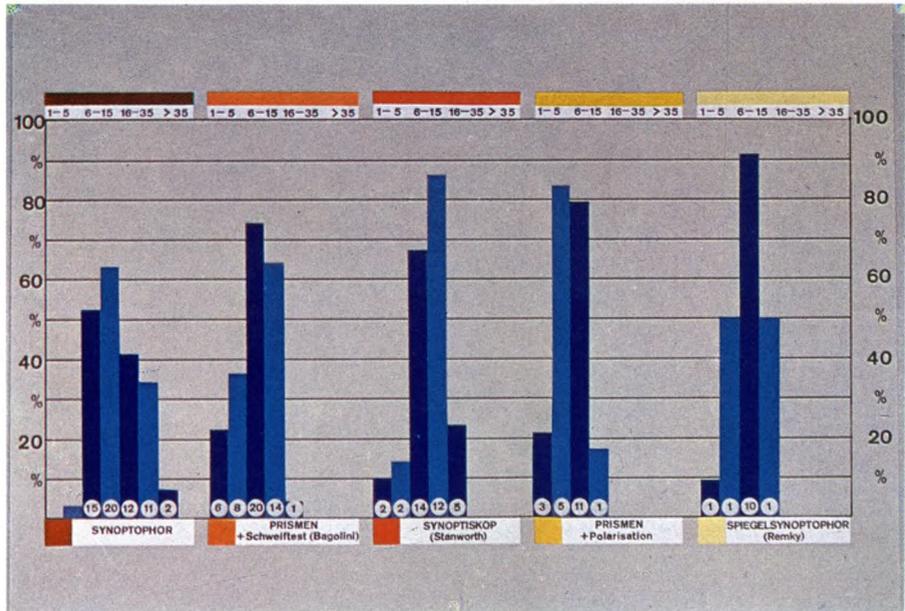


Abb. 18

Abb. 19



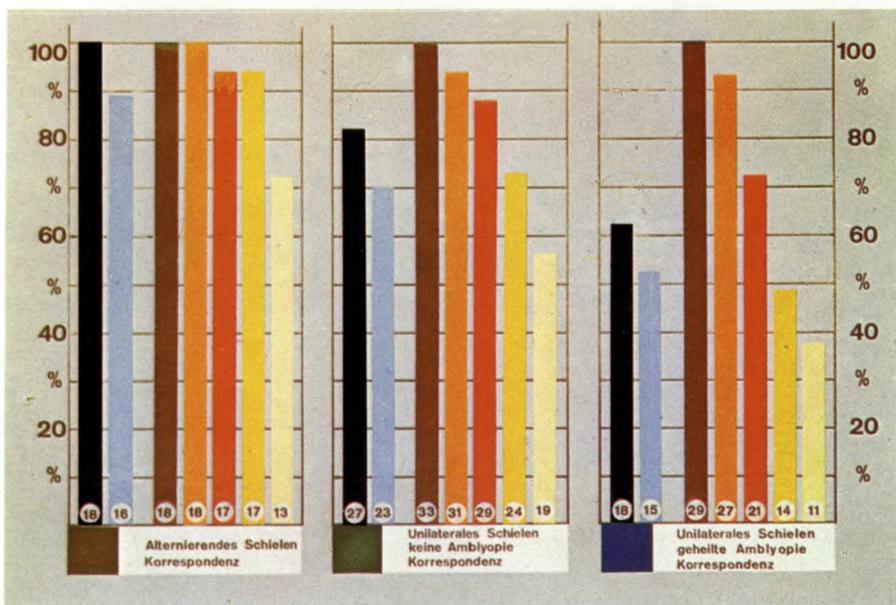
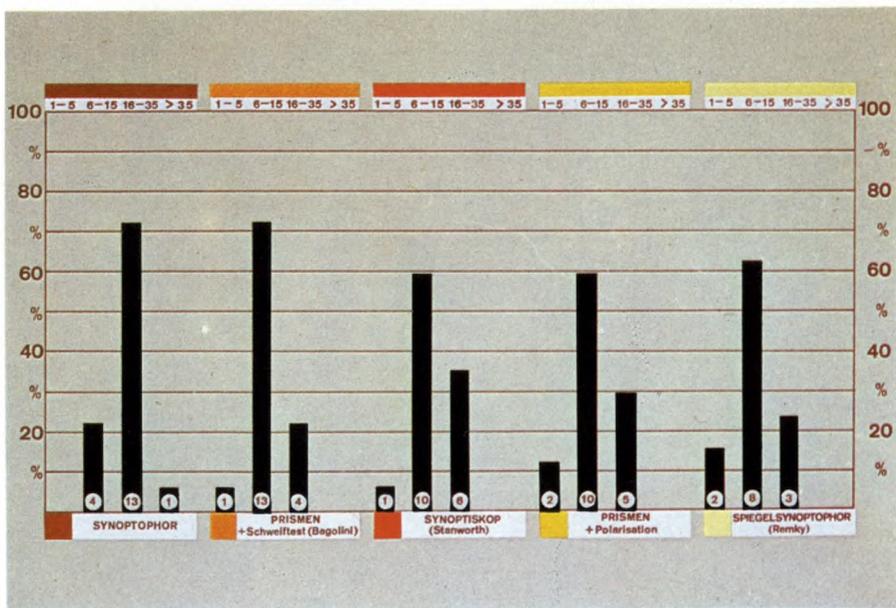


Abb. 16

Abb. 17



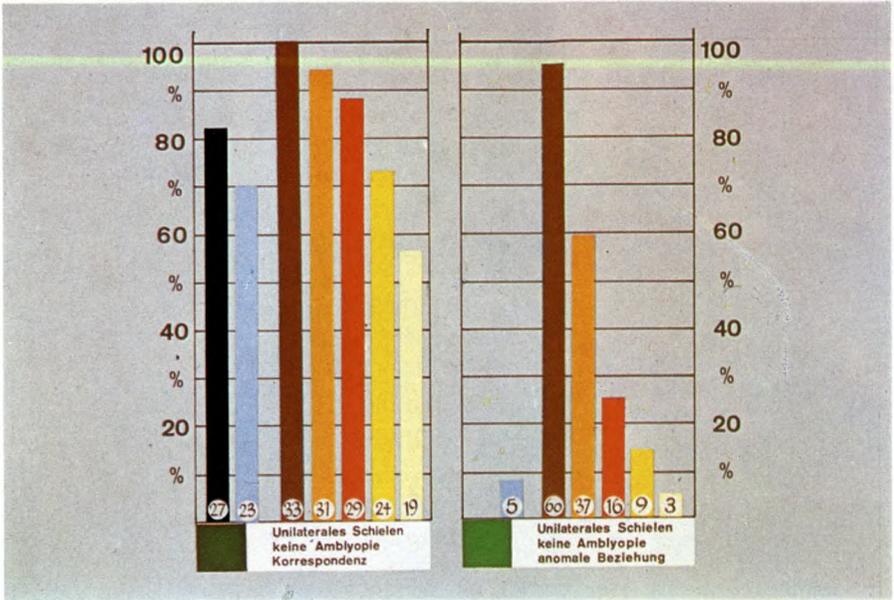
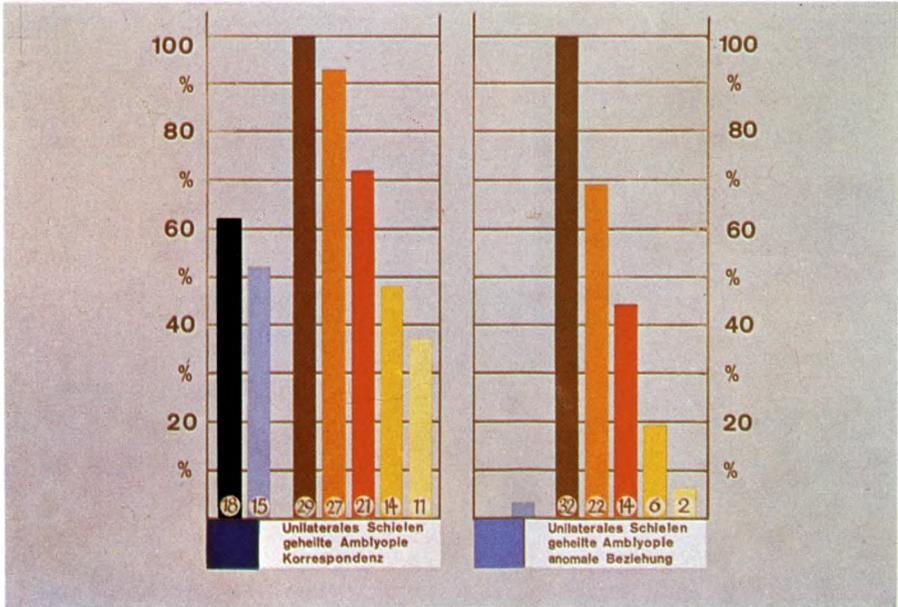


Abb. 14

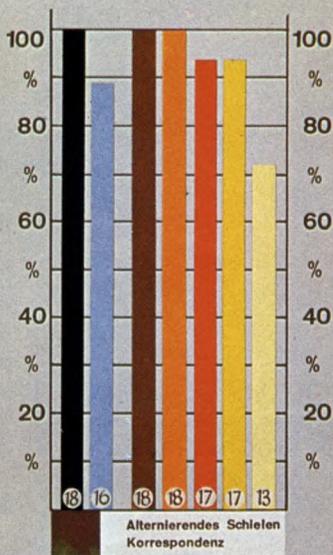
Abb. 15



	<b>STEREOPSIS</b> in <u>allen</u> Distanzen
	<b>WORTH - TEST</b> <u>6m</u>
	<b>SYNOPTOPHOR</b>
	<b>PRISMEN</b> + Schweiftest (Bagolini)
	<b>SYNOPTISKOP</b> (Stanworth)
	<b>PRISMEN</b> + Polarisation
	<b>SPIEGELSYNOPTOPHOR</b> (Remky)

Abb. 12

Abb. 13



	<b>ALTERNIERENDES SCHIELEN</b> Korrespondenz
	<b>UNILATERALES SCHIELEN</b> keine Amblyopie Korrespondenz
	<b>UNILATERALES SCHIELEN</b> keine Amblyopie anomale Beziehung
	<b>UNILATERALES SCHIELEN</b> geheilte Amblyopie Korrespondenz
	<b>UNILATERALES SCHIELEN</b> geheilte Amblyopie anomale Beziehung

Abb. 10

Abb. 11

	<b>ALTERNIERENDES SCHIELEN</b> Korrespondenz
	<b>ALTERNIERENDES SCHIELEN</b> anomale Beziehung
	<b>UNILATERALES SCHIELEN</b> keine Amblyopie Korrespondenz
	<b>UNILATERALES SCHIELEN</b> keine Amblyopie anomale Beziehung
	<b>UNILATERALES SCHIELEN</b> geheilte Amblyopie Korrespondenz
	<b>UNILATERALES SCHIELEN</b> geheilte Amblyopie anomale Beziehung

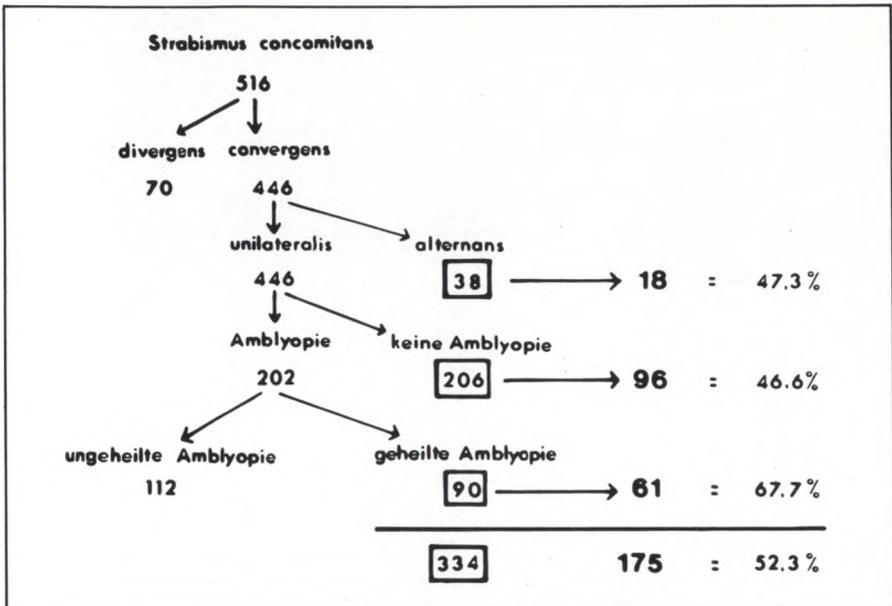
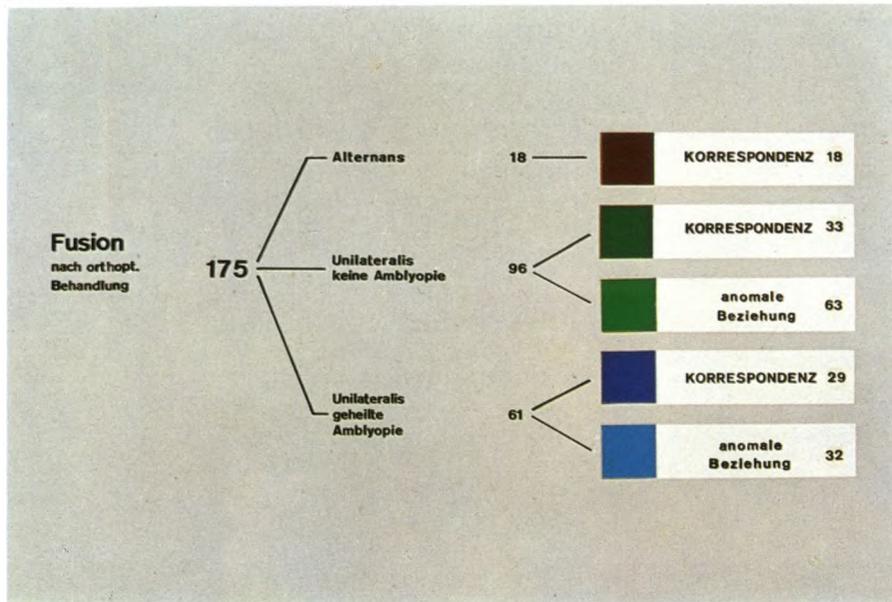


Abb. 8

Abb. 9



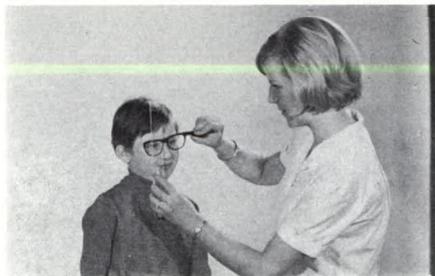


Abb. 1

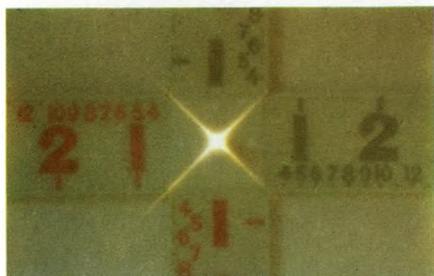


Abb. 2

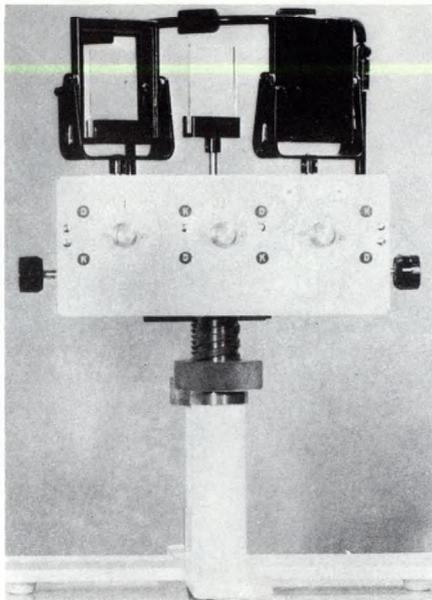


Abb. 3

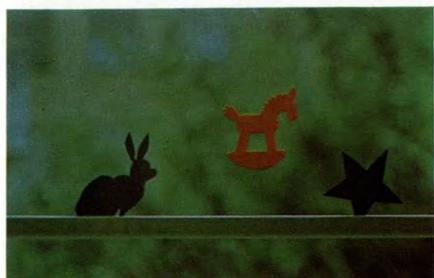


Abb. 4



Abb. 5

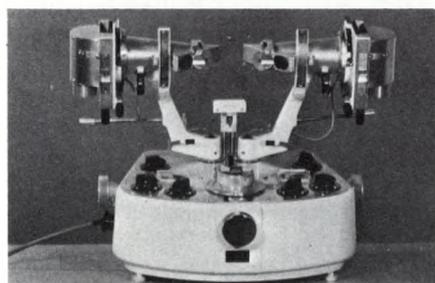


Abb. 6

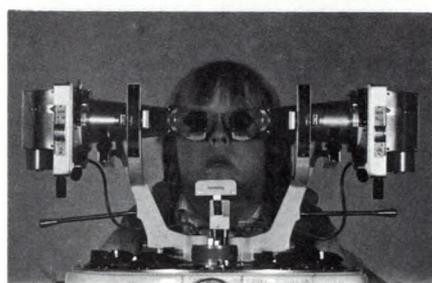


Abb. 7

## Schielen und Fusion im freien Raum

von R. Breuning

Das Endziel einer orthoptischen Übungsbehandlung nach dem operativen Parallelstand der Augen ist stets Binokularsehen, d. h. Fusion. Diese wird am Synoptophor erreicht und deren Breite auch dort gemessen. Man soll dabei aber nicht vergessen, daß die Möglichkeit der Akkommodation auf die Testbilder das Fusionieren erleichtert.

Wir haben uns deshalb vorgenommen, den Patienten nach abgeschlossener Behandlung am Synoptophor noch weiteren, uns zur Verfügung stehenden Prüfungen der Fusion zu unterziehen und haben festgestellt, daß die Fusionsqualität sehr methodenabhängig ist.

Als erstes möchte ich Sie mit diesen Methoden bekannt machen.

### 1. Die Fusionsprüfung mit BAGOLINI-Glas und Prismenleiste (Abb. 1).

Der Patient hält sich zur genauen Untersuchung rechts- und linksäugiger Netzhautbilder den Schweiftest von BAGOLINI vor (Abb. 2). Gleichzeitig prüft der Untersucher mit der Prismenleiste bei genauer Beobachtung der Augen des Patienten die Fusion. Wir sind uns bewußt, daß das Fusionieren mit Prismen im freien Raum noch nicht wirklich als Fusion im Raum bezeichnet werden kann, da einmal die Prismen einen monoculareren Anreiz zum Fusionieren bieten; beispielsweise bei Patienten mit deutlichem Führungsaugauge kommt es zu unterschiedlichen Ergebnissen, je nachdem ob die Prismenleiste vor dem dominierenden oder leichter excludierenden Auge gehalten wird. Darüberhinaus weist die Abbildung durch Prismen schon bei einer Stärke von ca. 10 Prdptr unangenehme Verzerrung auf.

### 2. Die Fusionsprüfung am Synoptiskop.

Dieses Amblyoskop wurde von der Firma Curpax nach dem von STANWORTH 1958 vorgeschlagenen Prinzip konstruiert (Abb. 3). Es wurden dabei halbdurchlässige Spiegel verwendet, die einerseits einen Durchblick in den freien Raum ermöglichen, während gleichzeitig diaskopische Teilbilder auf dem üblichen Wege zugespiegelt werden. Wahrscheinlich ist auch hier die Raumvorstellung nicht vollkommen und das Fusionieren wird durch die Möglichkeit der Akkommodation auf die Testbilder erleichtert.

### 3. Eine weitere Prüfung der Fusion erreichten wir durch die Darbietung polarisierter Teilbilder (die Betrachtung erfolgte durch die Polarisationsbrille). Sie sehen hier eine im Fenster angebrachte Vorhangschiene (Abb. 4)

Wir prüften auch hier die Fusion mit der Prismenleiste (Abb. 5)

### 4. Seit Anfang des Jahres steht uns nun für unsere Untersuchungen im freien Raum der von Professor REMKY entwickelte, auf dem Prinzip des Spiegelstereoskops von HELMHOLZ basierende Spiegelsynorthoskop zur Verfügung, der eine Weiterentwicklung des 1966 von R. BREITENMOSER vorgestellten Orthoskops darstellt (Abb. 6). Bei diesem Gerät ist nicht allein, wie bei dem von BREITENMOSER angegebenen,

personellen Aufwand durchzuführen sind. Es handelt sich hierbei um die beiden mit Prismenleiste durchgeführten Untersuchungen, einmal mit Bagolinibrille, das andere Mal mit Polarisierung. Das Vorhandensein eines Synoptophors ist nicht unbedingt erforderlich.

Anschrift der Verfasserin:

Rose Breuning, Leitende Orthoptistin der Universitäts-Augenklinik, 8000 München,  
Pleoptik-Orthoptik-Abteilung

## Über Erfahrungen mit dem R5-Gerät

von R. Mayr

„Wenn am Weltgesundheitstag 1962 die Staaten, die Gesundheitsbehörden und die Menschen in aller Welt aufgerufen wurden 'noch einmal von Grund auf zu überdenken, was getan wird und was getan werden müßte, um vermeidbare Verluste der Sehkraft zu verhüten'<sup>1</sup>, dürfte die Forderung nach einer einheitlichen, einfachen und sicheren Untersuchungsmethode wohl die wichtigste sein“<sup>2</sup>.

Seit 1963 verwenden wir daher im schulärztlichen Dienst anstelle der alten „Papptafel“<sup>3</sup> das in Bayern für Führerscheinbewerber entwickelte R3-Gerät. Weit über 100 000 Kinder der 1., 4. und 8. Volksschulklasse haben wir inzwischen hineinschauen lassen in diesen „Guckkasten“ – und 12% wegen einer „merklichen bzw. bedenklichen“ Sehleistungsminderung angehalten. Bis 1965 waren das 768 Schüler. Aber die Reaktion auf unser Tun war gering. 171 augenfachärztliche Befunde mit 93 Brillenverordnungen konnten wir nur sammeln.

Wir gaben natürlich uns die Schuld, probierten es mit Berufsschülern und schickten 93 von 1246 mit einem ausführlichen, sehr kollegialen Brief (für Ihren Berufsverband hat Herr SARTORI aus München unterschrieben) zum Hausarzt und baten ihn, auch aus wissenschaftlichen Gründen, um Überweisung zum Facharzt. Da waren es schon 31 Fachbefunde, genau 1/3; 2 davon waren ohne Befund.

**Fahren** müßten sie **wollen**, und nicht **lernen sollen**. Denn wer fahren will, der geht zum Augenarzt. 100%ig sind 100 000 von 1 000 000 in den letzten 4 Jahren mit der „Anhalte-Karte“ des TÜV zum Augenarzt marschiert<sup>4</sup>.

		Hetero- phorie	Stereo- störung	Het. + Ster.- Störung		
Brillenträger	19	0	0	0	=	19 <b>3,1%</b>
Amblyopie	2	4	4	3	=	13 <b>2,1%</b>
Myopie	47	13	36	13	=	109 <b>17,8%</b>
Hyperopie	52	17	35	15	=	119 <b>19,4%</b>
		32	98	23	=	153 <b>23,2%</b>
						413 <b>67,6%</b>

**Abb. 1**

Aber wir sind nicht neidisch, auch nicht erschlagen von diesen Zahlen, auch (noch) nicht müde. Wir haben nur das Gerät gewechselt. Anstatt der „nicht augenfachärztlichen Grobauslese“<sup>4</sup> mit dem R3-Gerät, untersuchen wir jetzt die Augen (– soweit es eben ein einfacher Doktor kann, und Amtsärzte gehören ja zu den ganz einfachen –) mit dem R5-Gerät (nur schade, daß es ein bißchen kompliziert ist).

Ich darf Ihnen gleich unsere Befunde zeigen (Abb. 1), die wir bei einer Vorschuluntersuchung von 612 Sechsjährigen im Juli dieses Jahres gefunden haben.

Abb. 2 zeigt Ihnen unser Visogramm und läßt Sie gleichzeitig tiefer in die Apparatur dieses Gerätes eindringen.

Mon-ocular entsprechen im **Sehschärfe-Test** (– er sollte Seh-„Leistungs“-Test besser heißen –) E-Haken den Visus-Werten von 0.2, 0.35, 0.6 und 1.2 für die Nähe. Für die Ferne (mit und ohne Vorschaltlinse von 1.5 Dioptrien) E-Haken mit Visus-Werten von 0.15, 0.3, 0.5, 0.7 und 1.0.

Bin-ocular wird im **Phorie-Test** dem Prüfling links auf dunklem Grund ein heller Rahmen und rechts ein heller Punkt dargeboten. Die enge Toleranzbreite: für Eso-, Hypo- und Hyperphorie kleiner als 2 Prisma-Dioptrien, für Exophorie kleiner als 3.5 Prisma-Dioptrien.

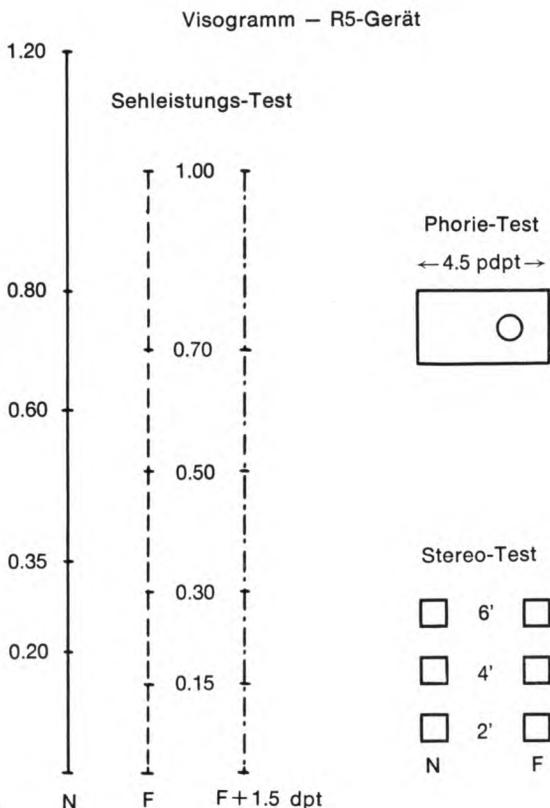


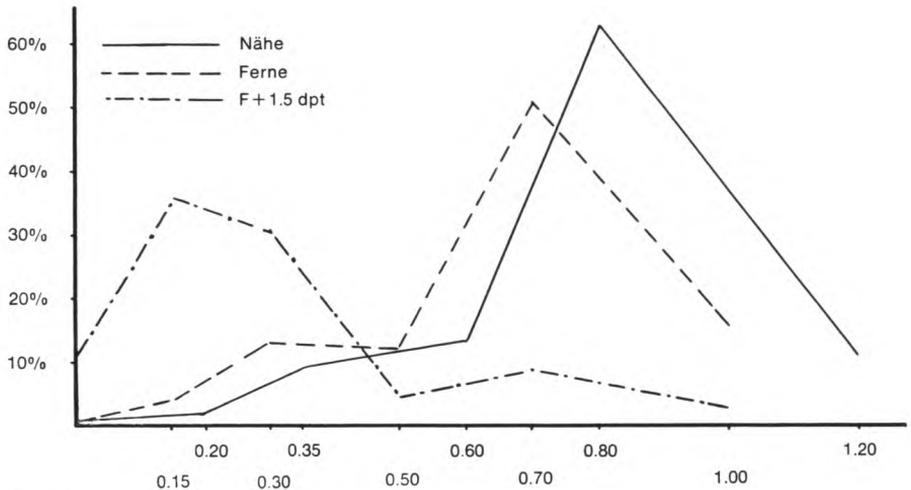
Abb. 2

Im **Stereo-Test** stehen der „Kasperle“, die „Prinzessin“ und der „Schutzmann“ alle drei einträchtig nebeneinander. Entsprechend den Stereo-Winkeln von 6', 4' und 2' tritt jeweils eine Figur nach vorn; die Prinzessin macht das natürlich zweimal. (Und nicht nur deshalb ist es schade, daß der raumzeitliche Tiefenblick wegen mangelnder Plastizität der Figuren gestört ist).

Wie wir zu unseren Befunden gekommen sind? Es war ganz einfach mit dem Visogramm:

- Nah-Visus von 0.60 bis 1.20
- Fern-Visus von 0.70 bis 1.00 = Myopie
- + 1.5 dpt von 0.70 bis 1.00
- Nah-Visus von 0 bis 0.15
- Fern-Visus von 0 bis 0.30 = Amblyopie
- + 1.5 dpt von 0 bis 0.15
- Nah-Visus von 0.15 bis 1.20
- Fern-Visus von 0.70 bis 1.00 = Hyperopie
- + 1.5 dpt von 0.70 bis 1.00

mit zusätzlichen Fehlanzeigen im Stereo-Test bei 6' und 4', oder einer bei 2'.



**Abb. 3**

Mit Abb. 3 darf ich Ihnen Kurven der prozentualen Sehleistungsverteilung für das rechte Auge zeigen. Beim Betrachten vieler solcher, nach Alter, Geschlecht und Auge getrennter Kurven denkt man unwillkürlich an Probleme der Phylo- und Ontogenese, der Händigkeit, der Äugigkeit und der Hirnigkeit.

Der Präsident der Bundesärztekammer, Professor FROMM, hat bei einem Fortbildungskurs mit dem Thema „Prophylaktische Medizin“ 1965 in Montecatini Terme gesagt: „Der Forschung muß es gelingen, einfache Methoden der Diagnose für die vorbeugende Medizin zu entwickeln“ – einfache Methoden wie den Zentimeter, das Thermometer und den Audiometer.

Der **Visometer** war bereits entwickelt. Auch er erlaubt dem Arzt eine „rationelle und auf wissenschaftlichen Erkenntnissen fußende Ausübung der Heilkunde“<sup>5</sup>, dem Arzt, der nach einer alten Reichsgerichtsentscheidung „fundamentale allgemeine öffentliche Zwecke, nämlich der Gesundheitspflege, auf Grund staatsseitig geförderter und gewährleister Ausbildung unter besonderer Verantwortung zu erfüllen hat“<sup>6</sup>.

Und es gibt viele Ärzte, und viele, die sich einer besonderen Verantwortung verpflichtet fühlen: ... auch den Schul-Arzt.

Warum es auch den noch braucht? Da müssen unsere Kinder seit 200 Jahren in die Schule gehen und 100 Jahre hat es gebraucht, bis auch ein Arzt in die Schule kam — um festzustellen, ob die Kinder wenigstens sehen, was der Herr Lehrer an die Tafel schreibt und was im Buche steht. COHN<sup>7</sup>, dieser Breslauer Augenarzt und einer der ersten Schulärzte, hat die Schul-Myopie dabei entdeckt: eine Art von Schul-Kurzsichtigkeit, über die nicht erst heute diskutiert wird.

Aber er war nicht gerne gesehen in der Schule, der Schularzt. Man hat ihn deshalb extra angehalten, die inneren Schulverhältnisse, das Zartgefühl der Kinder und das ja schon immer so gute Einvernehmen von Schule und Elternhaus ja nicht zu stören; den Schulschwänzer aber hat man vom Gendarm in die Schule schleppen lassen.

**Drum** gehen wir heute mit dem Visometer in die Schule, weil wir es einfach für unsere Pflicht halten, bei Schul-**Pflichtigen** festzustellen, ob ihr Sehvermögen ausreicht der Schul-**Pflicht** zu genügen.

„Die Fragestellung an den Schularzt heißt eben nicht: was fehlt dem Kind, sondern, wie weit ist dieses Kind den Anforderungen gewachsen, die aus seinem Lebensraum, insbesondere aus der Schule gestellt werden“<sup>8</sup>. Denn es ist Gesundheits-**Für-Sorge**, was der Schularzt betreibt, ein Wort, dessen Kurswert sinkt, seitdem **Vor-Sorge** so groß geschrieben und honoriert wird.

Aber immer noch ist es vornehmste (und immer noch vernachlässigte) Aufgabe des Staates, dieser Fürsorgepflicht seinen schulpflichtigen Kindern gegenüber nachzukommen.

Mit dem Audiometer gehen wir in die Schule, weil der Ganzwortstudent in der 1. Klasse auch besonders „gute Ohren“ braucht, zum Lesen; — und mit dem Zentimeter, weil er ein „gutes Gesäße“ braucht. Meine Damen und Herren, beachten Sie bitte das endständige „e“, es handelt sich nicht um eine anatomische Bezeichnung, sondern um ein komplexes, funktionelles Geschehen: ich meine das Sitzenbleiben-**können**, nicht das Sitzenbleiben-**müssen**.

Damit sind wir wieder beim Thema, denn mit dem Zentimeter, mit dem Meterstab in meiner Hand messe **ich**. Mit den Apparaten ist es anders, da mißt der **Andere**, wieviel **er** sieht, teilt er den schon instrumentell geteilten Sehraum in für ihn Sichtbares und für ihn Unsichtbares ein und teilt mir, was er gesehen hat, mit seiner ihm eigenen Sprache mit.

Wir sehen alle nur „vermittels der Sprache“<sup>9</sup>, drum schaut bei den Apparaten nur heraus, wer oder was hineinschaut: eine sub-jektive Sehleistungsprüfung, der die Nachuntersuchung, die ob-jektive Refraktions-Bestimmung folgen **muß**, wenn die Schulleistung durch eine entsprechend geminderte Sehleistung beeinträchtigt wird. Diese Untersuchung gehört dann auch zur Schulgesundheitspflege und ist damit Aufgabe des Staates.

Die Frage aber an den Augenarzt heißt nicht: wer „recht“ hat, er mit seinem Apparat, oder ich mit meinem Apparat, die Frage heißt: ob, wie und wann wir, die Ärzte, dem Schüler helfen müssen.

Aber wenn dieses „Muß“ schon so schwer ist, das „Kann“ ist es noch mehr. Es liegt ja nicht nur an der Früh-Erkennung (und ein Schularzt erkennt viel früh), es liegt auch an den Eltern, denen wir es schriftlich mitteilen, daß der Schularzt eine Sehstörung bei

ihrem Kinde erkannt hat und daß es deshalb dem Hausarzt vorgestellt werden soll. Aber sagen wir, wenn sie es nicht tun, nicht: sie wären gewissenlos, sie sind nur wissenlos und haben die Erkenntnis nicht.

Heilkunde ist auch das Künden vom Heil, von der Gesundheit. Wir sollten es uns nicht nehmen lassen, was heute auch gesundheitliche Volksbelehrung oder Gesundheitserziehung genannt wird. Es ist ja wie mit dem Sehen: was wir nicht „geistig vermögen“<sup>10</sup>, das „können“ wir nicht, können wir auch nicht sehen. Drum sollten wir ein wenig von der Geduld des Erziehers haben, – auch mit unseren Kollegen.

In einem Gesetz, das nicht nur einen guten Namen hat, sondern auch gut ist, im Bundessozialhilfegesetz<sup>11</sup> heißt es: wenn Lehrer, Kindergärtnerinnen usw. unter den von ihnen betreuten Kindern und Jugendlichen Blinde oder von Blindheit Bedrohte wahrnehmen, haben sie die Sorgeberechtigten unter Hinweis auf ihre Pflichten anzuhalten ihr Kind einem Arzt vorzustellen . . .

Vor dem „Wahrnehmen“ ist aber das „Feststellen“. Sollten wir nicht Kindergärtnerinnen und Lehrern zuerst helfen, damit sie das Gesetz erfüllen **können** und **müssen** wir ihnen nicht, wenigstens den Kindergärtnerinnen, einfache Apparate (es kann auch eine einfache Hausfliege vom Hausfliegentest sein<sup>12</sup>, in die Hand geben, damit sie die von Blindheit Bedrohten überhaupt wahrnehmen können. Dann kommen wenigstens die zum Arzt, und kommen dann auch besser zurecht mit ihrer Märchenlesemaschine.

Darf ich Ihnen, meine Damen und Herren, eines erzählen? Nein, nur zurück-rufen aus unserer Kinderzeit: das Märchen von den beiden Königskindern, die zusammen nicht kommen konnten, weil ihr binoculares Sehen gestört ist, weil ihnen als Einäugigen die Kluft, die sie voneinander trennt, unüberwindlich erscheint.

Geht es uns nicht auch so wie diesen beiden Königskindern? Sollten wir nicht Brücken bauen, damit auch der letzte therapieresistente Einäugige hinübergehen kann – zu seinem Kollegen, um im gemeinsamen Gespräch von Grund auf zu überdenken, was getan **wird** und getan werden **muß** und getan werden **kann**, um vermeidbare Verluste der Sehkraft zu verhüten, und um **gemeinsam** diese fundamentalen allgemeinen öffentlichen Zwecke, nämlich der Gesundheitspflege, unter besonderer Verantwortung zu erfüllen.

Denn auch für den Arzt gilt es, was einer von uns einmal gesagt hat: „Gesellschaft ist des Menschen erste Notdurft“.

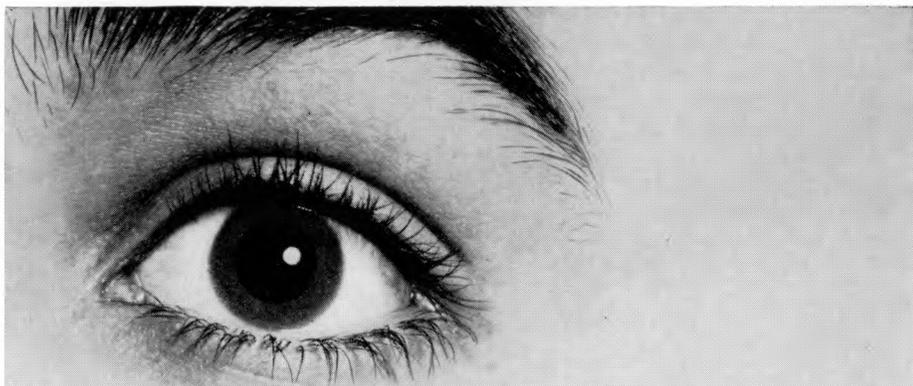
Drum bedanke ich mich sehr herzlich bei Ihnen, meine Kolleginnen und Kollegen, daß ich in Ihrem Kreise habe sprechen dürfen.

## Literatur

- <sup>1</sup> Candau, M.G.: Augenlicht erhalten und Blindheit verhüten. Weltgesundheitstag 1962. Bundesausschuß für gesundheitliche Volksbelehrung.
- <sup>2</sup> Mayr, R.: Über Sehprüfungen bei Volksschülern. Öff. Gesundh. Dienst 27. Jg. (1965), 6
- <sup>3</sup> Freigang, M.: Frühdiagnose und Frühbehandlung des Strabismus und der Amblyopie. Öff. Gesundh. Dienst 28. Jg. (1966), 176
- <sup>4</sup> Munsch, G.: Über den Sinn der Krafffahrersehstestung. Fortschr. Med. 85. Jg. (1967), 845
- <sup>5</sup> Popperl, L.: Möglichkeiten und Methodik der Gesundheitsvorsorge. 6. Jg. (1963), 313
- <sup>6</sup> Zitiert nach Weissauer, W.: Bundesärzterverordnung mit Erläuterungen im Handbuch für den Bayerischen Arzt, AI-1,1

- <sup>7</sup> Schober, H.: Die Zunahme der Myopie in den letzten Jahren, ihre Ursachen und ihre Behandlung. Die Heilkunst 79. Jg. (1966), Nr. 7
- <sup>8</sup> Schröder, E.: Schulgesundheitsfürsorge als Schlüsselstellung der Gesundheitsfürsorge. Öff. Gesundh. Dienst 17. Jg. (1955/56), 189
- <sup>9</sup> Strauß, E.: Vom Sinn der Sinne. Berlin 1966, S. 35
- <sup>10</sup> Kluge, F. und Götze, A.: Ethymologisches Wörterbuch der Deutschen Sprache. Berlin 1951
- <sup>11</sup> Bundessozialhilfegesetz vom 1. 6. 1962 (BGBl. I S. 815) § 124
- <sup>12</sup> Schmitt, L.: Sehtest im Kindergarten. Öff. Gesundh. Dienst 29. Jg. (1967), 409

Anschrift des Verfassers:  
ObRegMedRat Dr. Richard Mayr, St.ätl. Gesundheitsamt Altötting



# Ophthopur<sup>®</sup>

**AUGENTROPFEN · AUGENBAD · AUGENSALBE**

Zur Behandlung chronischer Konjunktivitiden und Blepharitiden:

Zuverlässige antiseptische und adstringierende Wirkung · Rasche Beeinflussung der Entzündungserscheinungen, der Sekretion und der subjektiven Beschwerden · Keine Allergien.

Zusammensetzung:

Zincum boricum in isotonischer Borsäurezubereitung mit Campher und Naphazolin.

Literatur und Muster auf Anforderung

**DR. WINZER** Chemisch-pharmazeutische Fabrik **KONSTANZ**

**Einladung**  
zur Tagung des Arbeitskreises  
**SCHIELBEHANDLUNG**  
Wiesbaden, Kurhaus  
21. bis 22. November 1968

**Tagesordnung**

1. Besinnung in der Amblyopiebehandlung  
Bangerter, St. Gallen
2. Prophylaktische Maßnahmen im Rahmen der Strabismustherapie  
Adelstein und Cüppers, Gießen
3. Sehstörungen und Erziehungsschwierigkeiten  
Paul, Bremen
4. Schulung von Sehresten hochgradig organisch Sehgestörter  
Otto, St. Gallen
5. Die Therapie der Amblyopie mit einem Rotfilter  
Aichmair, Wien
6. Der Transilluminationstest  
Brückner, Basel
7. Die Behandlung des Strabismus accomodativus beim Kind mit Miotika  
Catros, Rennes
8. Behandlungsergebnisse und Behandlungsnotwendigkeit beim  
Strabismus divergens  
Todter, St. Pölten
9. Gründe für die Verschlechterung schon normalisierter Befunde;  
Erfahrungen nach 10 Jahren Pleoptik und Orthoptik in der Praxis  
Krause, Hamburg
10. Bericht über die Tagung der Britischen Orthoptischen Gesellschaft 1968  
in Nottingham  
Mattheus, Heidelberg
11. Bericht über das I. Südafrikanische Symposion für Ophthalmologie 1968  
in Johannesburg  
Neuhann, München

12. Bericht über den II. Kongreß des Consilium Europaeum Strabismi Studio Deditum 1968 in Leipzig  
Hass, Leipzig
13. Schieloperationen im 2. bis 4. Lebensjahr  
Aust, Marburg
14. Das A- und V-Syndrom  
Holland, Düsseldorf
15. Ein Fixationskapistrum  
Zoubek, Königgrätz
16. Das akkommodative Schielen und seine Behandlung  
Friemel, Salzburg
17. Über die Verordnung von Kinderbrillen  
Jacobi und Gorzny, Köln

Aus der Kantonalen Augenklinik St. Gallen (Chefarzt: Prof. Dr. A. Bangerter)

## **Besinnung in der Amblyopiebehandlung**

von A. Bangerter

Dieser Vortrag ist unter dem Titel „Sinn der Pleoptik“ ausführlich erschienen in Ophthalmologica, 158 (1969), Seite 334

## **Prophylaktische Maßnahmen im Rahmen der Strabismustherapie**

F. E. Adelstein und C. Cüppers

Als wir vor längerer Zeit Herrn Freigang zusagten, das Problem der vorbeugenden Maßnahmen beim Strabismus zu diskutieren, waren wir uns nicht darüber klar, welche ausgedehnten statistischen Untersuchungen damit verbunden waren. Trotzdem bedauern wir diese Mühe nicht. Wir glauben, daß wir selbst vieles dabei gelernt und unsere bisherigen Anschauungen korrigiert haben, und daß diese Untersuchungen auch Ihnen manches Neue bringen werden.

---

### **Erläuterungen zur statistischen Untersuchung**

Die Gesamtzahl der verschlüsselten Krankenblätter beträgt 2.615.

Verschlüsselt wurden nach dem Alphabet alle zum engeren Formenkreis gehörenden Krankenblätter beider Geschlechter vom Buchstaben A—H.

Ausgeschieden wurden Heberlähmung, Ptosis, Komplikationen mit anderen Augenerkrankungen wie Cataract etc., neurologische Erkrankungen, Unfälle etc.

Die Gesamtzahl ist in einem Teil der Testgruppen um die im Jahre 1968 vorgestellten Fälle und (bzw. oder) die ausländischen Patienten vermindert.

Die verschiedenen Größen der jeweiligen Testgruppen erklären sich dadurch, daß nicht in allen Fällen bei den speziellen Fragestellungen alle notwendigen Unterlagen in den Krankenblättern enthalten waren.

---

### **Abb. 1**

Zunächst ein kurzer Überblick über das Material, das wir zu unseren statistischen Untersuchungen benutzten (Abb. 1). Die Gesamtzahl der verschlüsselten Krankenblätter beträgt 2615. Es sind alle Krankenblätter der Buchstaben A-H aus unserer Kartei, die zum engen Formenkreis des Strabismus gehörten. Weiterhin wurden nur Krankenblätter der Jahrgänge 1940-1968 zu diesen Untersuchungen benutzt. Ausgeschieden wurden alle Fälle von Heberlähmung, Ptosis, von Komplikationen mit Augenerkrankungen, Cataracten, neurologischen Erkrankungen, Unfällen etc. Die angegebenen Gesamtzahlen differieren etwas in einem Teil der Testgruppen. Hier wurden aus speziellen Gründen ausländische Patienten und die im Jahre 1968 erstmalig vorgestellten Fälle nicht berücksichtigt. Weiterhin erklären sich die verschiedenen Größen einzelner Testgruppen dadurch, daß nicht in allen Fällen alle notwendigen Unterlagen für die speziellen Fragestellungen in den Krankenblättern enthalten waren.

Als erstes ein Überblick über die von uns bei unseren Erhebungen berücksichtigten Krankheitsbilder (Abb. 2). Es sind 2535 Fälle. Die prozentuale Verteilung auf die einzelnen Gruppen können Sie der Darstellung entnehmen.

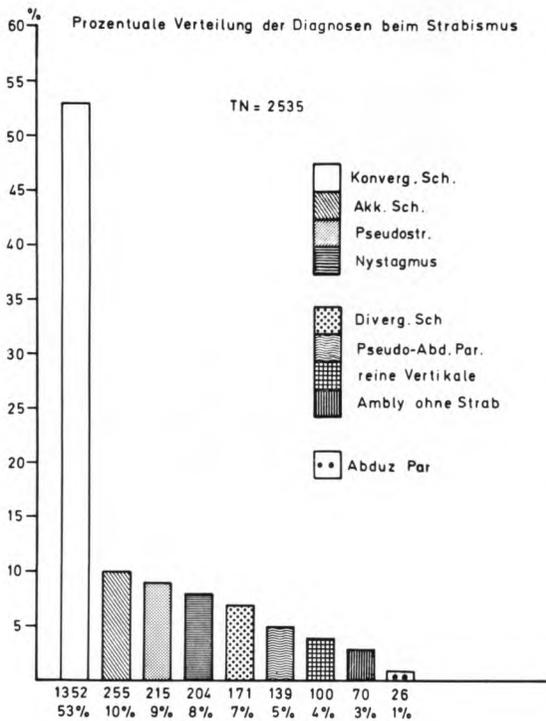


Abb. 2

Da die statistischen Erhebungen angestellt wurden, um Notwendigkeit und Wert vorbeugender Maßnahmen zu untersuchen, war es notwendig, u. a. eine Aufschlüsselung nach sozialen Gesichtspunkten vorzunehmen (Abb.3), um zu überprüfen, ob vielleicht bestimmte Maßnahmen bei bestimmten sozialen Schichten besonders notwendig seien. Etwas willkürlich haben wir daher eingeteilt alle Privatpatienten und Selbstzahler in die Gruppe der sozial hochgestellten, als sozial niedrig alle Pflichtversicherten.

Sozialer Stand wurde nach Krankenkassenzugehörigkeit bewertet:

**Sozial hoch:**

Alle Privatpatienten und Selbstzahler.

**Sozial niedrig:**

Alle Pflichtversicherten. Selbstzahler dieser Gruppe wurden als sozial hoch eingestuft.

Abb. 3

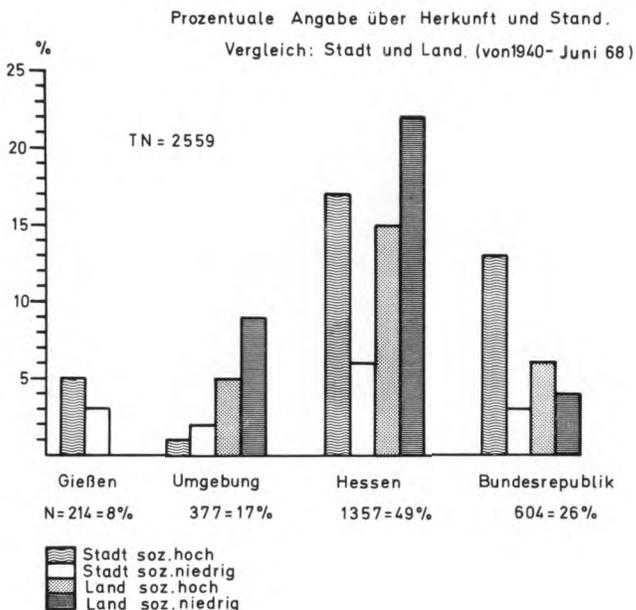
Weiterhin wurde eine Aufteilung nach der regionalen Herkunft vorgenommen (Abb.4). Ausländer wurden zur Untersuchung dabei nicht herangezogen. Es wurden bewertet als Stadt alle Orte mit ein-, zwei- und dreistelligen Postleitzahlen, als Land alle Orte mit vierstelligen Postleitzahlen. Auch für die sonstigen auf der Abbildung erkenntlichen Aufteilungen galten die Postleitzahlen als Grundlage. (Abb. 4)

Es wurden bewertet als:

- Stadt:** alle Orte mit 1-, 2- und 3-stelligen Postleitzahlen.
- Land:** alle Orte mit 4-stelligen Postleitzahlen.
- Gießen:** 6300
- Umgebung:** 630., Wetzlar und Orte zwischen Gießen und Wetzlar.
- Hessen:** 34., 35., 60., 61., 62., 64..
- Bundesrepublik:** alle übrigen Orte.

**Abb. 4**

Dabei muß an diesen Angaben insofern eine gewisse Korrektur vorgenommen werden, als der relativ große Anteil Hessen und Bundesrepublik im wesentlichen auf dem Patientengut der letzten Jahre basiert. (Abb. 5)



**Abb. 5**

Weiterhin wurde die prozentuale Verteilung nach Geschlecht und Stand sowie Herkunft vorgenommen. (Abb. 6)

Ich möchte aus dieser Darstellung keine wesentlichen Rückschlüsse ziehen. Man könnte vielleicht sagen, daß bei der Landbevölkerung die kosmetischen Gesichtspunkte beim Mädchen etwas mehr im Vordergrund stehen. (Abb. 6)

Diese statistische Zusammenstellung über das Lebensjahr der ersten Vorstellung (Abb. 7) in Abhängigkeit vom sozialen Stand war für uns bis zu einem gewissen Grade überraschend. Hier sehen wir deutlich, daß wesentliche Unterschiede zwischen den einzelnen sozialen Schichten zwischen Land- und Stadtbevölkerung nicht bestehen. Der

Prozentuale Verteilung nach Geschlecht  
und Stand. ( von 1940- Juni 68 )

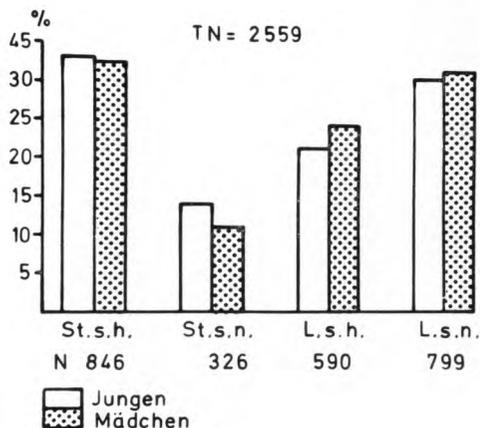


Abb. 6

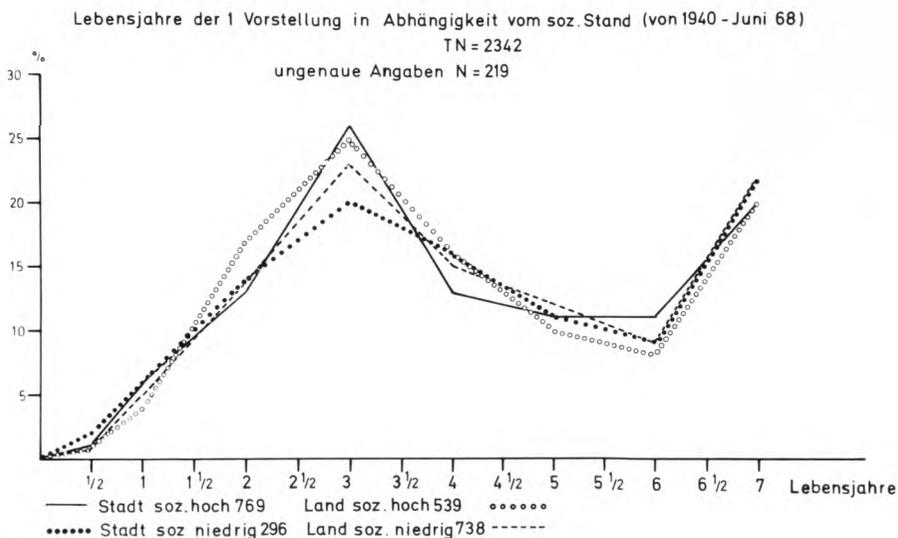
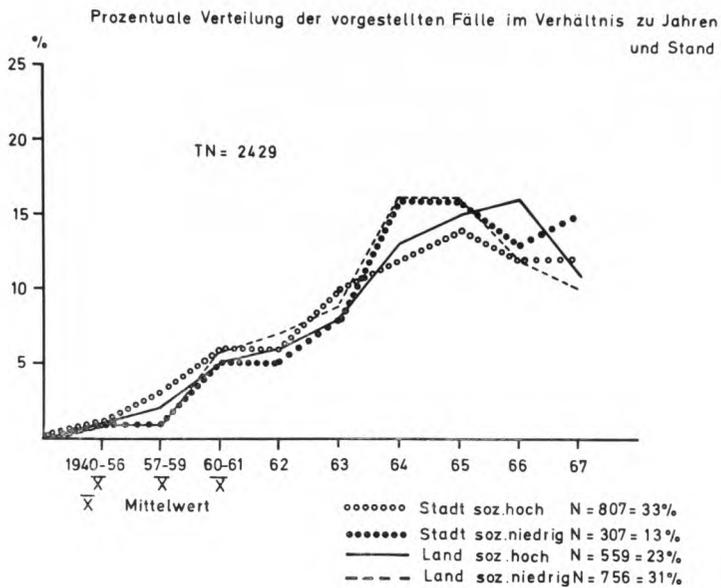


Abb. 7

Gipfel für die erste Vorstellung liegt im Gesamtquerschnitt – wir möchten besonders betonen, daß dies ein Gesamtquerschnitt für die Jahre 1940-1968 ist – zwischen 2 1/2 und 3 Jahren. (Abb. 7)



**Abb. 8**

Überweisungen an Augenärzte 19,9 %

Erhobene pathologische Befunde	Funktionsminderung	Therapie zum Zeitpunkt der Untersuchung
Hyperopien Myopien Phorien Nystagmus ohne Amblyopie	Verminderte optische Leistungsfähigkeit unter Belastungen. (Ermüdung, Kopfschmerz, Asthenopie)	MÖGLICH
Strabismus divergens Organische Veränderungen	Allgemeine Funktionsminderung Bei Progredienz: Cave Berufswahl!	FRAGLICH
Strabismus convergens alternans Amblyopie	Verlust der binocularen Funktionen. Funktionell einäugig praktisch einäugig	ZU SPÄT

**Abb. 9**

Die Aufschlüsselung unter dem Gesichtspunkt der ersten Vorstellung für die einzelnen Kalenderjahre zeigt nun doch erhebliche Differenzen. Sie sehen das plötzliche Ansteigen der Kurve nach den Jahren 1957/59, vor allen Dingen um das Jahr 1962. 1962 wurden die Maßnahmen zur Behandlung des Strabismus in die Preugo aufgenommen, die Anstrengungen des Berufsverbandes und die Arbeiten der einzelnen an diesem Problem interessierten Kliniken begannen ihre Früchte zu tragen. Dabei erstreckte sich der Erfolg dieser Maßnahmen gleichmäßig auf alle sozialen Schichten der Stadt- und Landbevölkerung. (Abb. 8)

Das Jahr 1962 ist aber auch noch in anderer Weise für das zur Diskussion stehende Problem von Bedeutung. Staatliche Stellen begannen sich für vorbeugende und therapeutische Maßnahmen bei den optischen Funktionsstörungen zu interessieren. Wir selbst führten damals 1964 die Reihenuntersuchungen in Eschwege durch. Das interessante und erschreckende Ergebnis war die Notwendigkeit, 19,9% der von uns untersuchten Schulkinder an Augenärzte zu überweisen. Im übrigen deckt sich dieser Prozentsatz völlig mit dem von BANGERTER in früheren Jahren gefundenen. Sie können der Abb. 9 die Krankheitsbilder entnehmen, mit denen wir im Kindesalter rechnen müssen und gegen die sich unsere Maßnahmen richten sollten. Angaben über die prozentualen Verteilungen wurden von uns fortgelassen. Sie würden in diesem Falle nur verwirren, da die einzelnen Krankheitsbilder kombiniert vorkommen. Hier kam es nur darauf an, Ihnen zu zeigen, welche Konsequenzen aus diesen Untersuchungen gezogen werden müssen. Unseres Erachtens sind zwei Folgerungen notwendig:

1. Die bisherigen Formen der Schuluntersuchungen sind ungenügend und erfüllen ihren Zweck in keiner Weise.
2. Etwaige vorbeugende Maßnahmen, d. h. ausgedehnte Reihenuntersuchungen in den ersten Lebensjahren, können unter keinen Umständen durch die jeweils zur Verfügung stehenden Augenärzte selbst durchgeführt werden. Im Landkreis Eschwege gibt es zwei niedergelassene Kollegen. Wir wären auch kaum in der Lage, in Deutschland eine genügende Zahl von Orthoptistinnen und Kliniksassistenten zur Verfügung zu stellen, um eine derartige Aktion auf breiter Basis vorzunehmen. Es mußte also ein anderer Weg gesucht werden, um diese Untersuchungen durch entsprechend geschulte Laien durchführen zu lassen. Wir halten diese Möglichkeit für gegeben, da sich alle diese Krankheitsbilder mit Hilfe dreier Kriterien erfassen lassen. (Abb. 10)



Abb. 10

A E m W Э E

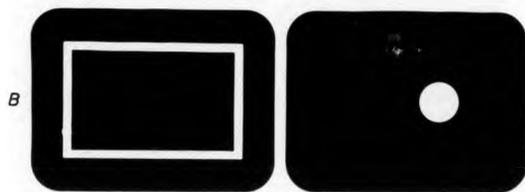


Abb. 11



Testfiguren zum R5-Kindersehtestgerät  
nach Prof. Cüppers

270515  
776

Es genügt u. E., die Sehschärfe zu prüfen, das Simultansehen bzw. die Heterophorie zu untersuchen und schließlich noch einen Stereotest durchzuführen, dessen kleinster Stereowinkel so gehalten wurde, daß er mit größter Wahrscheinlichkeit von kleinen Anomaliewinkeln nicht mehr erkannt wird. Der Stereotest stellt also praktisch noch ein-

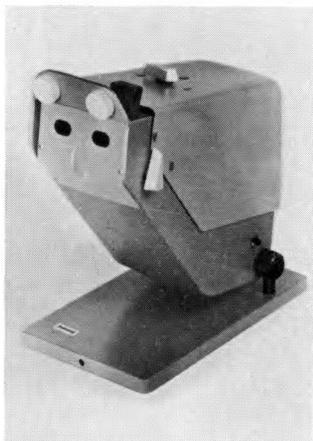


Abb. 12

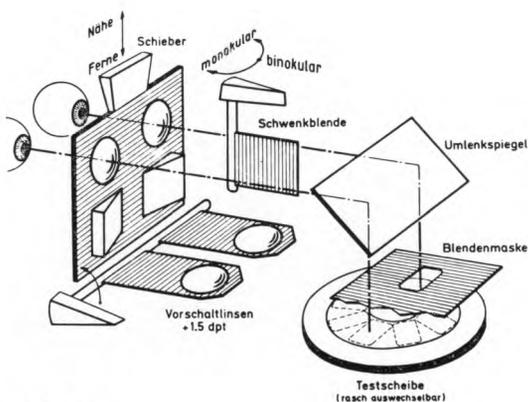


Abb. 13

mal einen letzten Filter für die Fälle dar, die bei den ersten Untersuchungen dem Nachweis entgangen sind. Die Ausmaße des Heterophorietestes (Abb. 11) in Form eines Punktes und eines Rechteckes sind für das Rechteck so gehalten, daß in den Fällen von Phorien, die wir für behandlungsbedürftig halten, der Punkt außerhalb des Rechteckes gesehen wird.

Die als Kriterien dienenden Tests wurden in Anlehnung an bereits früher von der Firma Rodenstock entwickelte Geräte auf Testscheiben untergebracht. Die Betrachtung erfolgt im sog. R5-Gerät. (Abb. 12)

Der obere Hebel am Dach des Gerätes erlaubt wahlweise eine Darbietung des Testes für das rechte oder linke Auge bzw. eine binoculare Darbietung, der seitliche Hebel dient zum Vorschalten einer Plus-Linse, um latente Hyperopien herauszufinden und schließlich sehen Sie noch vor der Stirnstütze einen Schieber, der eine Darbietung der Tests in Ferne und Nähe erlaubt. (Abb. 13)

In enger Zusammenarbeit mit dem Hessischen Ministerium für Arbeit, Volkswohlfahrt und Gesundheitswesen, Herrn Freigang und uns wurde dann ein mehrteiliger Untersuchungsbogen entwickelt. Er enthält als erstes ein höfliches Anschreiben an die Eltern, um diese über den Sachverhalt aufzuklären. (Abb. 14)

Dann folgt ein im Durchschreibeverfahren auszufüllender Untersuchungsbogen mit einer entsprechenden Anrede an den Kollegen, der die Nachuntersuchung durchführt. (Abb. 15)

Auf der linken Seite sehen Sie die Testergebnisse des R5-Gerätes, auf der rechten Seite sollen durch den nachuntersuchenden Kollegen die eigenen Untersuchungsergebnisse

Name	Vorname									
Wohnort	Straße	geb. <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">Tag</td> <td style="font-size: 8px;">Monat</td> <td style="font-size: 8px;">Jahr</td> </tr> </table>				Tag	Monat	Jahr		
Tag	Monat	Jahr								
		Datum <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;">19</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">Tag</td> <td style="font-size: 8px;">Monat</td> <td style="font-size: 8px;">Jahr</td> <td style="font-size: 8px;">Jahr</td> </tr> </table>			19		Tag	Monat	Jahr	Jahr
		19								
Tag	Monat	Jahr	Jahr							
<p><b>Sehr geehrte Eltern!</b></p> <p style="text-align: center;">Bitte gehen Sie mit Ihrem Kind zu Ihrem Arzt, da eine augenfachärztliche Untersuchung notwendig ist. Es besteht der Verdacht auf einen krankhaften Augenbefund, der um so besser behandelt werden kann, je eher Sie den Arzt aufsuchen.</p> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">Ihr Schularzt</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; width: fit-content; margin-left: auto;"> <p style="font-size: 8px;">Bitte diese Aufforderung mit dem anliegenden Formular zum Arzt mitnehmen und ggf. den Krankenschein oder Überweisungsschein nicht vergessen!</p> <p style="font-size: 8px;">Bitte Rückseite beachten.</p> </div> <p style="margin-top: 20px;">(Stempel des Gesundheitsamtes)</p>										

Abb. 14

Name ..... Vorname .....  
 Wohnort ..... Straße .....

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Tag			Monat			Jahr			

Sehr verehrte Frau Kollegin! Sehr geehrter Herr Kollege!  
 Die Ausleseuntersuchung hat bei dem Kind untenstehendes Ergebnis gezeigt.  
 Wollen Sie bitte das Kind untersuchen und das rosa Formular entsprechend Ihren  
 Befunden ergänzt wieder an uns zurücksenden.  
 Vielen Dank für Ihre Mühewaltung.

Mit kolleg. Gruß Datum   19    
 Der Schularzt Tag Monat Jahr

### SEHTEST (R 5 - GERÄT)

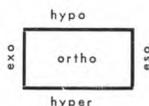
Sehschärfe  ohne  mit Brille

sofern vorhanden, immer mit Brille prüfen!

rechtes Auge	Ferne	<0,15	0,15	0,3	0,5	0,7	1,0
	Ferne + 1,5	<0,15	0,15	0,3	0,5	0,7	1,0
	Nähe	<0,15	0,15	0,3	0,6	0,8	1,1
	Nr.		1	2	3	4	5
linkes Auge	Ferne	<0,15	0,15	0,3	0,5	0,7	1,0
	Ferne + 1,5	<0,15	0,15	0,3	0,5	0,7	1,0
	Nähe	<0,15	0,15	0,3	0,6	0,8	1,1

### Phorie

ungefähre Lage  
des Punktes ankreuzen



### Stereosehen

Nr.	2	3	4	5
fern	0'	6'	4'	2'
nah	0'	5'	3,5'	2'

### Beurteilung

- Bereits in Behandlung
- Behandlungsbedürftig
- Nicht behandlungsbedürftig
- Nicht behandlungsbedürftig, aber Kontrolluntersuchung in .....Jahr(en) erforderlich
- Keine Behandlung möglich

Datum   19    
 Tag Monat Jahr

8.250

LBS1, 9. 68 Herausgegeben vom Hessischen Minister für Arbeit, Volkswirtschaft und Gesundheitswesen

### AUGENÄRZTLICHE UNTERSUCHUNG

(Zutreffendes bitte ankreuzen bzw. unterstreichen; in dick umrandete Felder Visuswerte in Dezimalbrüchen eintragen, Nahvisus nur in Sonderfällen erforderlich.)

### Sehschärfe

Art der Nahprobe:

(z. B. Nieren) .....

	ohne Glas	unter Korrektur einer(s)			
R					<input type="text"/>
	Ferne sc	Hyperopie	Astigmatismus	Myopie	Ferne cc
					Nähe sc / cc
					..... cm
L					<input type="text"/>

### Extreme Refraktionsverhältnisse

- Hyperopie über 6 dptr, 2. Myopie über 6 dptr, 3. Astigmatismus über 3 dptr, 4. Anisometropie über 3 dptr, 5. erhebliche Diff. zw. Fern- u. Nahvisus

- 
- 
- 
- 
- 

### Motilität

latentes					phorie
Schielen	Eso-	Exo-	Hyper-	Hypo-	Hetero-
manifestes					-tropie

### Stereosehen einwandfrei

(Stereowinkel unter 2'; entspricht Titmus-Figur C oder Ziffer 5) und / oder fern   
 nah

### Sonstige patholog. Befunde:

- Spezialbehandlung erforderlich  
 Art: Pleoptik-Orthoptik; Operation; .....
- a) Behandlung wird selbst eingeleitet   
 b) Überweisung wird veranlaßt
- Die Behinderung ist bei Schulbesuch zu berücksichtigen bei Berufswahl

Stempel

Unterschrift

Abb. 15

Das genannte Kind wurde heute von mir fachärztlich untersucht.

PRAXISSTEMPEL Datum: .....

(Bitte dem untersuchten Kind als Beleg aushändigen)

**Abb. 16**

eingetragen werden. Besonders hinweisen möchte ich Sie auf den unteren Teil des Untersuchungsbogens, in dem durch die Kollegen die endgültige Beurteilung erfolgt. (Abb. 15)

Schließlich noch zur Kontrolle dafür, daß die Eltern der Aufforderung nachgekommen sind, eine kurze Mitteilung des Kollegen, daß die Untersuchung durchgeführt wurde. (Abb. 16)

Sie werden mit Sicherheit damit rechnen müssen, daß bei Reihenuntersuchungen mit Hilfe des Rodenstock R5-Gerätes Fälle wegen schlechter Visusangaben zur augenärztlichen Nachkontrolle überwiesen werden, bei denen die Nachprüfung doch volles Sehvermögen ergeben wird. Berücksichtigen Sie dabei bitte, und deshalb zeige ich Ihnen die vorstehende Abbildung (Abb. 17), daß es sich bei der Untersuchung im allgemeinen um eine Erstuntersuchung handelt. Die statistische Zusammenstellung am Patientenmaterial unserer Klinik hat aber ergeben, daß selbst unter wesentlich günstigen Bedingungen der Orthoptischen Abteilung bei der ersten Untersuchung von den Kindern eine geringere Sehschärfe angegeben wird, als sie, wie die Nachprüfung ergibt, in Wirklichkeit besteht. Wenn Sie also in Zukunft Kritik an diesen Reihenuntersuchungen üben werden, so berücksichtigen Sie bitte diesen Faktor. Im übrigen halte ich selbstverständlich diese Tatsache nicht gerade für erwünscht, ich halte sie aber auch nicht für einen schweren Fehler der Methode. Das Umgekehrte wäre sicher wesentlich schlimmer, wenn nämlich durch das R5-Gerät Fälle hindurchschlüpfen könnten, die in Wirklichkeit dringend einer augenfachärztlichen Kontrolle bedürfen.

Kehren wir noch einmal zu der Zusammenstellung auf Grund der Reihenuntersuchungen in Eschwege zurück (Abb. 18), um das Problem des Zeitpunktes, an dem diese Unter-

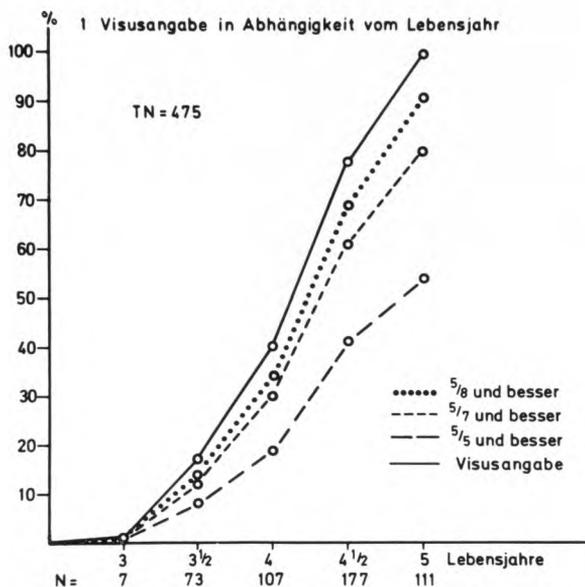


Abb. 17

Überweisungen an Augenärzte 19,9 %

Erhobene pathologische Befunde	Funktionsminderung	Therapie zum Zeitpunkt der Untersuchung
Hyperopien Myopien Phorien Nystagmus ohne Amblyopie	Verminderte optische Leistungsfähigkeit unter Belastungen. (Ermüdung, Kopfschmerz, Asthenopie)	MÖGLICH
Strabismus divergens Organische Veränderungen	Allgemeine Funktionsminderung Bei Progredienz: Cave Berufswahl!	FRAGLICH
Strabismus convergens alternans Amblyopie	Verlust der binocularen Funktionen. Funktionell einäugig praktisch einäugig	ZU SPÄT

Abb. 18

suchungen durchgeführt werden müssen, zu diskutieren. Es bedarf keiner weiteren Erläuterungen, daß Refraktionsfehler, Phorien etc. immer korrigiert werden können, es mag zwar bedauerlich sein, wenn ein Kind mit einer hohen Myopie die ersten Lebensjahre unkorrigiert verbringt, ein Dauerschaden für das Kind ist hiervon aber nicht zu erwarten. Ganz anders verhält es sich nun aber mit der letzten Gruppe, nämlich den Fällen von Strabismus und von Amblyopie, bei denen eine Untersuchung vor Schuleintritt zweifellos zu spät kommt. Diese Tatsache war der Anlaß, eine Reihe von Maßnahmen, z. B. vorbeugende Untersuchungen im 1. und 3. Lebensjahr vorzuschlagen. Eines der wesentlichsten Ergebnisse unserer eigenen statistischen Untersuchungen erscheint uns aber der Rückschluß, daß derartige Vorsorgeuntersuchungen in den frühen Lebensjahren wahrscheinlich überflüssig und unnötig sind. Das Problem muß von einer völlig anderen Seite angegriffen werden.

Aus den beiden vorliegenden Abbildungen für Knaben und Mädchen ergibt sich u. E. eindeutig, daß die Eltern sich wahrscheinlich unmittelbar nach Auftreten der Funktionsstörung darüber klar waren, daß ihre Kinder schielten. Sie sind nur nicht zum Augenarzt gegangen. Woran das liegt, brauchen wir im einzelnen nicht zu diskutieren, Sie wissen, daß es zum größten Teil traditionsgebundene Gründe sind. (Abb. 19 und 20)

Herkunft und sozialer Stand spielen hierbei keine Rolle. Die Kurven laufen praktisch parallel. (Abb. 21)

Die Eltern sind sich sogar über die Schielform völlig im klaren. (Abb. 22)

Alternans und monolaterale Form werden frühzeitig unterschieden und die zweite Säule „unsichere Angaben“ sollte wahrscheinlich besser „nicht gefragt“ heißen. (Abb. 22)

Alter bei Schielbeginn nach Angaben der Eltern im Zeitraum von 1940 - 67 ( Mädchen )

T N = 714 ( auswärts vorgestellte Fälle )

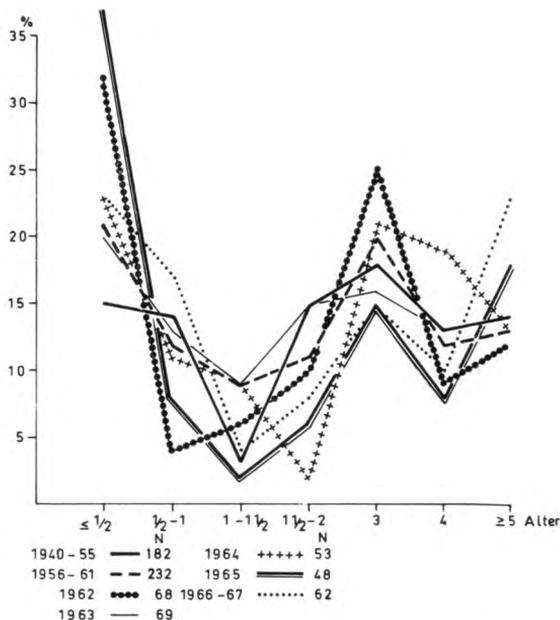


Abb. 19

Alter bei Schielbeginn nach Angaben der Eltern im Zeitraum von 1940-67 (Knaben)

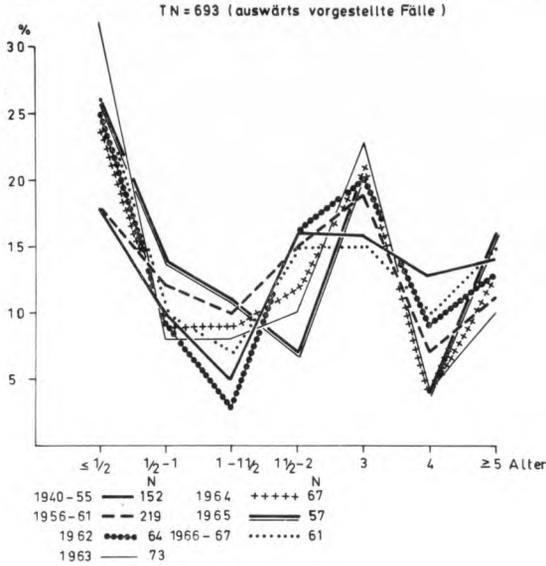


Abb. 20

Alter, bei Schielbeginn in Abhängigkeit vom soz. Stand (von 1940 - Juni 68)

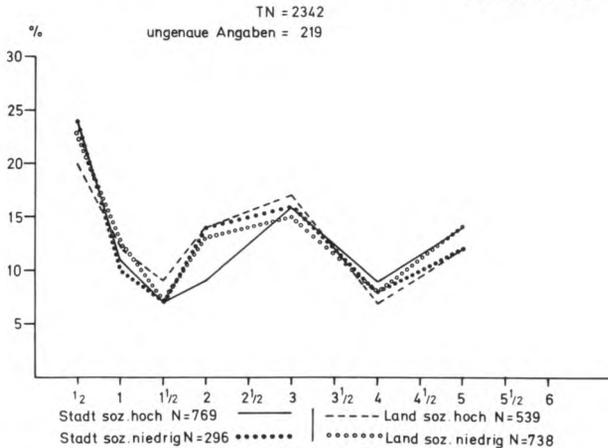


Abb. 21

Es läge nahe, an dieser Stelle die Gruppe von Amblyopie ohne Strabismus anzuführen. Wie sich aus der eingangs angeführten tabellarischen Übersicht der Krankheitsbilder ergibt (Abb. 9), betragen diese Fälle nur 3% des Gesamtmaterials. Man müßte sich also zunächst die Frage vorlegen, ob es überhaupt in Anbetracht der zahlreichen drängenden Probleme im Rahmen der vorbeugenden Medizin überhaupt zu rechtfertigen ist, für einen derartig geringen prozentualen Anteil von Krankheitsfällen, die mit ungeheurem Arbeitsaufwand und Kosten verbundenen Reihenuntersuchungen in den ersten Lebens-

Schielform (nach Angabe der Eltern) bei amblyopen  
Konvergenz-Schielern zum Zeitpunkt der 1. Beobachtung

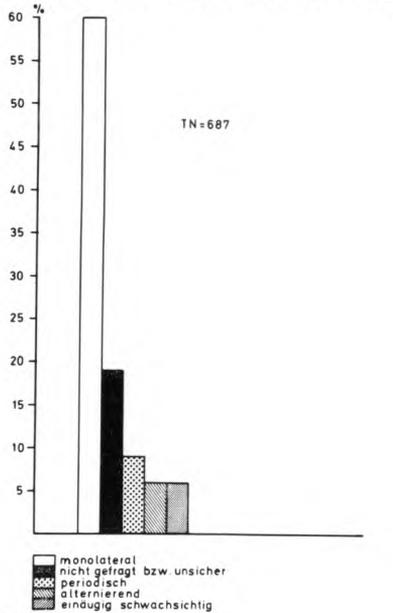


Abb. 22

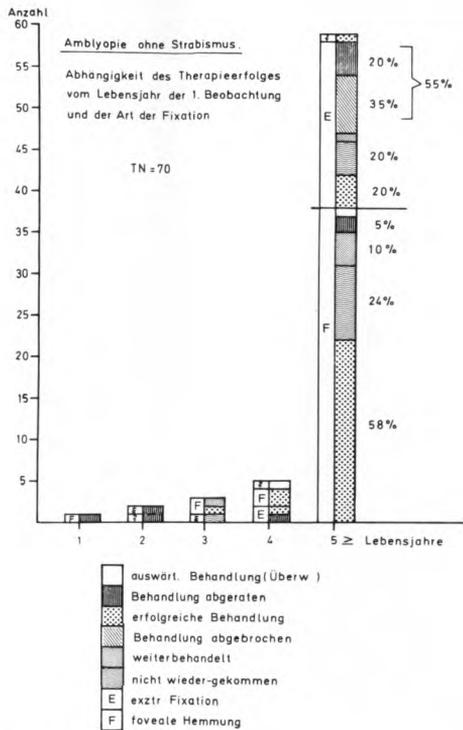
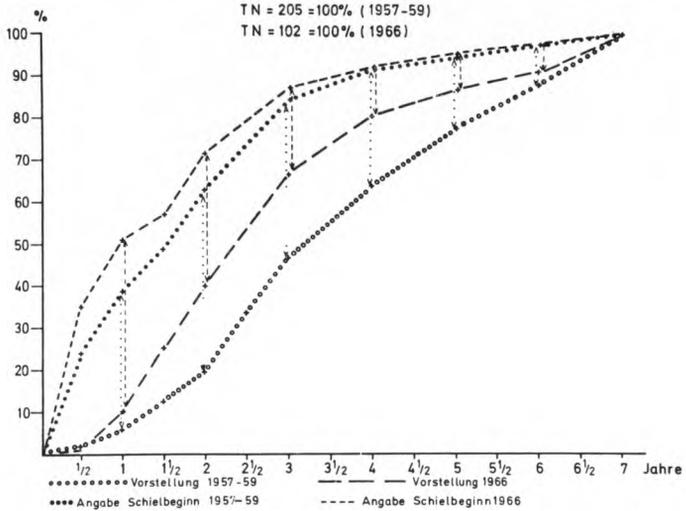


Abb. 23

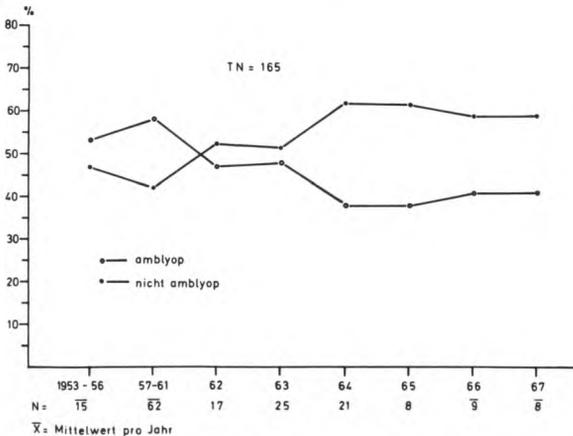
jahren durchzuführen. Wir glauben, daß aber auch unabhängig hiervon diese Fälle allein eine Reihenuntersuchung nicht rechtfertigen würden. Die Zusammenstellung über die therapeutischen Ergebnisse bei diesen Krankheitsbildern zeigt, daß die Prognose relativ günstig ist, und wir haben Zweifel, ob bei einer noch früheren Erfassung eine weitere zusätzliche wesentliche Verbesserung möglich wäre.

Aus den bisherigen Ausführungen kristallisiert sich u. E. immer stärker die Tatsache heraus, daß das Kernproblem der frühzeitigen Behandlung von Strabismusfällen in der Aufklärung bzw. Erziehung der Eltern zu suchen ist. Mit anderen Worten ausgedrückt bedeutet dies, daß die Eltern dazu gebracht werden müssen, unmittelbar nach Auftreten bzw. bei der Beobachtung der Funktionsstörung einen Augenarzt aufzusuchen und so das Intervall zwischen Krankheitsbeginn und Behandlung soweit als überhaupt möglich zu verkürzen. Eine Gegenüberstellung der Jahre 1957/59 und 1966 (Abb. 24) gibt Ihnen einen Überblick darüber, was wir in dieser Beziehung bisher erreicht haben. Zunächst können wir dieser graphischen Darstellung entnehmen, daß mit zunehmender Propaganda, Aufklärung etc. die Beobachtungsgabe und die Aufmerksamkeitszuwendung bei den Eltern zwischen 1957 und 1966 bedeutend gestiegen ist. Was sich aber vor allen Dingen wesentlich gebessert hat, das sind die durch senkrechte Linien gekennzeichneten Intervalle zwischen Schielbeginn und erster Vorstellung. Sie können der Abbildung für das Jahr 1966 entnehmen, daß immerhin mit 3 Jahren schon über 60% aller Fälle zur Vorstellung gekommen sind. Ich glaube, wir sollten unsere Anstrengungen fast aus-

Differenz zwischen Zeitpunkt des Schielbeginns nach Angabe der Eltern und der ersten Vorstellung, am Beispiel der Jahre 1957-59 sowie 66.  
Nur Strabismus Convergens.



Verhältnis von amblyopen zu nicht amblyopen Konvergenz-Schielern, die vom 2.-4. Lebensjahr auswärts vorgestellt und nach Angabe der Eltern mit Okklusion behandelt wurden (1953-67)



schließlich darauf richten, diese Situation noch weiter zu verbessern. Bezüglich der Aufklärung der Eltern haben wir zweifellos noch große Aufgaben vor. Ich habe Zweifel, ob es uns überhaupt gelingen wird, in absehbarer Zeit alle Eltern von der Notwendigkeit unserer Maßnahmen zu überzeugen und bin zu diesem Urteil aufgrund der Erfahrungen



Abb. 26

Prozentuale Verteilung der nicht mehr Erschienenen aus Hessen,  
berechnet auf die Gesamtzahl der Vorstellungen in den einzelnen Jahren.

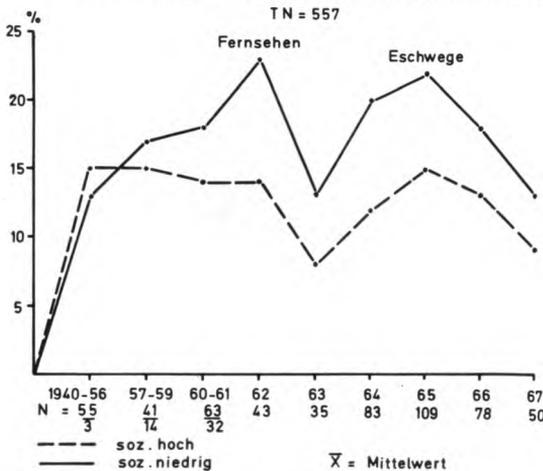


Abb. 27

der Reihenuntersuchungen in Hessen gekommen. Hier hat sich ergeben, daß trotz eingehender Propaganda, trotz Anschreiben an die Eltern etwa 25 bis 30% der Aufforderung, einen Augenarzt aufzusuchen, nicht nachkommt. Diese Indolenz zeigt sich aber auch in der Durchführung der therapeutischen Maßnahmen. (Abb. 25)

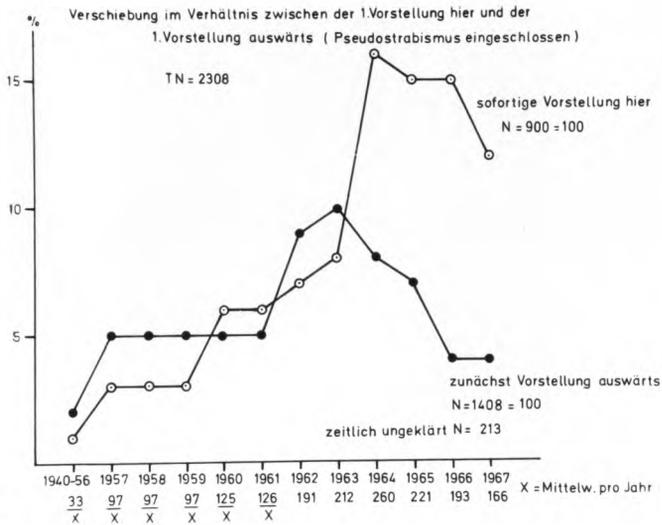


Abb. 28a

Verteilung der Neuzugäng innerhalb der Testgruppe in den Jahren von 1940 - 67

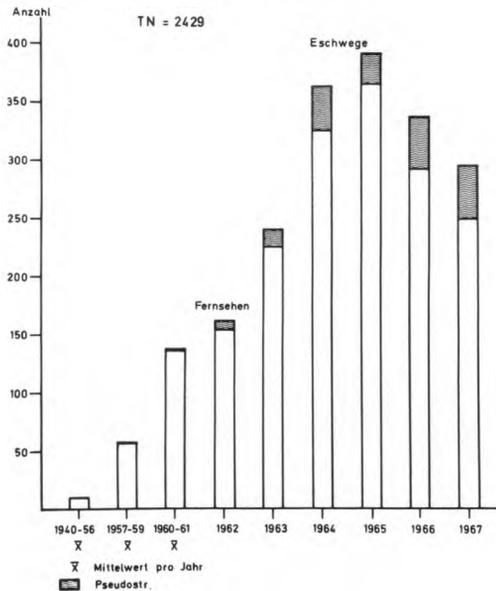


Abb. 28b

Art der Therapie bei Strabismus Konvergenz und 1.Vorstellung im 2-4.Lebensjahr  
auswärts .

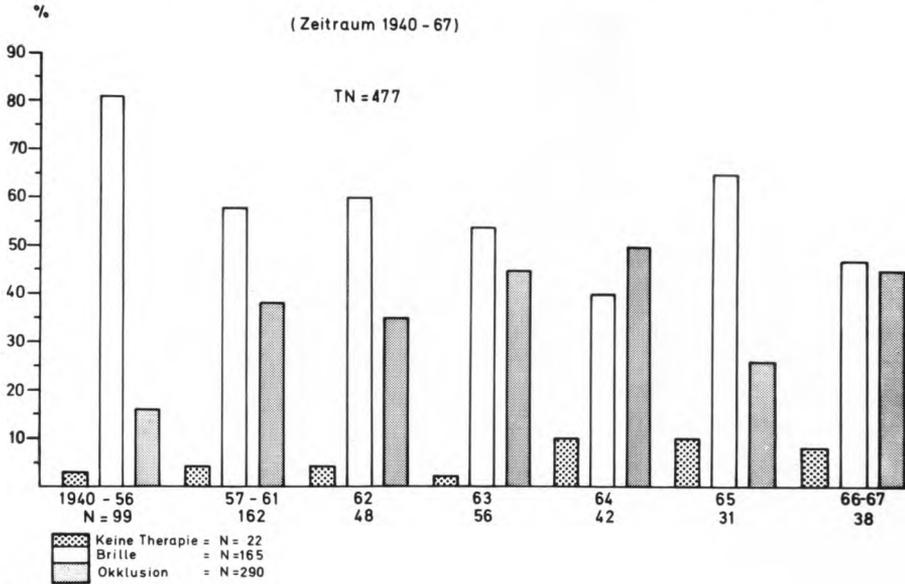


Abb. 29

Sie sehen eine Zusammenstellung der Fälle von Konvergenzschielern mit und ohne Amblyopie, die vom 2. bis 4. Lebensjahr, d. h. also in einer prognostisch günstigen Lebensphase, auswärts vorgestellt und nach Angaben der Eltern mit Occlusion behandelt wurden. Der Prozentsatz von Amblyopien fällt in dieser Gruppe von 1952 bis 1967 kontinuierlich ab, bleibt aber immer noch so hoch, daß die Angabe der Eltern, eine konsequente Occlusion durchgeführt zu haben, mir von vornherein unglaubwürdig erscheint. In diesem hohen Prozentsatz findet sicher außerdem die Art der Occlusion ihren Ausdruck. Meines Erachtens ist die Besserung in den letzten Jahren u. a. auch darauf zurückzuführen, daß anstelle der recht ungenügenden Brillenglasocclusion der Klebeverband getreten ist, der vor allen Dingen durch Herrn GUTZEIT propagiert wurde (Abb. 26). Ich möchte die Gelegenheit benutzen, mich bei Herrn Gutzeit dafür zu entschuldigen, daß vor kurzem in der italienischen Literatur ein Artikel über den sog. Gießener Klebeverband erschienen ist; dieser Klebeverband ist ein Original-Gutzeit-Verband mit dem charakteristischen schwarzen Dreieck. Ich bitte Herrn Gutzeit, mir zu glauben, daß ich nicht die Absicht hatte, irgendeinen geistigen Diebstahl zu begehen. Die Arbeit ist ohne mein Wissen erschienen.

Wir müssen uns also die Frage vorlegen, wie wir in geeigneter Weise den Eltern das Problem näher bringen. Für die Art der Maßnahmen erscheint es mir von besonderem Interesse, die Wirkung von Propagandaaktionen zu analysieren, wie 1962 die Fernsehaktion und 1964 die Reihenuntersuchungen in Eschwege, deren Resultat weitgehend vom Fernsehen übertragen wurde und die auch in der Presse ihren Niederschlag fand (Abb. 27). Diese Aktionen haben zweifellos ein positives Resultat gehabt, indem sie der

Öffentlichkeit akut das Problem nahebrachte. Zu mehr sind sie aber auch nicht in der Lage. Schließlich sind sie auch noch mit weiteren Nachteilen verbunden gewesen. Diese Aktionen hatten zweifellos zur Folge, daß nicht die erstrebte Verbreitung der Therapie eintrat, sondern daß sich eine in meinen Augen durchaus unerwünschte Verlagerung der Erstvorstellungen auf die Kliniken vollzog. (Abb. 28 a + b)

Nun liegt die Verlagerung des Schwerpunktes auf den Kliniken, die sich im Anschluß an diese Aktionen vollzog, sicher nicht nur bei den Eltern allein, sondern wir sollten uns darüber klar sein, daß Fehler auch in unseren eigenen Reihen gemacht werden. Ich möchte die Darstellung über die außerhalb der Klinik durchgeführte Therapie (Abb. 29) nicht als Ausdruck des Durchschnitts in der Bundesrepublik ansehen. Meines Erachtens ist es zweifellos eine negative Auslese. Aber es kommt in dieser Zusammenstellung doch eine Art Panikreaktion der Eltern zum Ausdruck, die aus Presse, Fernsehen etc. die Notwendigkeit der Occlusion erfahren haben und denen nun doch an der Zweckmäßigkeit der Behandlung des jeweiligen Kollegen erhebliche Zweifel gekommen sind. Ich halte es nicht für sinnvoll, diese Tatsache nicht auszusprechen. Es ist nicht sehr angenehm, die Klagen der Eltern zu hören, wenn man Ihnen klar machen muß, daß trotz einer langjährigen Behandlung nur mit Brille jetzt der Zeitpunkt für eine erfolgreiche Therapie zu spät ist.

Anschrift der Verfasser:

Dr. med. Felicitas Adelstein und Prof. Dr. med. C. Cüppers,  
Universitäts-Augenklinik Gießen

## Sehstörungen und Erziehungsschwierigkeiten

von J. Paul

Es ist eine alte praktische Erfahrung, die auch theoretisch fundiert ist, daß zwischen den morphologisch und funktionell faßbaren Störungen am Auge einerseits und am Zentralnervensystem andererseits enge Wechselbeziehungen bestehen.

In eigenem Fachbereich, der Kinder- und Jugendpsychiatrie, bildet insofern das Zentralnervensystem den Ausgangspunkt für solche Erfahrungen, als verschiedene zentralnervöse Störungen bei **primär** in ihrer Entwicklung, in ihrem Verhalten oder in ihrer Leistung **unangepaßten Kindern und Jugendlichen** Anlaß bieten, nach Besonderheiten am Sehapparat zu fahnden und sie korrelationsdiagnostisch und -therapeutisch zu nutzen.

Erste eigene Untersuchungen, die bereits vor 10 Jahren begonnen wurden, ergaben sekundär eine überdurchschnittliche Häufung von Störungen am Sehapparat. Es erhob sich die Frage, ob diese selbst als Ursache der primären Auffälligkeiten in Betracht zu ziehen waren, die von der Umgebung — in der Familie, Schule, Berufsausbildung — als Schwererziehbarkeit aufgefaßt und zum eigentlichen Anlaß der Vorstellung genommen wurden.

### Entwicklung der Wechselbeziehungen

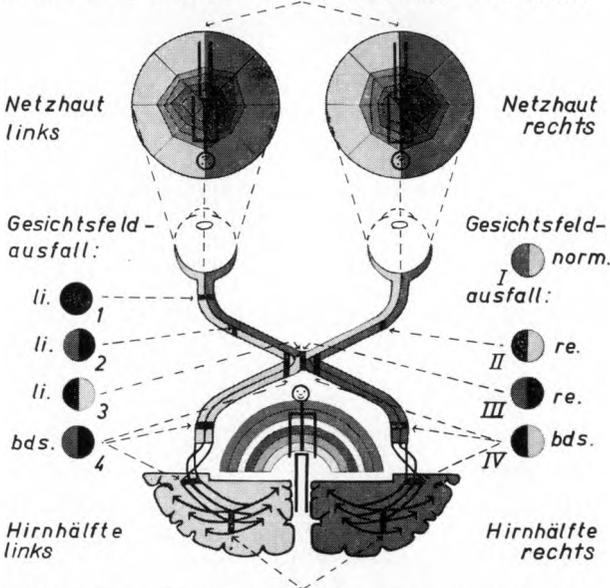
Die enge Beziehung des Auges zum Zentralnervensystem — und umgekehrt — zeigt sich bereits während der Embryonalentwicklung, wobei bekanntlich der Augenbecher als Stielbildung des Stammhirns schon beim 2,5 mm langen Embryo nachweisbar ist. Als **Fernsinn** gewinnt der Sehapparat nach dem 1. Trimenon mit der Ausreifung corticaler Sehbahnen eine wachsende Bedeutung für die **Koordination** der stufenweise hervortretenden neuen Fähigkeiten im Verkehr mit der **dinglichen Umwelt** und beim Aufbau der **sozialen** Kommunikationen. Durch das **Fixieren** lernt der junge Säugling, sich auf die optischen Reize, deren Art und Herkommen einzustellen, sie in seine statisch-motorischen Reaktionen einzubeziehen und zu integrieren. Die Sehfunktion ermöglicht dem jungen Kinde beim Greifen-, Sitzen- und Gehenlernen die eigene Lage, seine Haltung und seine Bewegungen zu kontrollieren, beim Spiel die Richtung und Fernziele im Raum zu finden. Die Erlangung der vollen Sehschärfe, der Kortikalreife für **Kontraste** und die zentrale Ausdifferenzierung der **Perspektive** sind wichtige Voraussetzungen für das erfolgreiche Lesen- und Schreibenlernen, für die Ausreifung und Harmonie aller Persönlichkeitskomponenten und das Gelingen der **Sozialkontakte** im Schul- und Jugendalter.

### Periphere und zentrale Ausgangspunkte

Ein Schema des optischen Systems veranschaulicht und vergegenwärtigt am besten einige funktionelle Zusammenhänge zwischen Auge und Zentralnervensystem, sowie einige morphologisch faßbare Stellen, deren **Schädigung** eine **periphere** oder **zentrale** Leistungsschwäche des Sehvermögens, speziell auch des Farbensehens, zur Folge hat. Sie kann sich je nach dem Sitz der Leistungsunterbrechung als Amaurose (1), als uni- oder binasale (2; II), als uni- oder bitemporale (3; III) und als bilaterale homonyme

Hemianopsie (4; IV) auswirken. Die in der Netzhaut noch auf dem Kopf stehende Figur wird erst durch eine zentrale Sehleistung umgekehrt. Die mittelständigen Zapfen bilden in zentrifugaler Anordnung die Farbfelder für Grün, Rot und Blau, deren Mischung die Spektralfarben ergibt, wie sie zentral in entsprechender Aufeinanderfolge als Regenbogen – langwelliges Rot oben-außen, kurzwelliges Violett unten-innen – dargestellt sind (Abb. 1).

PERIPHERE FARBENSCHWÄCHE und-BLINDHEIT



ZENTRALE FARBENSCHWÄCHE und-BLINDHEIT

**Abb. 1** Schema des optischen Systems mit Herausstellung von einigen funktionellen Zusammenhängen zwischen Auge und Zentralnervensystem, sowie einigen morphologisch faßbaren Stellen, deren Schädigung eine periphere oder zentrale Leistungsschwäche des Sehvermögens, speziell auch des Farbsehens, zur Folge hat.

Ein weiteres Schema betont die Bedeutung von Läsionen der zentralen Sehsphäre, der Rindenbezirke des Hinterhauptlappens, wo sich neben den Zentren für Blickwendungen, optische Aufmerksamkeit und für optisches Ding- und Formenerkennen speziell auch noch die Funktionsfelder für das Helligkeits- und das Buntfarbensehen sowie für das Farbenerkennen befinden (Abb. 2).

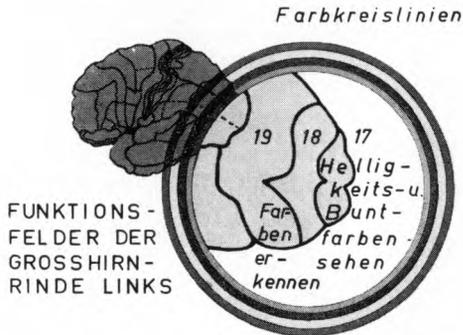
**Beobachtungsgut**

Grundlage für die nachfolgenden Feststellungen und Schlußfolgerungen bilden systematische Untersuchungen bei 306 unausgewählten **erziehungsschwierigen Kindern und Jugendlichen im Alter von 3-18 Jahren**, von denen 125 (= 40,8%) sekundär entdeckte oder beachtete Augen- und Sehstörungen aufwiesen.

**Primäre Entwicklungs- und Erziehungsschwierigkeiten**

Der Häufigkeit nach geordnet handelte es sich bei den 125 Kindern und Jugendlichen um folgende **primäre** Entwicklungs- und Erziehungsschwierigkeiten, die als **Überwei-**

**sungsgründe** für die kinder- und jugendpsychiatrische Untersuchung angegeben wurden: Einschulungs- und Schulschwierigkeiten (47), Streunen, Wegnehmen und Lügen (25), Gehemmtheit und Ängstlichkeit (22), Unruhe, leichte Ermüdbarkeit und Konzentrationsschwäche (21), Kontaktarmut (20), Einnässen und Einkoten (15), Kopfschmerzen (10), Trotz und Unfolgsamkeit (9), Wutausbrüche, Aggressionen und Grausamkeit (8), Sprachentwicklungsverzögerung und Sprachfehler (8), Aufsässigkeit (6), Schlafstörungen (6), Anfallsleiden und Absenzen (6), Onanie und Exhibitionismus (5), Neuro- und Psychopathie, Depressionen (4), Intelligenzminderung (4), Schaukeln (2), Eßschwierigkeiten (2), Bauchschmerzen (1), Asthma (1).



**Abb.2** Schema der Rindenbezirke des Hinterhauptlappens, wo sich neben den Zentren für Blickwendungen, optische Aufmerksamkeit, Ding- und Formenerkennen speziell noch die Funktionsfelder für das Helligkeits- und das Buntfarbensehen, sowie für das Farbenerkennen befinden.

### **Sekundäre Augen- und Sehstörungen**

Die bei den 125 Kindern **sekundär** vorgefundenen 261 **Auffälligkeiten am Sehapparat**, die Überschneidungen und enge Beziehungen zueinander aufweisen, lassen sich systematisch in konstitutionelle (118), neurologische (65), vegetative (37), verhaltensmäßige (24), Tic- (10) und intelligenzbedingte (7) Symptomgruppen einteilen, von denen die beiden ersten weitaus überwiegen.

Als Sektor für deren Manifestation dienen zumeist der Visus (72) mit der **Fehlsichtigkeit** an der Spitze, die Lider (72) mit Blinzeltic, Zwinkern und Lidflattern, weiter die Motilität (42) mit verschiedenen **Formen des Schielens**, der Augapfel (28) und der Blick (26) mit ihren Auffälligkeiten, die Pupille (14) mit ihren Fehlreaktionen und das Erkennen von Farben (7).

### **Häufigkeitsunterschiede der Augensymptomatik in Vergleichsgruppen**

Der Anteil der Augensymptomatik von 40,8% bei 306 primär wegen Erziehungsschwierigkeiten vorgestellten Kindern ist viermal so hoch wie die 10,8%, die unter 755 Kindergarten-, Einschulungs- und Schulkindern gefunden (SCHNEIDER und AUGUSTIN) und fast doppelt so hoch wie die 23,2%, die bei **Reihenuntersuchungen** unter Jugendlichen (ANKERMÜLLER) festgestellt wurden. Diese und andere **Gruppenvergleichsergebnisse** sprechen dafür, daß die Augensymptomatik nicht ohne Bedeutung für die Schwererziehbarkeit ist.

## Korrelation mit Entwicklungsstörungen

Geht man bei der weiteren Analyse zur Klärung der Frage von den Sehstörungen bei den 125 betroffenen schwererziehbaren Kindern aus, so fanden sich anamnestisch in Korrelation dazu verschiedene zentralnervös bedingte Retardierungen, wie Verzögerung des Laufenlernens bei  $\frac{1}{3}$  über das Alter von  $1\frac{1}{2}$  Jahren hinaus mit nachfolgender Hypermotorik oder Einengung des Bewegungsschemas und der Feinmotorik; weiter **Verzögerung** der **Sprachentwicklung** und **Sprachfehler** bei ebenfalls  $\frac{1}{3}$  und der **Sauberkeitsgewöhnung** bei der Hälfte der Kinder.

## Kombination mit pathologischen Befunden

Art und Häufung der bei der Untersuchung selbst erhobenen somato-psychischen Befunde haben die **Bedeutung der Kombination** der Augensymptomatik **mit zentralnervösen Störungskomponenten** weiter verstärkt: Reflexabweichungen zeigten  $\frac{2}{3}$ , EEG-Veränderungen die Hälfte, Intelligenzrückstände  $\frac{1}{3}$  und Verhaltensauffälligkeiten fast  $\frac{2}{3}$  der Kinder.

### I. Beeinträchtigung des Intelligenzprofils

Kinderpsychiatrisch gesehen führten **Nichterkennen** und **Nichtbehandlung** der Augenfehler im Vorschulalter zu **Ausfällen** in der optisch-manuellen Koordination, im Tiefensehen und Raumbewußtsein, in der Aufnahme- und Wiedergabefähigkeit von Größen, Mengen, Formen, Farben und abstrakten Zeichen sowie im Blickkontakt. Sie wirkten sich mit zunehmender Differenzierung auch auf andere Gebiete und Verhaltensweisen aus, als Dysfunktion der Bewegungsabläufe, als Beeinträchtigung des Intelligenzprofils, des Selbstbewußtseins und der sozialen Kontaktfähigkeit.

Bei Sehbehinderung allein weicht der Intelligenzquotient (IQ) im weiteren Verlauf nicht vom Durchschnitt ab, das Intelligenzprofil zeigt im HAWIK-Test jedoch – bei relativ hohen Ergebnissen im Wortschatz-Test und im allgemeinen Verständnis – ein schlechtes Abschneiden im Bilderorden (KLAUER). Daraus wird geschlossen, daß sehschwache Kinder besonders bei der visuellen Orientierung über größere Zusammenhänge – wenn sie eine Mehrzahl von Objekten möglichst simultan erfassen, überblicken und in ihrem sinnvollen Zueinander verstehen sollen – sich mit erheblichen Schwierigkeiten auseinandersetzen haben.

### II. Verhaltensauffälligkeiten

An der Spitze der Verhaltensauffälligkeiten stehen geringe Ausdauer und **Konzentrationsschwäche** (62) beim Spielen und Lernen, besonders in korrelativem Zusammenhang mit unentdeckter oder unkorrigierter Fehlsichtigkeit, mit Augentic, vegetativen Symptomen und Intelligenzmängeln. Als Auffälligkeiten folgen weiter bei mehr als der Hälfte der Kinder **Ängstlichkeit** und **Gehemmtheit** (50), stark ausgeprägtes Schreckverhalten (7), Angeberei (7) oder übermäßiges Anlehnungsbedürfnis (5), die mehr oder weniger mit einer Herabsetzung des Selbstwertgefühls und Selbstbewußtseins einhergehen.

## Beziehungen zu sozialen Anpassungsschwierigkeiten

Erschwert wird die soziale Anpassung im Bereich der Familie und Schule oft durch das Unvermögen, einen Sehfehler rechtzeitig aufzudecken und korrigieren zu lassen; ferner durch die **Fehleinstellungen** dazu, zu der sich die Kinder selbst, ihre Eltern, Geschwister oder Spiel- und Schulkameraden veranlaßt sehen.

### I. Aufdeckung und Korrektur des Sehfehlers

Nur bei 14 von 66 Kindern mit Fehlsichtigkeit war diese rechtzeitig festgestellt und voll

korrigiert worden: 13 von 47 mit bereits verordneter Brille trugen sie nicht, 8 nur kurze Zeit, 12 sahen mit ihr schlecht; bei 19 wurde die Sehschwäche bei der Vorstellung überhaupt erst entdeckt.

Unachtsamkeit, Eitelkeit und die Furcht, ausgelacht zu werden, bilden die Hauptgründe für die Ablehnung, die Brille zu tragen. Sie verhärtete sich, wenn zur ängstlichen, wenig durchsetzungsfähigen Natur der Kinder das Hänkeln und die Verspottung durch Spiel- und Schulkameraden hinzukamen. Schulschwänzen und Streunen wirkten sich diesbezüglich ebenfalls prognostisch ungünstig aus, während Alterszugehörigkeit und Intelligenzminderung keine Rolle spielten. Von Mädchen wurde die Brille häufiger beiseite gelegt als von Jungen.

## II. Reaktive Störungen

Schon erwähnte und andere, wiederholt erlebte negative Erfahrungen und anhaltende Fehleinstellungen der Umgebung zum Sehfehler führten öfter zu reaktiven Störungen in der Persönlichkeitsentwicklung, besonders Angstneurosen, zu übermäßigem Anlehnungsbedürfnis und Abhängigkeit oder zur Angeberei.

Andererseits zeigten sich am Auge **reaktive** Störungen – Blinzel- und Zwinkertic, unsteeter oder abgewandter Blick – als Antwort der Kinder auf anhaltende Fehleinstellungen der Umgebung zu ihren Leistungs- und Verhaltensmängeln nichtoptischer Herkunft, oder als Antwort auf Vernachlässigung und Ablehnung oder Unterdrückung, auf eine soziale Fehlsituation überhaupt.

## III. Einordnungsschwierigkeiten bei Schulausbildung

Von den Kindern im schulpflichtigen Alter wurden die weitaus meisten primär wegen **Einschulungs- und Schulschwierigkeiten** vorgestellt. Von 109 Kindern und Jugendlichen im Alter von 7 Jahren und darüber waren 22 von der Einschulung zurückgestellt worden. Von den insgesamt 104 schließlich doch eingeschulten Kindern besuchten oder beendeten dann 17 die Sonderschule, 71 die Volksschule, 16 die Mittelschule oder Oberschule. Außer bei den 47 primär wegen Einschulungs- und Schulschwierigkeiten vorgestellten Kindern bestanden, wie sich bei der Untersuchung herausstellte, noch bei weiteren 36 Schulsorgen; demnach bei insgesamt 83. Hervorhebenswert ist, daß bei der ersten Gruppe der Anteil der Kinder, deren Sehschwäche unzureichend oder nicht korrigiert war, 2 $\frac{1}{2}$ mal größer war als in der zweiten. Die Hauptkomponenten der Einschulungs- und Schulschwierigkeiten bestanden ansonsten aus Entwicklungsretardierungen, Leistungsschwäche, mangelnder Ausdauer und Konzentrationsschwäche, Hemmungen sowie ungeordneten sozialen Verhältnissen.

In Einzelfällen zeigte sich speziell, daß **Zwangshaltungen des Kopfes und anderer Körperteile** durch Bemühungen der Kinder um richtiges Fixieren und Tiefensehen zustande gekommen waren, von Lehrern jedoch als Verhaltensstörungen mißdeutet wurden. Auf der anderen Seite fand sich eine **zentrale** Lese-Schreibschwäche als Grund für entsprechende Mangelleistungen, auf deren Besserung Augenärzte nach der richtigen Sehkorrektur durch die Brille vergeblich gewartet haben.

Besonderheiten am Sehapparat traten als Ursache von Einschulungs- und Schulschwierigkeiten gewöhnlich in Gesellschaft von anderen Störfaktoren auf, manchmal auch als Verstärker; nur in Einzelfällen rückten sie entscheidend in den Vordergrund.

## IV. Einzelbeispiele

So in einem Falle von Blindheit infolge retrolentalarer Fibroplasie nach Frühgeburt, wobei der Junge aber noch wegen der schwer zu beurteilenden geistigen Fähigkeiten und des noch bestehenden Einnässens nicht rechtzeitig in die Blindenschule aufgenommen werden konnte.

Bei einem anderen Kind ist die nicht rechtzeitig erkannte und nicht korrigierte hochgradige Sehschwäche als Beispiel einer Ursache von Einschulungsschwierigkeiten anzuführen. Seine Ungeschicklichkeit und die falsche Bezeichnung von Gegenständen sowie die Mißdeutung von Ereignissen, wenn sie in einer gewissen Entfernung standen bzw. abliefen, wurden von den Eltern beim Kleinkind noch als Ausdruck einer besonderen Originalität gewertet. Erst  $\frac{1}{4}$  Jahr vor der Einschulung wurde die Sehschwäche als deren Ursache entdeckt, als bereits die typischen Ausfälle im Intelligenzprofil aufgetreten waren.

Ein weiteres Kind fiel erstmals im 2. Lebensjahr auf, weil es Spielzeug sehr dicht vor das Auge hielt; es bekam eine Brille, die es aber nicht trug. Im 4. Lebensjahr wurde eine Ablatio retinae links festgestellt, die Kurzsichtigkeit rechts bestätigt. Seitdem wurde die Brille getragen, die aber auch später keine Angleichung des Sehvermögens an die Norm ermöglichte. Dies zeigte sich im frühkindlichen, schematischen Zeichnen und auch in der Diskrepanz zwischen den schlechten Leistungen im Bilderergänzen und -ordnen einerseits und den guten im Verbalteil des HAWIK-Intelligenztests andererseits. Die schulischen Leistungen standen auf der Note 4. Das Selbstbewußtsein des Jungen war auch durch Hänseleien von anderen, die ihn „Brillenglotzer“ nannten, beeinträchtigt. Außerdem wurde die Entwicklung des Jungen durch die zerrütteten Familienverhältnisse zusätzlich ungünstig beeinflusst, so daß er in eine Sehbehindertenschule eingeschult werden mußte.

Ein 10jähriges Mädchen **schielte** seit dem 2. Lebensjahr und war kurzsichtig, trug aber erst vom 8. Lebensjahr an eine Brille. Damit blieb das Sehvermögen jedoch weiterhin noch stark eingeschränkt. Im 3. Schuljahr wurde von der Lehrerin die sehr schlechte Schrift beanstandet; es schrieb noch meist über die Zeilen hinaus. Dabei lagen keine cerebrale, keine speziell grobe motorische Störung oder Intelligenzschwäche vor. Auch bei diesem Kind erfolgte eine Umschulung in die Sehbehindertenschule, da die Schul-schwierigkeiten zum größten Teil darauf zurückzuführen waren, daß sich das Sehvermögen trotz optimaler Korrektur als nicht ausreichend adaptionsfähig erwies.

### **Therapeutische Bemühungen**

Korrekturen von Augenstörungen, Aktivierung von funktionell noch nicht genutzten Gebieten des optischen Systems, sowie systematische Übungen zur Besserung der zentralen Schwäche des Sehvermögens sind die gemeinsamen therapeutischen Aufgaben, zu denen Augenarzt und Kinderpsychiater zusammenfinden müssen, wobei sich der letzte vornehmlich mit den **zentralen** Komponenten zu befassen hat.

Im Schaalalter und im Frühkindesalter überhaupt sind es die **optisch-manuelle Koordination** im Spiel, das Training der Sensomotorik überhaupt durch Fixierübungen, durch gezielte Beschäftigung mit Spielzeug von bestimmter Form, Farbe, Zahl, unter Nutzung des Bewegungsdranges, der Reihungs- und Wiederholungstendenz in diesem Alter. Bei **hör-** und **sprachgestörten** Kindern ist dies besonders wichtig, da sich bei ihnen der Schwerpunkt der Sinneswahrnehmung auf die **Optik** und den **Tastsinn** verschoben hat, die dadurch frühzeitig Anreize zu einer kompensatorischen Entwicklung erhalten.

Während bei Dunkeladaptationsstörungen, verbunden oft mit Nachtängsten, das herabgesetzte Dämmerungssehen durch das Fixieren kleiner Leuchtgegenstände gesteigert werden kann, müssen bei zentraler Schwäche des Sehens und Erkennens von Farben und Formen als Anreiz starke Farben und plastische Formen angewandt werden, weil deren emotionaler Wert die Aufmerksamkeit wirkungsvoll auf sich lenkt. Die wiederholte Benutzung der gleichen Grundfarbe und -form zum gleichen Zweck in verschiedenen Situationen fördert den Akt des Unterscheidens und des Zuordnens, sichert das Wiedererkennen und festigt die Erinnerung. Übungen zur Stärkung des Farben- und Formen-

**gedächtnisses** bei kleinen und geistig zurückgebliebenen Kindern verdienen besonderes Interesse, da sich darauf die so wichtige **Farben- und Formenkonstanz** der Dinge gründet, die **zentralen** Ursprungs ist. Ebenso vorteilhaft sind sie zur Ausbildung von Kontrasterscheinungen einzusetzen, die zum Teil ebenfalls nicht in der Netzhaut, sondern in der **Sehphäre der Hirnrinde** entstehen und zur Besserung der retardierten Sehschärfe beitragen können.

Das Bewußtwerden des eigenen Körperschemas mit Hilfe der optischen Aufmerksamkeit und des optischen Erkennens, das Tiefensehen und das Zurechtfinden im Raum sind auch pädagogische und – bei Retardierung – **heilpädagogische Aufgaben**, die auf eine **Mobilisierung zentraler Bereitschaften** abzielen. Sinnvoll sind diese Bemühungen jedoch nur im Zusammenhang mit der augenärztlichen Behandlung der Fehlsichtigkeit und des Schielens, die gleich nach dessen Auftreten beginnen und vom Entwicklungsaspekt her gesehen möglichst vor dem Schuleintritt beendet sein sollte, um psychische Störungen zu vermeiden. Zur Erreichung dieses Zieles müssen Augenarzt und Kinderpsychiater die Eltern und andere verantwortliche Erziehungspersonen zur Mitarbeit an der häufig **jahrelangen** Behandlung mit Brille, Okklusion, Übungen und Operationen zu gewinnen und zu führen versuchen. Da das **Schielen** auch bei Überanstrengung, Überforderung und Ermüdung auftritt oder sich durch psychische Traumen und unter seelischen Belastungen verstärken kann, ist in solchen Fällen die Inanspruchnahme von kinderpsychiatrischen Hilfen angezeigt. Man kann nicht nur durch die Korrektur des Schielens Verhaltensstörungen bessern, sondern auch umgekehrt durch Verhaltenstherapie die mit nervösen Störungen zusammenhängenden augenärztlichen Symptome mildern oder zum Abklingen bringen.

Daß es mit der Verordnung der Brille allein nicht getan ist und daß deren zweckmäßiges **Tragen** zur Vermeidung von Konzentrationsstörungen ein wichtiges heil- und sozialpädagogisches Problem ist, haben die vorliegenden Untersuchungen gezeigt. **Konkrete** Anhaltspunkte für eine zusätzlich erzieherische Beeinflussung der Fehleinstellung des Kindes, der Eltern und der Umgebung haben sich ebenfalls ergeben und liegen von Fall zu Fall anders. Das Ziel bleibt aber das gleiche: Durch das Tragen der Brille die natürlichen optischen Reize für eine Weiterentwicklung der Sehfunktion nicht zu verbauen, dem Kind aber gleichzeitig die Voraussetzungen für eine **Adaptation an die altersgemäßen Aufgaben** zu ermöglichen. Um dieses Ziel zu erreichen, kann bei Ängstlichkeit und Gehemmtheit, bei ausgeprägtem Schreckverhalten, Minderwertigkeitsgefühl und Beeinträchtigung des Selbstbewußtseins auch die Durchführung einer geeigneten Form der Psychotherapie erforderlich werden. Dabei müssen oft durch zusätzliche Hilfen die **Fehleinstellungen** der Eltern und der verständnislosen weiteren Umgebung abgebaut werden. Die Kinder sollen allmählich lernen, mit ihrem Sehfehler umzugehen und auch in widrigen Verhältnissen mit ihm zu leben verstehen, ohne auf reaktive Verhaltensweisen ausweichen zu müssen.

Gerade die reaktiven Komponenten – wie Blinzel- und Zwinkertic, auffälliges Blickverhalten – die oft mit einer Persönlichkeitseinengung und Schüchternheit gepaart sind, bieten viele konkrete Ansatzpunkte für eine Beeinflussung durch heil- und sozialpädagogische, unter Umständen auch durch suggestive und hypnotische Maßnahmen oder durch Medikamente sowie – nach erfolglosem Versuch einer Umgebungssanierung – durch einen Milieuwechsel in einem günstigen Sinne zu ändern.

### **Prophylaxe und Kontrolluntersuchungen**

Die eigenen Erfahrungen lehren, daß diesen kinderpsychiatrischen Bemühungen eine optimale augenärztliche Versorgung vorangegangen sein muß, wenn sie erfolgreich sein sollen. Durch Augenuntersuchungen im Kleinkindesalter und im Kindergartenalter, durch die frühestmögliche Behandlung der **Schielkinder** und die **Frühdiagnose** der

**Fehlsichtigkeit** durch geeignete Methoden ließen sich manche der vorgetragenen Schwierigkeiten vermeiden, die bei der Einschulung und in der Schule durch Sehstörungen zum Teil mitbedingt werden. Die eigenen Untersuchungen haben gezeigt, daß die Erzieher des schielenden Kindes die Entstehung von nachhaltigen psychischen Schäden bei Unterlassung der **Frühbehandlung** nicht kannten. Es scheint auch noch wenig bekannt zu sein, daß die Vornahme der Korrektur in noch unbewußten Entwicklungsphasen die Gewöhnung an die Brille erleichtert. Es hat sich ferner gezeigt, daß die Eltern und Lehrer auch später zu wenig auf mögliche Sehfehler, deren richtige Korrektur und die notwendigen Kontrollen achten.

Bei frühzeitiger Erkennung und Behandlung der Augenstörungen und der damit korrelierenden, zentralnervös bedingten Leistungs- und Verhaltensauffälligkeiten hätten sich ohne Zweifel auch manche Einschulungs- und Schulschwierigkeiten vermeiden lassen, die so vordergründig die Doppelthematik der Sehstörungen und Erziehungsschwierigkeiten beherrschen.

### **Abschließende Hinweise**

Diese Ausführungen gingen von der Praxis der Erziehungsberatung aus, in der sich die Frage einer Bedeutung der **sekundär** aufgedeckten Sehstörungen für die Entstehung und Behebung von Erziehungsschwierigkeiten stellte. Die Problemlösung wurde auf dem Wege des korrelativen Zusammenhangs zwischen den Augenbefunden einerseits und den Entwicklungs-, Leistungs- und Verhaltensauffälligkeiten andererseits angestrebt mit dem Ergebnis, daß sich viele, sowohl im Auge und Zentralnervensystem, als auch in den zwischenmenschlichen Beziehungen liegende Ansatzpunkte einer Therapie bieten, wobei hier vor allem der eigene, kinderpsychiatrische Standpunkt dargelegt wurde. Gerade aber dieser Aspekt hat die Notwendigkeit einer intensiven Zusammenarbeit mit den Augenärzten erkennen lassen, um der Sache der entwicklungs- und verhaltensgestörten Kinder und Jugendlichen besser als bisher gerecht werden zu können.

### **Literatur**

- Ankermüller, F. M.: Zur Frage des Sehvermögens bei Kindern und Jugendlichen. Öffentl. Gesundheitsd. 18, 328-333 (1956)
- Klauer, T. K.: Sehschwäche und Intelligenz. HAWIK-Untersuchungen bei sehschwachen Kindern: Z. exp. Psychol. 9, 570-593 (1962)
- Paul, J.: Untersuchungen zur Psychopathologie des Farbensinnes bei schwer erziehbaren Kindern. Dtsch. Med. Wschr. 93, 1603-1611 (1968)
- Paul, J.: Störungen am Sehapparat bei erziehungsschwierigen Kindern und Jugendlichen. Prax. Kinderpsychol. und -psychiatrie 15, 237-246 (1966)
- Schneider, K. und Augustin: Sehprüfungen bei Kleinkindern und Schulanfängern. Kinderärztliche Praxis 28, 461-464 (1960)

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. J. Paul, Direktor der Städt. Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie  
28 Bremen, Osterholzer Landstraße 51

## **Schulung von Sehresten hochgradig organisch Sehgestörter\***

von J. Otto

Vor einigen Jahren haben wir andernorts kurz über die Schulungsmöglichkeiten von Sehresten hochgradig organisch Sehgestörter\*\* berichtet. Da im Laufe des letzten Jahres die Anfragen von Kollegen über diese Art der Behandlung im Steigen begriffen sind, halte ich es für gerechtfertigt, hier vor diesem Gremium an praktischen Problemen unseres Fachgebietes Interessierter zu sprechen.

Deshalb möchte ich alle komplizierenden Einzelheiten und auch sinnesphysiologisch sicherlich interessante Beobachtungen weglassen, damit das praktisch Wichtige in den Vordergrund tritt. Am besten glaube ich, dies anhand einiger Fragestellungen erläutern zu können, die uns gleichzeitig als Disposition dienen sollten.

1. Frage: Warum erscheint es sinnvoll, ja notwendig, sich mit diesem Problem zu befassen?
2. Frage: Wann empfindet und erweist sich ein Patient als schwer organisch sehgeschädigt?
3. Frage: Welche Überlegungen und Erfahrungen berechtigen uns, eine Schulung hochgradig organisch Sehgeschädigter überhaupt zu versuchen?

**Zu 1.** (Warum erscheint es sinnvoll, ja notwendig, sich mit diesem Problem zu befassen?)

Verschiedene Faktoren lassen unseres Erachtens heute hochgradige Sehstörungen in augenfälliger Weise und zunehmendem Ausmaß zur Auswirkung gelangen.

Unter den zahlreich hier aufzuführenden Punkten möchte ich einige wenige herausstellen. Selbstverständlich müssen mit zunehmender Lebenserwartung des Menschen Alterserkrankungen des Auges vermehrt auftreten. Ich denke hier besonders an die senile Maculadegeneration aber auch an andere, die Netzhaut direkt oder indirekt beeinträchtigende Erkrankungen (z. B. FUCHS'scher Fleck, temporale Atrophie), zu denen sich noch diejenigen Patienten hinzugesellen, die zumeist infolge eines Erleidens oder auch durch einen Unfall, ihren Sehschaden bereits in der Jugend erleiden.

Viele der früher selbstverständlichen Betreuungsmöglichkeiten scheiden heute auf Grund der veränderten soziologischen Struktur unserer Gesellschaft aus. Die Tatsache, daß nun vielfach alle erwachsenen Familienmitglieder erwerbstätig sind, läßt Familienhilfe hinfällig werden. Der erschreckende Mangel an berufsmäßigem Pflegepersonal verschärft in oft tragischer Weise die Situation. Die heute fast allgemein vorgenommene Bewertung des Menschen nach Gesichtspunkten der Leistungsfähigkeit,

\* Schwester Gisela Rabetge möchte ich an dieser Stelle besonders danken, da sie durch ihre hervorragende Beobachtungsgabe und durch ihre unermüdete Einsatzbereitschaft an der Entwicklung und Durchführung der Schulung hochgradig organisch Sehgestörter entscheidenden Anteil hat.

\*\* 59 Gen. Vers. Schweiz. Ophth. Ges. Genf 1966, Ophthalmologica 154, 209 (1967).

gibt zusätzlich dem Patienten häufig ein Gefühl der allgemeinen Entwertung, das charakteristischerweise nach unserer Erfahrung von wirtschaftlichen Gesichtspunkten größtenteils unabhängig ist.

### **Zu 2.** (Wann empfindet und erweist sich ein Patient schwer sehgeschädigt?)

Grundsätzlich möchte ich diese Frage dahingehend beantworten – und ich glaube, hierüber dürften wir alle einig sein, – daß jeder, der nicht mehr den Anforderungen des Alltags selbständig von seiten der Augen genügen kann, als schwer sehgeschädigt gekennzeichnet werden darf. 3 Gruppen lassen sich unterscheiden:

1. Verlust des Lesesehens, d. h. Berufsunfähigkeit für die meisten heute vorhandenen Berufe. Weiterhin auch private Unselbständigkeit, da nicht mehr Post erledigt werden, keine Unterschriften mehr geleistet, keine Namensschilder mehr gelesen werden können, Vereinsamung durch fehlende Korrespondenz, Ausfall von Fernsehen und Handarbeiten usw.
2. Bei stärkerer Ausprägung der Störung zusätzlich Unsicherheit der Orientierung, Hilfsbedürftigkeit im Straßenverkehr.
3. Bei extremer Ausprägung der Störungen auch Hilfsbedürftigkeit in vertrauten Räumen.

### **Zu 3.** (Welche Überlegungen und Erfahrungen berechtigen uns, eine Schulung hochgradig organisch Sehgeschädigter überhaupt zu versuchen?)

Wir mußten immer wieder die Erfahrung machen, daß immer dann Hilflosigkeit eintritt, wenn die optische Orientierung zweifelhaft wird.

Dies erklärt sich bei Verlust der Netzhautmitte dadurch, daß der Zielpunkt der Optomotorik die jetzt funktionslos gewordene Sehfeldmitte (Hauptsehrichtung) bleibt; weil dort nichts mehr wahrgenommen werden kann, resultieren Störungen der relativen und dadurch bedingt auch der egozentrischen Lokalisation. Ein Beispiel möge dies erläutern:

Obwohl Myope refraktionsbedingt eine Herabsetzung des Sehvermögens aufweisen können, die der peripheren Abbildung auf der Netzhaut organisch zentral Geschädigter an Unschärfe gleichkommt, ja, sie eventuell sogar noch übersteigt, bewegen sie sich doch völlig sicher im Raum, weil bei ihnen – und das ist der entscheidende Unterschied – die Fovea bei intakter Peripherie als Orientierungszentrum zur Verfügung steht.

Dagegen ist bei erhaltener Sehfeldmitte, jedoch ausgedehnten Ausfällen des peripheren Gesichtsfeldes, die Ursache der Hilflosigkeit darin begründet, daß ein Großteil der optomotorischen Reizfläche entfallen ist, und es die Patienten von sich aus nicht erlernen, durch gezielte Suchbewegungen mit dem Rest der funktionstüchtigen Foveola diesen Mangel auszugleichen.

Prüft man nun die Verhaltensweise zentral Sehgeschädigter genauer, so findet man folgendes:

Für das Erkennen großer Sehdinge wird die größte zusammenhängende intakte Netzhautfläche außerhalb der geschädigten oder funktionslos gewordenen Netzhautmitte eingestellt, zumeist Areale am oberen Rand der ausgefallenen Macula, worauf AULHORN schon hingewiesen hat. Die Angaben der Patienten sind uns ja geläufig: „Ich sehe nur etwas, wenn ich daran vorbeischaue“.

Will nun der Patient innerhalb der exzentrisch vermittelten „grogen Wahrnehmung“ eine Einzelheit erkennen, dann wirkt dieses grog exzentrisch gelegene Fixations-Ersatzareal wieder im ursprünglichen physiologischen Sinn als optomotorische Reizfläche mit einer Ausrichtbewegung und dem Ziel foveolarer Einstellung. Eine Doppelstörung ist die Folge:

1. Das zu Erkennende ist fort, d. h. es kann nicht mehr wahrgenommen werden.
  2. Der Ort, wo es vermutet wurde, ist verloren und läßt sich nicht wieder auffinden.
- Kurz gesagt: Es entsteht ein circulus vitiosus durch ein ständiges Schwanken der Auflösungs- und Lokalisationsareale. Die Unsicherheit wird größer, als es die Sehminde- rung allein rechtfertigen würde.**

Diese Verhaltensweise läßt sich bei Prüfungen mit dem Augenspiegel, besonders mit dem Visuskopstern objektivieren. Wenn man die Patienten auffordert, mitten ins Licht zu schauen, stellen sie die exzentrische Ersatzfläche ein. Wenn man dann verlangt, die Schattenfiguren, bzw. den Stern im Licht anzublicken und evtl. zu beschreiben, machen sie optomotorische Suchbewegungen in Richtung Foveola, ohne das beschriebene Ziel zu finden.

Ich muß mir versagen, auf viele interessante Einzelheiten der Beobachtung einzugehen, wie z. B. Parallelen zum Verhalten Amblyoper, reflektorisches Raumverhalten, unterschiedliche Sehgrößen peripherer und zentral wahrgenommener Dinge (CÜPPERS) usw. Dagegen muß ich Ihnen begründen, warum wir glauben, daß man solchen Patienten, trotz ihrer objektivierbaren Störungen, durch Schulung helfen kann.

### **1. Bei Patienten mit Verlust des zentralen Sehfeldes:**

**Zu 4.** (Wie kann man schulen [Diagnostik und Therapie] und was darf man erwarten?)

#### **A. Diagnostik**

Wir meinen in diesem Zusammenhang mit Diagnostik nicht die Ursache der Sehminde- rung zu erfassen, die außerordentlich vielfältig sein kann, sondern hoffen vielmehr ihre Auswirkungen auf das Verhalten der Betroffenen zu erkennen. Dies ermöglichen uns die Untersuchungen:

der Fixation

der Führungsbewegung und

des (BIELSCHOWSKY'schen) Tastversuches,

also der bekannten Methoden zur Prüfung einer zentralen oder exzentrischen Fixation, einer eingespielten Optomotorik und der für die Orientierung so wichtigen egozentri- schen Lokalisation.

Diese Prüfungen müssen 2 Mal durchgeführt werden, und zwar einmal mit großen Objekten und das andere Mal mit kleineren Objekten, die ungefähr der Schriftgröße eines normalen Lesetextes entsprechen, also Größe 0,4 nach BIRKHÄUSER (= große Buchstaben 1/2 mm, kleine Buchstaben 1 mm).

Alle Einzelheiten sind der Abb. 1 zu entnehmen. Hierbei sei darauf hingewiesen, daß wir stets die Beobachtungen des Untersuchers durch die Angabe des Patienten über die aufgetretene Wahrnehmung ergänzen und somit ein sehr zuverlässiges Bild über die tatsächlich vorliegende Sehbehinderung und andererseits auch Schulungsmöglichkeit erhalten.

Wir unterscheiden danach 3 Patientengruppen:

**Die 1. Gruppe** kann nicht fixieren und führt hilflose Suchbewegungen mit dem Gefühl des zufälligen Erkennens aus. Führungsbewegungen sind nicht möglich und der Tast- versuch wird ohne Augenkontrolle durchgeführt. Bei diesen Patienten besteht in der Mehrzahl der Fälle Führungsbedürftigkeit.

**Bei der 2. Gruppe** ist die Fixation ungenau, häufig mit wechselnden Fixationsarealen je nach Blickrichtung und Objektgröße und unter Wahrnehmung von Scheinbewegun- gen. Führungs- und Tastbewegungen verlaufen unsicher. Es handelt sich zumeist um Patienten, die sich in ihrer gewohnten häuslichen Umgebung zurechtfinden, jedoch außerhalb des Hauses an eine Begleitung gebunden bleiben.

## Diagnostik

### Aufgaben\* Verhalten der Patienten

I

**Fixieren**  
Objektiv

Schweifende Such-  
bewegungen  
in alle Blickrichtungen  
mit unterstützenden  
Kopfbewegungen

Fixation nicht  
möglich.

Subjektiv

Zufällige flüch-  
tige Wahrneh-  
mung des Fixationsob-  
jektes ohne Richtung  
eindruck.

**Führungsbewegungen**  
Objektiv

Führungsbewegungen  
nicht möglich.

Subjektiv

**Tastversuch**  
Objektiv

Regelloses Vorbeize-  
gen

Subjektiv

Grob gestörte Richtungs-  
empfindung

II

Ungeschickte Fi-  
xationsbewegungen  
mit unterstützenden  
Kopfbewegungen.

Fixation möglich  
mit häufigem Einstellen  
verschiedener exzentri-  
scher Netzhautareale z.T.  
abhängig von Blick-  
richtung und Objekt-  
größe

Wahrnehmung des  
Fixationsobjektes  
mit Scheinbewe-  
gungen bis zum  
Verschwinden

Führungsbewe-  
gungen ungenau  
mit Unterbrechungen  
und Wechsel des Fixa-  
tionsareals.

Fixationsobjekt  
wird gleitend  
wahrgenommen.  
Manchmal plötzliches  
Verschwinden und  
Wiederauftauchen ohne  
Deutlichkeitsunter-  
schiede.

Tastbewegung zu-  
erst zügig. Vor-  
dem Zielpunkt grobe  
Lokalisations-  
unsicherheit.

Unsichere Rich-  
tungsempfindung.  
Empfindung des „Vor-  
beischauen-Müssens“

III

Zielstrebige Fi-  
xationsbewegungen  
Fixation erfolgt  
mit exzentrischem Netz-  
hautareal (teilweise  
mit Netzhautinseln  
höherer Funktion)\*

Fixationsobjekt  
bleibt mit genügen-  
den Scheinbewegun-  
gen

Führungsbewe-  
gungen unruhig  
ohne Unterbrechun-  
gen

Bewegung des Fi-  
xationsobjektes  
wird richtig  
wahrgenommen  
(manchmal mit geringen  
Scheinbewegun-  
gen).

Tastversuch  
positiv  
Knappes Vorbe-  
zeigen

Sichere oder ge-  
ring schwanken-  
de Richtungs-  
empfindung

- \* Die Aufgaben werden mit einer abgeblendeten Taschenlampe mit dunklem Fixierpunkt durchgeführt
- + Am besten mit Farbläsern (Grün) prüfen. Inseln höheren Auflösungsvermögens werden durch den intensiver werdenden Farbeindruck leichter eingestellt.

Abb. 1\*

**Die letzte 3. Patientengruppe**, die wir aus therapeutischen Gründen abgrenzen, kann sich nahezu fehlerfrei auch in fremden Räumen bewegen, jedoch keiner feineren Beschäftigung, z. B. Lesen und entsprechender differenzierter Berufsarbeit nachgehen, obwohl sie häufiger dazu in der Lage wäre, wie bei der Therapie erörtert werden soll. Lassen sich die Folgen einer hochgradigen Sehminderung für den Einzelnen noch relativ leicht unter den gewählten Gesichtspunkten in 3 Gruppen gliedern, so ist jede Unterteilung der Therapie nur unter einem gewissen Zwang möglich. Um den für sie vielleicht etwas ungewohnten Stoff, den ich hier vortragen darf, übersichtlicher zu gestalten, habe ich trotzdem versucht, die von uns geübte Schulungsbehandlung auf zwei Tabellen unter Berücksichtigung der gewählten Gruppeneinteilung darzustellen. Dieser Aufgliederung haftet also im besonderen Maße der Nachteil des Schemas an. Es bestehen in Wirklichkeit stufenlose Übergänge von einer Übung zur andern, die sich wiederum nicht starr auf einzelne Gruppen beschränken.

## **B. Monokulare Therapie (1 und 2) (Abb. 2)**

Voraussetzung aller Übungen ist die Einhaltung folgender Regel:

Kopf und Körper **dürfen** nicht, nur das Auge **muß** bewegt werden.

Erklärung: Die Patienten versuchen von sich aus Kopf und Körperbewegung als Ersatz für die verlorengegangene Fixationsbewegung des Auges heranzuziehen. Dies gelingt verständlicherweise nicht genau oder nur zufällig. Sobald eine Ruhighaltung von Kopf und Körper eingehalten wird, muß das Auge bei Sehforderungen Such- und Einstellbewegungen machen. Dies begünstigt die Schulung und vermittelt ein sicheres Wahrnehmungsgefühl und Orientierungserleben.

**2. Bei der 1. Patientengruppe**, die praktisch keine Fixation aufweist, steht das Einüben eines neuen, exzentrisch gelegenen Fixationsareals im Vordergrund, von dem aus dann nach Möglichkeit die unter Gruppe II und III genannten Übungen später durchgeführt werden können. Die Voraussetzung ist ein besonders aufmerksamkeitszerregendes Fixationsobjekt vor konturlosem Hintergrund. Hier hat sich uns die Verwendung einer Lichtquelle hinter kontrastloser schwarzer Tafel mit angebrachten Durchbohrungen bewährt. Das Erlernen des Festhaltens des Fixierobjektes, die Ausführung von Blickbewegungen und eine grobe Orientierung im Raum führen bei diesen Patienten praktisch zu dem angestrebten Ziel:

**Ein Zurechtfinden in bekannter Umgebung, um sie von ständiger Betreuung unabhängig zu machen, sodaß sie z. B. tagsüber sich selbst überlassen bleiben.**

Die Verbesserung des Fixationsmechanismus, d. h. das Benützen von funktionsfähigen Inseln in der anscheinend funktionslos gewordenen Netzhautmitte, ist das therapeutische Hauptanliegen **bei der 2. Gruppe**. Wie Sie dargestellt finden, werden hierbei feinste Augenbewegungen entlang von Optotypen und Umrißzeichnungen gefordert. Später schließen sich kontrastreiche Spiele (Kartenspiele, Brettspiele usw.) an, die auf den Patienten teilweise durch die Wiedereingliederung in den verlorenen Lebenskreis besonders hilfreich wirken.

Greifübungen, d. h. die Einbeziehung des optisch-haptischen Raumes, sind anfänglich für die Reorientierung der egozentrischen Lokalisation besonders wichtig. Später wird die Orientierung im Raum weiter gefördert durch Entfernungsschätzen näher gelegener Objekte usw. Einer besonderen Übung bedarf regelmäßig das Neuerlernen beim Treppegehen, oder allgemein ausgedrückt: bei Niveau-Unterschieden.

**Das Ziel bei dieser Patientengruppe ist das Zurechtfinden auch außerhalb des Hauses in bekannter Umgebung, selbständiges Einkaufen usw.**

\* Abb. 1–3. Mit freundlicher Genehmigung des Verlages Karger, Basel, aus J. Otto: „Schulungsmöglichkeiten bei organisch bedingter hochgradiger Sehminderung“, Ophthalmol. 154, 203 (1967).

# Monoculare-Schulung

Aufgabe	Schulung	Ziel
<p><b>I</b> Einüben eines exzentrischen Fixationsareals</p>	<p><b>Material</b> Schwarze Tafeln mit einzelnen oder mehreren Durchbohrungen unterschiedlicher Grösse vor Lichtquelle (Taschenlampe) (Aufmerksamkeitserrregung durch Irradiation).</p>	<p><b>Durchführung</b> Zurechtfinden in häuslicher Umgebung (Nur teilweise Betreuung erforderlich).</p>
<p><b>II</b> Verbesserung des Fixationsmechanismus und der Lokalisation (Einspielen der Optomotorik auf exzentrisches Fixationsareal).</p>	<p><b>Durchführung</b> Wie unter I dann Optotypen für Ferne und Nähe Umrisszeichnungen Anaglyphenbrille Kontrastreiche Spiele (Brettspiele, Kartenspiele).</p>	<p><b>Durchführung</b> Schulung des Fixationsmechanismus durch Forderung feinsten Blickbewegungen (Visuelles Abtasten von Optotypen und Umrisszeichnungen) Schulung der Lokalisation mit bewegten und unbewegten Objekten in verschiedenen Distanzen, z.T. mit Greifübungen (Später Karten- und Brettspiele) Orientierungsübungen im Raum (Treppensteigen, Entfernungsschätzen)</p>
<p><b>III</b> Einüben von Lesesehen</p>	<p><b>Durchführung</b> Bilder mit vielen Einzelheiten Reklame in Zeitschriften Lesetexte verschiedener Grössenordnung (z.B. Telefonbuch)</p>	<p><b>Durchführung</b> Erlernen eines buchstabierenden Lesens über schwarzem Lineal hinter gleitendem Finger Aufsuchen der neuen Zeile durch Rückgleiten an Zeilenanfang</p> <p><b>Ziel</b> Freie Bewegungsfähigkeit Wiederherstellung einer teilweisen Arbeitsfähigkeit.</p>

Abb. 2

**Bei der 3. Patientengruppe** handelt es sich – wie bereits bei Besprechung der Tabelle „Diagnostik“ erwähnt wurde – darum, sie wieder lesen zu lehren. Lassen Sie mich wiederholen, daß heutzutage in unserm Leben ständig das Lesen von Post, Rechnungen, Preisen, Straßenschildern usw. gefordert wird und dies die Unabhängigkeit eines Menschen mitbegründet.

In diesen Fällen bemühen wir uns zunächst Einzelzeichen in der Größe von Zeitungs- oder Schreibmaschinenschrift auflösen zu lassen, üben dann das Lesen hinter gleitendem Finger und sich verkleinerndem Text. Das Verfolgen der Bewegung des Fingers wirkt als optomotorischer Reiz und stimuliert die zentrale Ausrichtung. Das Aufsuchen der neuen Zeile geschieht durch Rückgleiten an der gelesenen mit nachfolgendem Ablick.

**Durch solche Übungen gelingt es nicht selten, bei dieser Patientengruppe eine teilweise Arbeitsfähigkeit wieder zu erreichen.** Man könnte vielleicht meinen, daß man dasselbe durch Lupe oder Lupenbrillen erreichen könnte. Deshalb möchte ich aus unserer Erfahrung über ihren Gebrauch folgendes ausführen:

Das Lesesehen besteht, wie wir aus den vielfältigen Untersuchungen wissen, neben dem notwendigen Auflösungsvermögen aus den für das Lesen charakteristischen, rhythmischen, sprunghaften Augenbewegungen mit der Fähigkeit, auf jeden beliebigen Textpunkt, der die Aufmerksamkeit besonders erregt, das Fixationszentrum ausrichten zu können. Eine Lupe engt durch ihre Umgrenzung das Blickfeld starr und stark ein. Die beim Lesen üblichen geschilderten Bewegungen müssen daher ersetzt werden durch ein Fortbewegen der Lupe oder des Textes. Die Voraussetzung eines sinnvollen Gebrauches der Lupe oder der Lupenbrille für fortlaufendes Lesen ist also die sichere Kontrolle des Auges über die geschilderten Bewegungsabläufe. Hierin gerade aber besteht die Schwierigkeit bei unseren Patienten. Sehr häufig wird ja beim Vorliegen eines größeren organisch bedingten Skotoms zum Fixieren und Suchen ein Netzhautareal an dessen oberem Rand benutzt. Auf diese Tatsache wurde ja bereits von AULHORN hingewiesen. Wahrscheinlich werden seitlich gelegene Areale gemieden, da sie bei den gewohnten horizontalen Schweiß- und Blickbewegungen eine Augeneinstellung schlechthin unmöglich machen.

Nehmen wir das Beispiel einer nasalen Fixation:

Dies würde bedeuten, daß nach temporal der Skotombereich des Zentrums und nach nasal der blinde Fleck der Wahrnehmung eine Grenze setzen. Das ist bei der Wahl eines Netzhautareals oberhalb des Zentrums vermieden. Hier treten aber andere Schwierigkeiten auf: mit diesem Areal sind diese Patienten nicht in der Lage, korrekt horizontal zu schreiben, d. h. nicht parallel zum Briefrand. Sie werden sich erinnern, daß die Schreibfähigkeit eines Patienten lange erhalten bleibt, selbst wenn das Lesesehen verloren gegangen ist. Wenn wir uns diese Tatsache vor Augen halten, wird es uns verständlich, warum die Vergrößerung der Lupe nicht zugleich ein Wiedererlangen der Lesefähigkeit bedeutet. Fast jeder Patient, den wir behandelt haben, hatte bereits vergebliche Versuche mit Lupen oder sogar Lupenbrillen unternommen und sie enttäuscht fortgelegt. Eine exakte dauerhafte Folgebewegung ist mit dem exzentrischen Areal, dessen Benützung die Vergrößerung der Lupe anbietet, schlechthin nicht möglich.

### **C. Binokulare Therapie**

Von Anfang an wird gleichzeitig eine binokulare Schulung (Abb.3) durchgeführt, so widersinnig diese im ersten Augenblick bei funktionsloser Fovea erscheinen mag. Sie werden sich vielleicht über die Fußnote bezüglich ein-, beidäugiger Übungen wundern. Schon vor längerer Zeit sind wir dazu übergegangen, hauptsächlich nach Unfällen mit Sehbeeinträchtigung, z. B. Maculaloch usw., um den Körperschaden so gering wie mög-

# Binocular - (Konvergenz-) Schulung\*

## Schulung

## Ziel

*Fehlende exzentrische Fixation:*

*Vermeidung des Abweichens eines Auges in kosmetisch storender Divergenz*

I  
*Nur Adduktions-Übungen durch Nah-Vorstellungen (z. B. auf eigenen vorgehaltenen Finger sehen lassen)*

*Ungenau exzentrische Fixation:*

*Erweiterung des Gesichtsfeldes*

II

*Adduktions-Übungen + Sensorischen Reiz:*

*Lichtquelle in Primärstellung im Nahabstand (15-20cm) vor dem schlechter sehenden Auge. (Übungen in asymmetr. Konvergenz! Auf Pupillenverengung achten)*

*Bei eingespielter exzent. Fixation: Manchmal geringe Stereopsis*

III

*Konvergenzübungen unter folgenden Bedingungen:*

*Rot-grün Brille  
Einsleichokklusiv vor besserem Auge bis Simultan-Wahrnehmung besteht.*

*Distanz aufsuchen, in der Überlagerung besteht, von hier aus Konvergenzschulung  
Folgebewegungen im Nahabstand nachführen lassen.*

\* Binocular-Schulung wird bei ein- und beidseitigem Verlust der Sehfeldmitte durchgeführt. Bei beidseitigem Verlust der Sehfeldmitte zusätzliche Übungen mit bifilarem Pendel, damit exzent. Fixationsareale bei beiden Augen horizontal von der Fovea eingeübt werden.

lich zu halten, diese Augen zuerst monokular und später vor allem binokular zu schulen. Hierdurch verhindert man in vielen Fällen eine Divergenzstellung, vergrößert tatsächlich das Gesichtsfeld (häufig wird nämlich bei Divergenzstellung exkludiert), und erreicht hin und wieder eine ganz bescheidene Stereopsis durch periphere Fusion.

**Nur wenige Worte zu den Schulungsmöglichkeiten bei beiderseits zentralem Sehrest (Verlust der Gesichtsfeldperipherie) seien mir gestattet:**

Die Hauptstörung dieser Patienten besteht darin, daß die fehlende Wahrnehmung in der Peripherie nicht mehr die Ausrichtung beider Foveae zweckmäßig steuern kann, und dennoch in jeder Fovea ein die Aufmerksamkeit reizender Sehprozeß abläuft. Hierdurch werden die Patienten zu dauerndem Alternieren verleitet. Als Folge tritt eine Desorientierung ein, die darauf beruht, daß sie nicht wissen, mit welchem Auge und wo sie gerade etwas wahrgenommen haben. Sie verzagen buchstäblich, und die eintretende Hilflosigkeit ist größer als es dem tatsächlich vorhandenen Sehrest entspricht.

Aus dem Geschilderten ergibt sich die therapeutische Grundmaßnahme: Sie besteht bei diesen Patienten in der Herbeiführung einäugiger Sehweise, wozu beide Augen durch Occlusion abwechselnd herangezogen werden. Manchmal läßt sich ein Auge besser für die Ferne, das andere besser für die Nähe einüben.

Die Schulung beginnt immer mit dem Nahsehen, wobei an das frühere Lesesehen mit den bereits geschilderten Übungen angeknüpft werden kann. Die Hauptschwierigkeiten bestehen zumeist darin, daß die Patienten häufig infolge längeren Alternierens die horizontalen Blickbewegungen geradezu verlernt haben.

Dann kommen die Ergänzungsübungen, die mit großen Optotypen und Umrißzeichnungen durchgeführt werden. Die Patienten erfassen zumeist nur Ausschnitte eines Sehobjektes und müssen erlernen, dieses schnell durch gezielte Blickbewegungen in seiner Gestalt zu erfassen.

Die gleichen Übungen werden dann im Raum abgehalten. Der Patient hat den Boden nach Hindernissen abzusuchen, und beim Erblicken z.B. eines Stuhles oder Tisches sehr schnell herauszufinden, um welchen Gegenstand es sich handelt.

Durch diese Schulungsarbeit kann man den Patienten bei Einhaltung der geschilderten Prinzipien der zielbewußten Blickbewegung und vorwiegend des Beobachtens des Fußbodens eine gewisse Sicherheit der Orientierung wiedergeben, wenn man auch eine freie Orientierung im Raum natürlich nicht mehr erreichen kann.

Ich konnte Ihnen nur einen Überblick über unsere Bemühungen geben. Was ich vortragen habe, ist im Wesentlichen bekannt, jedoch glaube ich, Ihre Aufmerksamkeit einmal wieder auf diese therapeutischen Möglichkeiten lenken zu dürfen, zumal bei der zunehmenden Lebenserwartung die Zahl alter Menschen mit hochgradiger Sehinderung ständig größer und – man darf es vielleicht schon aussprechen – zu einem sozialen Problem geworden ist.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. Otto, Leitender Arzt der Ostschweiz. Pleoptik- und Orthoptikschule  
CH-9000 St. Gallen, Rorschacher Straße 103

## Die Therapie der Amblyopie mit einem Rotfilter

von H. Aichmair

BRINKER und KATZ begannen 1963 die Behandlung der Amblyopie mit exzentrischer Fixation durch Vorsetzen eines Rotfilters. 1965 berichteten wir in den Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde über unsere eigenen Erfahrungen damit und konnten zeigen, daß man mit dieser Methode ein Mittel besitzt, das einen gewissen Fortschritt in der Amblyopiebehandlung darstellt. Wir konnten feststellen, daß die Erfolge umso besser sind, je jünger die Patienten sind und je weiter die Fixationsstelle peripher gelegen ist. In der Zwischenzeit haben auch andere Autoren (COWLE und Mitarbeiter, KOLESZÁR, RUBIN u. a.) über diese Therapie berichtet; die Meinungen darüber gehen auseinander. Neben guten Resultaten wurden aber auch weniger gute Ergebnisse erzielt. Es scheint also wie bei allen anderen therapeutischen Maßnahmen davon abzuhängen, wie man sie verwendet und wo man die Grenze ihrer Anwendungsmöglichkeiten sieht. Es ist natürlich unklug, einem Kind das gute Auge voll zu okkludieren, vor das exzentrisch fixierende Auge ein Rotfilter zu setzen und dann dieses Kind reiten zu lassen. Wenn dann das Kind vom Pferd fällt und sich dabei einen Arm bricht, ist das nicht so sehr dem Rotfilter anzulasten, sondern der Mißerfolg ist vielmehr den Eltern oder dem Arzt zuzuschreiben, der solches zuläßt (RUBIN).

Die Wirkungsweise des Rotfilters geht auf folgende anatomisch-physiologische Tatsachen zurück:

Bei der exzentrischen Fixation eines Auges befindet sich das Fixationsareal in einem zapfenarmen, stäbchenreichen Bereich der Netzhaut. Die Fovea enthält vorwiegend Zapfen und zwar ungefähr 160.000 pro mm<sup>2</sup>. Ihre Zahl nimmt mit zunehmender Entfernung von der Fovea jäh ab, so daß etwa 5° von der Fovea entfernt schon weniger als 10.000 Zapfen pro mm<sup>2</sup> vorhanden sind. Die Stäbchen sind aber für das äußerste rote Ende des Spektrums unempfindlich. Mit dem Rotfilter wird daher vorwiegend die Fovea stimuliert und das exzentrisch gelegene Fixationsareal unterschwellig gereizt. Auf Grund der derzeitigen Kenntnisse über das Wesen der Amblyopie ist anzunehmen, daß eine corticale Hemmung des Formensehens besteht. Es ist daher möglich, daß das foveale Auflösungsvermögen erheblich abnimmt und dem der Netzhautperipherie ähnelt. Dabei ist auch die Beobachtung erwähnenswert, daß sich bei herabgesetzter Beleuchtung die Sehschärfe bessern kann (dies wird zum Teil sogar als prognostisch günstiges Zeichen gewertet). Bei diesen Fällen besteht keine echte exzentrische Fixation, sondern ein Hemmungsskotom unter photopischen Verhältnissen, welches die Fixation in extrafoveale Areale drängt, ohne daß ein Lokalisationswandel vorliegt (BESSIERE, LE REBELLER, ROUGIER-HOUSSIN et VERIN.)

Mit einem Rotfilter kann die Amblyopie mit exzentrischer Fixation gut beeinflußt werden. Wir verwenden seit 2 Jahren ein Rotfilter der Firma Celutone Plastics, New York. Es ist aber jedes andere Filter, das Licht von einer kürzeren Wellenlänge als 640 nm abfiltert, brauchbar, wie z. B. Kodak-Wratten Filter Nr. 92, oder das kürzlich von KOLESZÁR angegebene Zelluloidpapier. Das Filter wird von uns in folgender Weise verwendet:

1. Das gesunde Auge wird mit einem selbsthaftenden Tensoplast-Verband vollkommen verschlossen.

2. Vor dem amblyopen Auge wird an die Rückfläche des Brillenglases das Rotfilter mit einem durchsichtigen Tixoklebeband befestigt. 2 $\frac{1}{2}$ jährige Kinder oder jüngere tragen den Verband höchstens 5 Tage, bis zum 3. Lebensjahr 8 Tage und darüber bis 4 Wochen. Dann wird das gesunde Auge für 8 Tage frei gelassen und vor das amblyopie Auge an der Vorderfläche des Brillenglases eine Papierocclusion angebracht. Diese Maßnahmen waren in einigen Fällen nur wenige Wochen nötig, wir haben es aber auch bis zu einem Jahr versucht. Bei den meisten Patienten wurden vorher schon andere Behandlungen durchgeführt, wie z. B. Okklusion des guten Auges, Euthyskop, Pleoptophor u. ä.

### Ergebnisse

In den letzten drei Jahren haben wir weit mehr als hundert Kinder mit einem Rotfilter behandelt. Das jüngste Kind war gerade zwei Jahre alt, der älteste Patient über 15 Jahre. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse von 100 amblyopen Kindern mit exzentrischer Fixation verwerdet. Von diesen hatten vor der Behandlung 12 einen Visus von 1/60, 10 Kinder ein Sehvermögen von 2/60, 17 von 3/60, 12 von 4/60, 22 einen Visus von 5/60, 9 von 5/30, 4 von 5/20 und 14 von 5/12. (Tab. 1 und 2)

Tabelle 1

Visus	vor der Behandlung	nach der Behandlung
1/60	12	—
2/60	10	6
3/60	17	5
4/60	12	7
5/60	22	4
5/30	9	6
5/20	4	20
5/12	14	22
5/7,5	—	21
5/5	—	9

Tabelle 2

Fixation	vor der Behandlung	nach der Behandlung
peripher	55	9
paramakular	32	8
makular	12	20
parafoveolar	1	11
zentral unstet	—	40
zentral	—	12

Nach der Behandlung wiesen 72 einen Visus zwischen 5/5 und 5/20 Haken Tafel auf und 28 zwischen 5/30 und 2/60. Die Fixation normalisierte sich bei 12 Kindern, 40 hatten eine zentral unstete, 11 eine parafoveoläre und 20 eine makuläre; und nur 17 behielten ihre excentrische Fixation unverändert. Abschließend möchte ich noch die Krankengeschichte eines jetzt 6 $\frac{1}{2}$ jährigen Knaben bringen. Dieser schielte seit seinem 3. Lebensjahr mit dem linken Auge nach innen. Mit 4 $\frac{1}{2}$  Jahren wurde an einer auswärtigen Sehschule eine Brille verordnet und anschließend pleoptisch behandelt. Weil sich die Amblyopie nicht gebessert hatte, wurde im 5. Lebensjahr eine kosmetische Operation durchgeführt und eine Brille (rechts +1,5 sph = +0,5 cyl 90° und links +6,0 sph = +0,5 cyl 95°) verordnet. Vor einem halben Jahr suchten seine Eltern unsere Ambulanz auf, weil sie bemerkten, daß der Knabe neuerlich nach innen zu schielen begann und sie nicht glauben wollten, daß man die Schwachsichtigkeit als unabänderliche Tatsache hinnehmen muß.

Bei der Untersuchung fand sich ein Strabismus convergens von  $15^\circ$  links. Das Sehvermögen betrug rechts 6/6p, links Fingerzählen in 1 m. Zur Fixation wurde ein Areal nahe der Papille verwendet. Da das Kind knapp vor Schuleintritt stand, wurde mit Unterstützung der Eltern sofort eine Volloclusion rechts und ein Rotfilter links verordnet. Die ersten 5 Tage war der Knabe sehr hilflos, dann konnte er sich allmählich ohne fremde Hilfe in der Wohnung und im Garten bewegen. Nach einem Monat betrug der Visus links 5/60 Tafel und 5/18 Haken einzel; die Fixation war makular unset. Es wurde daraufhin 8 Tage das rechte Auge freigegeben und das linke Auge mit Papier occludiert. Dieses Vorgehen wurde noch 3 mal durchgeführt. 5 Monate nach Behandlungsbeginn sah der Patient mit seinem linken Auge 5/15 p Tafel und 5/6 Haken einzel. Die Fixation war zentral, mit nur einzelnen Oszillationen. Wegen der Urlaubszeit und dem Eintritt in die 1. Volksschulklasse mußte dann die Rotfilterbehandlung aufgegeben werden. Es konnte lediglich eine Brille für die Schule verordnet werden, bei der links die Hypermetropie nicht voll auskorrigiert war; für die Freizeit nach Erledigung der Hausaufgaben wurde eine zweite Brille verordnet, bei der links die Hypermetropie voll auskorrigiert und das rechte Glas verdeckt getragen wurde. Unter diesem Vorgehen hat sich zwar innerhalb von 3 Monaten der Visus wieder auf 5/20 Tafel, 5/12-5/9 p. Einzelhaken geringgradig verschlechtert, die Fixation blieb aber weiterhin zentral unset. Wenn man bedenkt, daß vorher zwei Jahre ohne jeglichen Erfolg behandelt wurde, so ist das Resultat der Rotfilterbehandlung als gut zu bewerten.

Die Schwierigkeiten bei der Behandlung einer Amblyopie mit exzentrischer Fixation sind deshalb so erheblich, weil bis jetzt keine befriedigende Möglichkeit besteht, eine funktionelle Amblyopie von einer Schwachsichtigkeit zu trennen, die durch anatomische Veränderungen der Macula hervorgerufen wurde. Leider sind die diff. diagnostischen Ergebnisse mit dem Graufilter von AMMANN nicht sehr befriedigend. Günstigere Resultate soll die Untersuchung einer Eosinopenie im kreisenden Blut nach Beleuchtung mit einer 60 Watt Glühbirne bringen (HOLLWICH und DIECKHUES, KOLESZAR, POJAR und RADNOT u. a.). Leider ist der Aufwand sehr groß und für den Patienten sicherlich auch unangenehm. Bei kleinen Kindern dürfte diese Untersuchung routinemäßig nicht durchführbar sein. Es wäre auf jeden Fall angezeigt, diese Frage weiter zu prüfen. Vielleicht könnte man damit die Zahl der jahrelang unbefriedigend behandelten Amblyopien von vornherein auf ein Minimum reduzieren.

Zusammenfassend möchten wir nochmals kurz die Vor- und Nachteile einer Rotfolienbehandlung darstellen.

Die Vorteile sind:

1. Frühe aktive Behandlungsmöglichkeit
2. Intensive Behandlung durch lange Zeit
3. Die Behandlung ist unabhängig von einer Sehschule und erfordert
4. nur geringe Kosten.

Ihre Nachteile sind:

1. Das Rotfilter ist empfindlich
2. Bei schlechten Lichtverhältnissen ist es unangenehm für die Kinder
3. Rote Gegenstände erscheinen heller, Vorsicht im Straßenverkehr.

Trotz dieser Nachteile der Rotfilterbehandlung überwiegen die Vorteile und sie stellt gerade in der freien augenärztlichen Praxis eine wertvolle Bereicherung der Behandlung Amblyoper mit exzentrischer Fixation dar.

## Literatur

- Aichmair, H.: Ein Fortschritt in der Amblyopiebehandlung  
Kl. Mbl. f. Augenheilkunde 146. Band, 2. Heft S. 247–253, 1965
- Ammann, E.: Einige Beobachtungen bei den Funktionsprüfungen in der Sprechstunde  
„Zentrales“ Sehen – Sehen der Glaukomatösen – Sehen der Amblyopen  
Kl. Mbl. f. Augenheilkunde Bd. 67, S. 564–573, 1921
- Brinker, R. W. und Katz, L.: A new and practical treatment of eccentric Fixation  
Am. J. of ophthalm. Vol. 55, p 1033–1035, 1963
- Bessiere, M. J., Le Rebeller, J., Rougier-Houssin et Verin, Ph.: Die Sehschärfe bei herabgesetzter Beleuchtung (dynamische Sehschärfe) hinsichtlich Diagnose und Therapie der Schielschwachsichtigkeit  
Arch. Ophthal. (Paris) 27, 657–670, 1967
- Cowle, J. B., Kunst, J. H. and Philpotts, A. M.: Trial with red Filter in the treatment of eccentric Fixation  
Brit. J. Ophthal. 51, 165, 1967
- Hollwich, F. und Dieckhues, B.: Der Einfluß des Lichtes auf die Eosinophiliereaktion bei sehenden und blinden Personen  
Kl. Mbl. f. Augenheilkunde Bd. 149, S. 840, 1966
- Koleszar, G.: Endogene Eosinopenie als Index der retinalen Komponente des Sehens  
Kl. Mbl. f. Augenheilkunde Bd. 152, 4. Heft, S. 510–516, 1968
- Koleszar, G.: Versuch einer Visusverbesserung bei älteren schielamblyopen Kindern  
Kl. Mbl. f. Augenheilkunde Bd. 153, 2. Heft, S. 210–214, 1968
- Pajor, R.: Das Verhalten der endogenen Eosinopenie bei Amblyopen  
Ber. 66. Vers. D.O.G. Heidelberg, S. 302–304, 1964
- Radnot, M. und Török, E.: Die Tagesschwankung der Eosinophilenzahl und des intraokularen Druckes  
Kl. Mbl. f. Augenheilkunde Bd. 130, S. 763, 1957
- Radnot, M., Wallner, E. und Hönig, M.: Die Wirkung des Lichtes auf die eosinophilen Leukozyten des Blutes  
W. Klin. Wschr. Jg. 72, Heft 6, S. 101–105
- Rubin: Mitteilung auf dem 2. Kongreß Consilium Europaeum Strabismi Studio deditum 1968 Leipzig

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. Aichmair, II. Universitäts-Augenklinik, A-Wien

# Der Transilluminationstest\*

von R. Brückner

## I.

Die schwerwiegendste Folge des frühkindlichen Strabismus ist die **Schielamblyopie**. Aus der Erfahrung wissen wir, daß gerade diese schwerste Komplikation mit bestem Erfolg behandelt – ja, in der Regel geheilt wird, wenn die Behandlung zwischen dem ersten und vierten Lebensjahr stattfindet. Zugleich ist die Behandlung in dieser frühen Lebensphase meist sehr einfach (Occlusion des führenden Auges). Bei späterem Beginn ist die Behandlung mühsamer bis unzumutbar und die nur mittelmäßigen, schlechten und ganz schlechten Resultate häufen sich.

Größere Schielkinder und deren Eltern sowie Augenärzte und Orthoptistinnen, eingeschlossen die Krankenkassen bringen noch immer für die Behandlung von Strabismus und Amblyopie große Opfer an Zeit, Energie und Geld, von den Kindern nicht so selten erkaufte mit Rückversetzung in der Schule und mancherlei Entsagung auf Freizeit und kindliche Lebensfreude.

Diagnose und Behandlung der etwas größeren Schielkinder bieten interessante **wissenschaftliche** Probleme. Es ist richtig, in diesem Zweig der Forschung befähigte Augenärzte vollamtlich einzusetzen. Vom **praktischen** Gesichtspunkt aus betrachtet, gehört die Behandlung der größeren Schielkinder jedoch in den zweiten Rang. Das **Schwergewicht** liegt absolut und eindeutig zwischen Geburt und viertem Lebensjahr – also **noch vor dem Kindergartenalter**.

So versuchen wir **alle Personen, die mit Klein- und Kleinstkindern in Berührung kommen** (Kinderärzte, praktische Ärzte, Säuglingsschwestern, Mütterberatungsstellen, Sozialfürsorger, Heimleiter usw.) anzuhaltend, jedem kleinen Kinde einmal aus  $\frac{3}{4}$  bis 1 m Distanz mit einer **Taschenlampe ins Gesicht zu leuchten**. Dabei gilt es die Hornhautreflexbildchen der Lampe im Rahmen der beiden **schwarzen Pupillen** zu beobachten. Wenn das Kind die Lampe fixiert, so sollen die Reflexbildchen **symmetrische** Lage haben – in den Pupillenmitten oder um beiderseits gleiche Beträge leicht nasal oder temporal der Pupillenmitten (positiver oder negativer Winkel  $\gamma$ ). Finden sich **Asymmetrie** der Reflexbildchen oder **Zweifel** an der Symmetrie, dann soll die Überweisung an den Augenarzt stattfinden. Kinder mit größeren Schielwinkeln, die man ohne weiteres sieht, dem Augenarzt zuzuleiten ist natürlich ebenso selbstverständlich.

## II.

Wie der Augenarzt bei größeren, gut sichtbaren Schielwinkeln vorgeht, steht hier nicht zur Diskussion. Bei **Schielverdacht oder sehr kleinen Schielwinkeln** soll er die Fragen beantworten:

Schielt das Kind? – Ja oder nein?

– Intermittierend oder dauernd?

– Alternierend oder monolateral?

Dies ist die Domäne des Transilluminationstestes (Durchleuchtungstest).

Die Auswertung des Testes wird sehr erleichtert durch ein Ophthalmoskop, das bei hoher Lichtintensität auf 1 m Distanz ein scharf begrenztes Feld von etwa 15 cm Durch-

\* Siehe auch R. Brückner: Exakte Strabismusdiagnostik bei  $\frac{1}{2}$ –3-jährigen Kindern mit einem einfachen Verfahren, dem Durchleuchtungstest. Ophthalmologica (Basel) 144, 184–198 (1962); – Praktische Übungen mit dem Durchleuchtungstest zur Frühdiagnose des Strabismus. Ophthalmologica (Basel) 149, 497–503 (1965).

messer **gleichmäßig** auszuleuchten vermag zur gleichzeitigen Anleuchtung beider Augen (Simultantest). Wenn eine Blende den Felddurchmesser auf 5-3 cm einzuengen vermag, so ist dies für das abwechselnde Anleuchten des einen oder anderen Auges bequem (Successivtest). Beide Eigenschaften besitzt das Keeler-Pantoskop. Die Blende ist indessen nicht unbedingt erforderlich.

- Schaltung des Instrumentes auf „indirekt“ (wie zum Spiegeln im umgekehrten Bild die Lupe wird aber nicht verwendet).
- Blende weit öffnen – Transformer auf maximale Lichtintensität stellen.
- Mit der Recoscheibe eigene Refraktion und Presbyopie auf die Beobachtungsdistanz von etwa 1 m einstellen. Wenn man die vom Ophthalmoskop erzeugten Hornhautreflexbildchen in den aufleuchtenden Pupillen deutlich sieht, ist die Einstellung richtig.
- Beobachtungsdistanz 80 cm bis 1 m.
- Keine medikamentöse Pupillenbeeinflussung.
- Das Kind wird vom Arzt nicht angerührt.

### 1. Beide Augen des Kindes gleichzeitig anleuchten (**Simultantest**).

Beobachten: **Farbe des Pupillenleuchtens und Lage der Hornhautreflexbildchen** in Bezug auf die Pupillenöffnungen.

- a) **Symmetrisches** Verhalten von Farbe und Reflexbildchen; Folgerung: **Kein Strabismus**. Beim meistens positivem Winkel  $\gamma$  liegen die Reflexbildchen symmetrisch-nasal der Pupillenmitten. Ideal zentral-symmetrische Lage oder symmetrisch-temporale Lage der Reflexbildchen (negativer Winkel  $\gamma$ ) sind seltener.
- b) **Unsymmetrisches** Verhalten von Farbe und Reflexbildchen; Folgerung: **Strabismus**. Man muß sich selbstverständlich davon überzeugen, daß das Kind wenigstens mit einem Auge die Lichtquelle des Ophthalmoskopes fixiert. **Meistens** erscheint die Pupille des fixierenden Auges dunkler gefärbt, auch grau oder grünlich; die Pupille des nicht-fixierenden Auges heller rot, auch gelblich oder weißlich (wenn z. B. das Weiß der Papille sich in die Farbe mit einmisch). **Meistens** liegt das Hornhautreflexbildchen des fixierenden Auges dem nasalen Pupillenrand genähert (positiver Winkel  $\gamma$ ) und das Reflexbildchen des schieflenden Auges mehr zentral oder temporal der Pupillenmitte (Strabismus convergens). Bei Strabismus divergens oder sursumvergens (auch bei negativem Winkel  $\gamma$  des fixierenden Auges) liegen die Reflexbildchen entsprechend anders.

2. Die mit dem Simultantest soeben gemachten Feststellungen werden untermauert durch den **Successivtest**: Blende verkleinern (sofern möglich) und im Wechsel – mit raschen kleinen Schwenkungen des Ophthalmoskopes – ein Auge **nach** dem andern anleuchten.

Farbe und Hornhautreflexbildchen werden beobachtet wie zuvor; **zusätzlich beobachten: Pupillenreaktion und Einstellbewegung.**

- a) **Symmetrisches** Verhalten (bei gleicher Pupillenfarbe und symmetrischer Lage der Hornhautreflexbildchen). Pupillenverengungsbewegung beim alternierenden Anleuchten nicht erkennbar oder sehr gering und beidseits gleich. Einstellbewegung auf die Lichtquelle erfolgt nicht. Folgerung: **Kein Strabismus**.
- b) **Unsymmetrisches** Verhalten (bei verschiedener Pupillenfarbe und unsymmetrischer Lage der Hornhautreflexbildchen).  
Beispiel 1: Beim Anleuchten des linken Auges wird dessen Pupille jeweils enger, beim unmittelbar folgenden Anleuchten des rechten Auges wird dagegen dessen Pupille zuerst etwas weiter, dann macht das rechte Auge eine Einstellbewegung und

seine Pupille verengert sich nun genauso wie zuvor die linke. Folgerung: **Strabismus ohne Amblyopie**.

Beispiel 2: Die linke Pupille verhält sich gleich wie zuvor; die rechte dagegen wird beim successiven Anleuchten merklich weiter; das rechte Auge macht dann keine Einstellbewegung, sondern eventuell regellose Suchbewegungen. Wird nun die Mutter aufgefordert, das linke Auge mit der Hand zu bedecken, so wird das Kind unruhig und wehrt sich. Folgerung: **Strabismus mit rechtsseitiger Amblyopie**.

Die Folgerung für die **Frühbehandlung** in Beispiel 2 ist selbstverständlich: Sofern die Atropinisierung des führenden Auges innerhalb von 8 Tagen das Schielaug nicht zur Führung bringt, Anlegung eines Heftpflasterklebeverbandes auf das führende Auge zur Prophylaxe bzw. Behebung einer frühkindlichen Amblyopie. Eltern und Kind nicht aus den Augen verlieren!

Der Durchleuchtungstest vermag oft — ohne das Kind anzurühren — auch die Frage nach organischen Defekten und Krankheiten (klare Medien, normalfarbiges Pupillenleuchten und normales Pupillenspiel) weitgehend zu beantworten. Ergab er zugleich die Diagnose „kein Strabismus“, so kann die Refraktionsbestimmung nach Atropinkur vorläufig aufgeschoben werden.

Größere Differenzen in der Refraktion, z. B. einseitige höhergradige Myopie, Hyperopie oder stärkerer einseitiger Astigmatismus geben sich durch unterschiedliche Farbe des Pupillenleuchtens zu erkennen. Ein asymmetrischer Winkel  $\gamma$  trifft gewöhnlich mit Anisometropie zusammen. Bei gleicher Refraktion beider Augen und ohne anderweitige organische Verschiedenheiten beider Augen habe ich Differenzen des Winkels  $\gamma$  zwischen rechts und links selbst nie gesehen. Die Sorge, daß man auf Grund einer Asymmetrie des Durchleuchtungstestes ein Kind „künstlich“ zum Schieler mache und fälschlich behandle, ist unbegründet. Die gefundene Asymmetrie ist ja lediglich das Alarmzeichen, das uns zur weiteren Abklärung Veranlassung gibt (Atropinkur, Skiaskopie etc.). Sorge bereiten allein die kleinen Schielwinkel unter  $2^\circ$  und die Scheinschieler (Epicanthus etc.) mit parallelen Augenachsen solange, bis man die Antwort „schielen: ja oder nein“ ganz sicher geben kann. Dann muß man eben im Laufe von Monaten mehrere Male untersuchen.

### III.

Es ist mir gleich wie andern Kollegen so ergangen, daß man zum Durchleuchtungstest hinzu gern noch mehr Informationen hätte. Ein Mehrzweckgerät, wie das **Keeler-Pantoskop** liefert in der Tat noch **mehr Informationen**.

Dr. ZOLLINGER, Augenarzt in Uster (Schweiz), schaltet beim Durchleuchtungstest mit Vorliebe das **Grünfilter** ein. Die hellgrüne Pupille des amblyopen Auges sei sehr eindrücklich.

Kindern, die eine Annäherung von Instrumenten zulassen, kann man „gleichzeitig“ vor **beide Augen** zwei an einem Pupillendistanzmesser verschieblich angebrachte Ophthalmoskopierlupen vorhalten und beide Fundi mit dem Intensivlicht des Keeler-Pantoskopes im **umgekehrten Bilde beobachten**. Wenn das Kind die Lichtquelle fixiert, so stellt sich die Fovea entweder **beider** Augen (Folgerung: kein Strabismus) oder nur **eines** Auges (Folgerung: Strabismus) hinter der Pupille ein. Hierbei imponiert die Fovea als zentrales dunkles Fleckchen und der weißsilberne Wallreflex darum herum wird entweder ganz oder teilweise konzentrisch zur Pupille sichtbar. Bei relativ engen Pupillen bewegt man die beiden Lupen sachte kreisförmig ein wenig vor den Augen und „holt“ damit den Ring des Wallreflexes successive überall hinter dem Rande der Pupille „hervor“.

Sofern die Kinder eine Annäherung zulassen, ist — in Zweifelsfällen — insbesondere zum Ausschluß der Amblyopiegefahr auch die Fixationsprüfung hilfreich. Nach Drosse-

lung des Transformers spiegelt man die Fovea im **aufrechten** Bilde, verkleinert die Blendenöffnung des Keeler-Pantoskopes immer mehr bis auf einen winzigen Lichtfleck. Stellt sich der Foveloareflex **ruhig** in den winzigen Lichtfleck ein, so ist die Fixation zentral. Diese Art der Fixationsprüfung gelingt mit dem Keeler-Pantoskop – dann bei höherer Lichtintensität – sogar im umgekehrten Bild. Findet man eine Asymmetrie derart, daß die Fovea nur in einem Auge ruhig zentral, im andern dagegen nystagmisch „zuckend“ oder „abrutschend“ oder gar nicht in den Lichtfleck eingestellt wird, so sind Amblyopiefahrt oder Amblyopie sehr wahrscheinlich und im Zweifelsfalle also Parallelität der Sehachsen kaum anzunehmen. Solche Fälle unbedingt kurzfristig nachkontrollieren! (Mikrostrabismus.)

Alle geschilderten Untersuchungen kann man anlässlich der Skiaskopie in Atropinmydriasis wiederholen (dann Transformer etwas drosseln!). Auch in doppelseitiger Mydriasis sind Farbunterschiede sogar bei sehr kleinen Winkeln manchmal deutlich.

#### **IV**

Beim Verbandwechsel nach durchgeführter Schieloperation gibt der Durchleuchtungstest rasch über Unter- oder Überkorrekturen nach der Brillenverordnung bei Hyperopie ebenfalls Auskunft, ob die Brille die Parallelausrichtung der Sehachsen „geschafft“ hat oder nicht. Allfällige störende Reflexe der Brillengläser kann man leicht „beiseite schieben“, wenn man seine Position gegenüber dem Patienten etwas verändert.

Bei normaler Korrespondenz korrigiere ich Heterophorien, wenn solche Beschwerden verursachen, ebenso wie manifeste nicht zu große Schielwinkel prae- oder postoperativ nach Seite und Höhe mit dem subjektiven Verfahren des Polatestgerätes mit Prismen. Nach beendigter Bestimmung bildet ein Blick mit dem Durchleuchtungstest die objektive Kontrolle, ob regelrecht binocular eingestellt wird. Gleichermaßen wird die Wirkung der dann vom Optiker abgegebenen Brille in Sekundenschnelle objektiv überprüft. Nicht sonderlich geeignet ist andererseits der Durchleuchtungstest als objektives Verfahren, wenn man bei kleinen Kindern einen Schielwinkel mit Prismen zu korrigieren hofft. Bei solchen Versuchen bedarf man zu lange zu vielen Lichtes. Die immer wiederholte Blendung führt zu Tränenfluß, Lidschluß, dem Bell'schen Phänomen ähnlichen und anderen dissoziierten Ausweichbewegungen, und die Kinder werden zu müde.

Bleibt noch ein Wort an die Kollegen, die den Durchleuchtungstest noch nicht kennen, nicht lieben oder seinen Wert bezweifeln; das Wort lautet: Wenn Ihr eigenes Ophthalmoskop zu lichtschwach ist oder zu wenig homogenes Licht aussendet, so leihen Sie sich ein Keeler-Pantoskop und betrachten Sie eine Anzahl Kinder im Alter von 1-4 Jahren – schielende und nicht schielende! Dann werden Sie überzeugt sein und vielleicht ein besseres Ophthalmoskop anschaffen als Sie bisher besaßen.

#### **Zusammenfassung**

Der Schwerpunkt der Schielbehandlung liegt zwischen dem ersten und vierten Lebensjahr. In dieser Lebensphase ist der Transilluminationstest – ausgeführt mit einem lichtstarken und lichthomogenen Ophthalmoskop – eine sehr einfache und bei einiger Übung recht zuverlässige frühdiagnostische Hilfe. Eine Hilfe ist der Test alsdann in vielen anderen Situationen der Strabismusbehandlung. Aus dem Durchleuchtungstest wurde die „gleichzeitige“ Ophthalmoskopie beider Augen im umgekehrten Bilde entwickelt.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. R. Brückner, Augenarzt F.M.H., CH-4000 Basel, Dufourstraße 5

# Die Behandlung des Strabismus accommodativus beim Kind mit Miotika

von A. Catros und R. Cahn

## EINLEITUNG

JAVAL war der erste, der 1896 die Anwendung der Miotika beim Strabismus accommodativus convergens empfahl. Man verwendete Pilocarpin und Eserin. Aber die Wirksamkeit des Pilocarpins war zu gering und seine Wirkungsdauer zu kurz, um von praktischem Nutzen zu sein. Das Eserin hatte diese Nachteile nicht, aber Unverträglichkeitserscheinungen beschränkten seine Anwendung.

Die Arbeit unseres Landsmannes schien vergessen, als neue starke Miotika mit verlängerter Wirkungsdauer erschienen, die deren systematische Benutzung bei Esotropien ermöglichte (S. V. ABRAHAM, Los Angeles, 1949).

Die amerikanischen Autoren hatten die Möglichkeit, das Demecarium Bromsatz (Humorsol, DC 48) zu erproben. Andere Autoren, wie Prof. Dr. Alfred HUBER, Zürich, benutzten Mintacol (Phosphor-Diäthylester des Para-Nitrophenols), wieder andre Tosminen. Wir haben nun nach MALBRAN (E. S.) und ABRAHAM (S. V.) Diflupyl oder DFP (di-isopropyl fluorophosphat) und Phospholin-Jodid verwendet.

Um in dem im wesentlichen praktischen Blickwinkel dieses Arbeitskreises zu bleiben, wollen wir die Grundzüge der Behandlung des Strabismus convergens mit Miotika in der täglichen Praxis darstellen.

Wir vernachlässigen absichtlich die theoretischen Betrachtungen, die der Gebrauch dieser Medikamente mit sich bringt, insbesondere, was deren Wirkungsmechanismus betrifft.

Ebenso wollen wir diesen Vortrag nicht mit unseren statistischen Ergebnissen überlasten: Sie wurden schon publiziert.

Obwohl wir große Anhänger dieser Therapie sind, sind wir in Frankreich, wo diese Behandlung wenig verbreitet ist, auf zahlreichen Widerstand gestoßen. Nach den Indikationen der Behandlung werden wir unsere therapeutischen Resultate besprechen und einen kritischen Bericht über die Häufigkeit und Schwere der Nebenwirkungen geben.

## I. ALLGEMEINE BETRACHTUNGEN, DIE UNS ZU DIESER BEHANDLUNGSART FÜHREN

### A) Das Alter

Wir behandeln alle Kinder im ersten Lebensjahrzehnt. Ebenso zögern wir nicht, diese Therapie bei Säuglingen anzuwenden. Im Gegenteil, überschreiten wir sogar selten das Alter von 10 bis 12 Jahren: In der Tat ist in diesem Alter diese medikamentöse Behandlung des Strabismus nicht mehr angezeigt. Außerdem wird sie oft schlecht vertragen und verursacht supra-okulare Schmerzen. Diese sind nach unserer Meinung auf einen Akkommodations-Spasmus bei Patienten zurückzuführen, deren Akkommodationsvermögen sowieso schon sehr viel geringer ist als das bei ganz jungen Kindern.

## **B) Die Variationen des Strabismus**

Vom praktischen Standpunkt aus gesehen, kann man, wie Sie wissen, den Strabismus convergens aufteilen wie folgt:

- rein akkommodativ
- teilweise akkommodativ
- nicht akkommodativ.

Aber es ist oft schwierig, den akkommodativen Anteil eines Strabismus abzugrenzen. Zu diesem Zweck untersuchen wir den Grad der Hypermetropie nach längerer Atropinwirkung. Aber wir führen auch die diagnostische Untersuchung durch, in dem wir den Winkel des Strabismus vor und nach einer Probetherapie von 2 bis 3 Wochen messen.

## **C) Die Dosierung**

Im allgemeinen hat uns die Erfahrung gezeigt, daß bei beiden hier besprochenen Kollyria die geringste Dosierung praktisch genauso wirksam ist wie die höchste.

Daher beginnen wir immer mit der schwächsten Dosierung, um uns die Möglichkeit vorzubehalten, die Dosierung später eventuell zu erhöhen.

Infolgedessen verordnen wir DFP in der Stärke 1/10.000 und Phospholin-Jodid zu 0,06% und beginnen am Anfang mit einer Instillatio pro Tag, die wir sobald als möglich reduzieren (alle zwei Abende, zweimal pro Woche usw.). Die Behandlung dauert jedoch manchmal sehr lange (mehrere Monate, manchmal zwei bis drei Jahre).

## **D) Zusätzliche therapeutische Maßnahmen**

Der große Vorteil der Miotika ist, daß man sie beim Strabismus mit anderen Behandlungsmethoden verknüpfen kann: Optische Korrektur mit normalen Gläsern mit zunehmender Brechkraft, mit Prismen, durch Okklusion, Orthoptik usw. Wir zögern nicht, diese Behandlungsmethoden zusätzlich anzuwenden, aber wir müssen zugunsten der Miotika feststellen:

1. Sie sind, mit der Okklusion, die einzigen anwendbaren Mittel vor dem Brillenalter, d.h. im ersten Lebensjahr.

Die Okklusion ist in diesem Alter beschränkt indiziert: Gefahr einer Amblyopie oder der Bekämpfung des Auftretens einer anomalen Korrespondenz. Das bedeutet, daß die Miotika in diesem Alter sehr oft die einzigen Waffen gegen den Strabismus sind. Die Eltern sind uns immer dankbar, daß wir ihre Kinder schon in diesem Alter behandeln.

2. Was die Zeit zwischen dem ersten und dem fünften bis sechsten Lebensjahr anlangt, so glauben wir, daß hier die Miotika in der Behandlung des Strabismus accommodativus einen Sicherheitsfaktor darstellen. In der Tat ist in diesem Alter die optische Behandlung praktisch immer mit der medikamentösen verbunden. Die Arbeiten von BEDROSSIAN haben gezeigt, daß die Miotika auf den Strabismus höchstens eine den Brillen gleichwertige, niemals jedoch überlegene Wirkung zeigen. Aber bei diesem Alter können wir niemals sicher sein, daß die Brille dauernd getragen wird. Der Strabismus eines stark hypermetropen Kindes tritt sofort wieder in Erscheinung, sobald es die Brille abnimmt. Wenn das Kind jedoch gleichzeitig mit Miotika behandelt wird, so ist das Brillenabnehmen wesentlich weniger, wenn überhaupt nicht schädlich.

## **II. RESULTATE**

Es empfiehlt sich, zunächst die Bedeutung für die Diagnostik, dann den therapeutischen Wert zu diskutieren, wobei wir ganz besonders auf die besprochenen Nebenwirkungen dieser Therapie eingehen.

## A) Bedeutung für die Diagnostik

Denken wir daran, daß wir den Winkel in der Nähe und wenn möglich in der Ferne mit Prismen vor und nach der Behandlung messen. Im allgemeinen ist der diagnostische Wert der starken Miotika unbestritten. Wir müssen jedoch auf einige besondere Punkte hinweisen:

1. Die Wirkung des Mittels auf den Strabismus ist umso größer, je größer dessen akkommodativer Anteil ist.
2. Der diagnostische Wert scheint wenig von den verwendeten Augentropfen abzuhängen (DFP oder Phospholin-Jodid).
3. Dagegen spielt das Alter des Strabismus eine Rolle. Wir haben festgestellt, daß selbst im Falle eines reinen akkommodativen Strabismus der diagnostische Wert bei älteren Schielern wesentlich geringer ist. In diesen Fällen scheint es, daß die Veränderungen an den Augenmuskeln sich der Reduktion des Winkels durch die Miotika entgegenzusetzen.

## B) Therapeutischer Wert

Die Resultate kann man folgendermaßen aufteilen:

1. Die Wirkung der Miotika auf den Winkel des Strabismus für die Ferne:

Auch hier hängt der therapeutische Wert der starken Miotika von der Größe des akkommodativen Anteils ab. Es müssen wiederum mehrere Punkte hervorgehoben werden:

a) die Wirkung eines Miotikums auf den Schielwinkel ist höchstens der vollständigen Korrektur der Hypermetropie gleichwertig, niemals besser. Außer in den obengenannten Fällen (das Kind ist zu jung, um eine Brille zu tragen oder lehnt die dauernde Korrektur ab) erscheint die Behandlung mit Miotika weniger angebracht, wenn:

- wir die vollständige Korrektur, ja sogar die Überkorrektur der Hypermetropie verordnet haben
- und wenn der Quotient akkommodative Konvergenz/Akkommodation normal ist ( $aK/A$ ).

Im letzten Fall haben jedoch die Miotika einen gewissen Nutzen: In der Tat führen wir zunächst die optische Korrektur durch, und wenn diese gut vertragen wird, verordnen wir zusätzlich die Miotika. Wenn die Kombination Brille-Miotika dann auch gut vertragen wird, bedeutet dies, daß die völlige Korrektur der Hypermetropie nicht erreicht worden ist. Wir verstärken daher die Korrektur usw.

b) Wir glauben, daß das Phospholin-Jodid im ganzen wirksamer ist als das DFP, aber, wie wir später sehen werden, nehmen seine Nebenwirkungen im gleichen Maße zu.

c) Im Gegensatz zur Meinung der Mehrheit der Autoren sind wir der Ansicht, daß die Miotika im Strabismus praecox, d. h. bereits im Alter von 6 bis 12 Monaten, wirken. Wir besitzen dafür keine Erklärung, da man allgemein annimmt, daß die Akkommodation eine spät erworbene Fähigkeit ist (ungefähr im Alter von 18 Monaten). Aber unsere eigene Erfahrung zeigt uns, daß die Miotika schon beim ganz kleinen Kind wirksam sind.

2. Die Wirkung der Miotika auf den erhöhten Quotienten  $ak/A$

Nach unserer Erfahrung normalisieren die starken Miotika ungefähr in einem Viertel der Fälle den erhöhten  $ak/A$ -Quotienten. Dieser Prozentsatz mag gering erscheinen,

aber er ist trotzdem relativ hoch, wenn man die Schwierigkeiten der Normalisierung dieses Quotienten durch andere therapeutische Maßnahmen kennt. Übrigens hindert nichts daran, neben den Miotika bifokale Gläser oder noch besser Gläser mit progressiv steigender Brechkraft zu verwenden.

### 3. Die Wirkung der Miotika auf den residuellen post-operativen Strabismus

Wir benutzen die Miotika beim residuellen post-operativen Strabismus convergens für eine unterkorrigierte akkommodative Esotropie wie auch, aber dies ist nicht unser Thema, für eine überkorrigierte Exotropie.

Die Ergebnisse sind ziemlich schwierig zu interpretieren, denn:

- die verbliebenen Esotropien heilen oft spontan
- und wir zögern auch nicht, die Miotika mit anderen therapeutischen Mitteln zu verbinden (Prismen, orthoptische Übungen)
- aber im ganzen gesehen meinen wir, daß die Resultate der Miotika günstig sind.

## III. NEBENWIRKUNGEN DER STARKEN MIOTIKA

Die Existenz dieser Nebenwirkungen erklärt die Zurückhaltung und den Widerstand zahlreicher Autoren gegen die Benützung starker Miotika. Phospholin-Jodid und DFP sind Cholinesterase-Hemmer. Sie besitzen eine starke parasymphaticomimetische Wirkung, indem sie die Wirkung der Cholinesterase im intra-, aber auch im extraokulären Gewebe verringern. Diese Senkung des Cholinesterase-Spiegels wird vor allem durch Phospholin-Jodid bewirkt. Es scheint aber, daß man dieses Mittel zugunsten des DFP absetzen müsse, aber die therapeutische Wirkung des letzteren scheint uns weniger bedeutend zu sein. Es besitzt also jedes dieser Mittel seine eigenen Indikationen. Wir werden nacheinander die allgemeinen und dann die lokalen Nebenwirkungen besprechen.

### 1. Die allgemeinen, d. h. extra-okularen Nebenwirkungen

a) Da der Parasympathikus der motorische Nerv der Eingeweide ist, waren diarrhoeische Erscheinungen zu erwarten. Jedoch haben wir dies bei 150 Fällen, die wir mit DFP behandelt haben, niemals feststellen können. Unter 105 Fällen, bei denen Phospholin-Jodid angewendet wurde, trat nur einmal Diarrhoe auf. Trotzdem muß das Auftreten einer akuten Diarrhoe in Betracht gezogen werden.

b) Die von manchen Autoren angegebenen Phänomene, wie Schwitzen, Unruhe, Appetitlosigkeit, haben wir nicht beobachten können. Der Grund dafür liegt zweifellos darin, daß wir fast immer das Phospholin-Jodid mit 0,06%, sehr selten mit 0,125% und niemals mit 0,250% verwenden. Dasselbe gilt für DFP (schwächste Dosierung).

c) Die Senkung des Blut-Cholinesterase-Spiegels durch diese Augentropfen (besonders Phospholin-Jodid) war nach einigen Autoren die Ursache für einige Zwischenfälle im Verlauf einer Vollnarkose mit kurarisierenden Mitteln (wie Succinylcholin = Suxamethonium). Es ist deshalb gut, wenn man im Falle einer dringenden Vollnarkose den Anästhesisten auf die bestehende Behandlung hinweist.

### 2. Die lokalen, okularen Nebenwirkungen

Die Störungen können sofort oder verspätet auftreten.

a) Sofort auftretende Störungen:

1. Einige sind vorhersehbar: Dies sind die supraokularen Schmerzen, die eine halbe Stunde post instillationem auftreten. Sie werden durch einen Akkommodations-

Spasmus hervorgerufen und sind im ersten Lebensjahrzehnt sehr selten, da das Akkommodationsvermögen in diesem Alter noch sehr ausgeprägt ist. Dagegen konnten wir das Auftreten dieser Schmerzen im Alter von 10 bis 12 Jahren beobachten. Dies ist ein weiterer Grund, die Anwendung der Miotika von diesem Alter ab zu vermeiden.

2. Gleich, welches Miotikum aus der Reihe der Cholinesterase-Hemmer man verwendet, bei jedem kann man einige Stunden nach der Instillation lokale Unverträglichkeitserscheinungen beobachten. Das sind das Erröten der Bindehaut oder der Augenlider mit gelegentlichem Juckreiz, Lidoedeme, Bildung eines Gerstenkorns usw. Diese Erscheinungen sind ziemlich selten, bedingen aber einen sofortigen Abbruch der Therapie. Sie verschwinden spontan und sehr schnell, ohne daß eine besondere Behandlung notwendig wäre.

#### b) Später auftretende Störungen:

Sie sind die Ursache dafür, daß die Miotika in der Behandlung von Esotropien bei zahlreichen Ophthalmologen in Mißkredit stehen.

##### 1. Die Iriszysten

Wie allgemein bekannt, handelt es sich um mehr oder weniger Zysten, die am freien Rand der Iris eines oder beider Augen erscheinen und in die Pupille hineinragen. Sie sind leicht zu diagnostizieren. Sie bedingen eine regelmäßige Kontrolle der Iris mit dem Ophthalmoskop oder, wenn möglich, mit der Spaltlampe.

Wenn man sich darauf beschränkt, die durch Phospholin-Jodid hervorgerufenen Zysten zu untersuchen, so ist man sehr erstaunt zu sehen, wie deren Häufigkeit bei verschiedenen Autoren schwankt:

— SCASSELATI, G. und PALMIERI, L. = 0%

Sie benützten Phospholin-Jodid.

— 0,06% unter 15 Jahren

— 0,125% über 15 Jahren

— HILL, K. und STROMBERG, A. E. = 51%

Sie benützten beide Dosierungen, aber das Durchschnittsalter liegt höher: 11 Jahre.

— MILLER, J. E. = 23%.

— **Persönliche Resultate:** 7% bei einem Durchschnittsalter von 4 Jahren.

Es besteht also ein Mißverhältnis zwischen den Ergebnissen der einzelnen Autoren, das wir uns nicht genau erklären können. Vielleicht steigt die Häufigkeit der Iriszysten mit dem Alter an, wie dem auch sei, müssen wir auf die Tatsache hinweisen, daß der sofortige Abbruch der Therapie die Zysten sich sehr schnell zurückbildet läßt. Nach einigen Wochen sind sie verschwunden oder auf kleine Erhebungen am freien Rand der Iris reduziert, die nur mit der Spaltlampe sichtbar sind. Andererseits vermindert die zusätzliche Verwendung von Augentropfen auf der Basis von Epinephrin die Häufigkeit der Zysten.

Das Auftreten von Iriszysten im Verlauf der Behandlung des Strabismus mit Miotika zwingt uns also, die Therapie abzubrechen, das sollte jedoch kein Grund sein, auf sie von vornherein zu verzichten.

##### 2. Die Katarakte

Zahlreiche Autoren haben auf die starbildende Wirkung der Miotika hingewiesen. AXELSSON, U., Schweden, und dann DE ROETHH, A. Jr., Vereinigte Staaten, haben bei der Behandlung des Glaukoms auf die Möglichkeit des Vorkommens von Vakuolen hingewiesen, die sich unter der vorderen Linsenkapsel bilden. Die kataraktogene Wirkung der starken Miotika scheint bewiesen und ausgeprägter zu sein als die des Pilocarpins. Aber es handelte sich in all diesen Fällen um ältere Patienten. Wir fanden nur einen Hinweis in der Literatur, der das Auftreten des Stars beim Kind nach der Behandlung

mit starken Miotika betrifft (HARRISON, R.). Es handelte sich um Vakuolen unter der vorderen Linsenkapsel, die nach der Behandlung mit DFP bei einem 13jährigen Mädchen auftraten und die nach dem Abbruch der Therapie verschwanden. Wir möchten aber darauf hinweisen, daß das Kind älter war als die Kinder, die wir normalerweise behandeln. Während den sorgfältigen und wiederholten Untersuchungen unserer mit Miotika behandelten Kinder konnten wir noch nie das Auftreten solcher Linsentrübungen beobachten.

### **ZUSAMMENFASSUNG**

Die Behandlung des Strabismus akkommodativus mit starken Miotika beim Kinde ist von einem gewissen Interesse:

Sie ermöglicht vor allem:

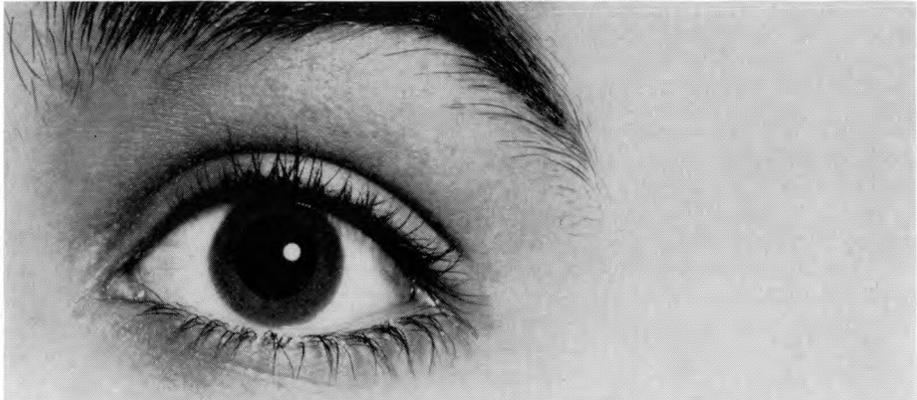
1. das Kind wirkungsvoll vor dem Brillenalter zu behandeln (während des ersten Lebensjahres)
2. die Behandlung zu sichern bei Kindern, die nicht dauernd ihre Brille tragen,
3. in manchen Fällen einen vergrößerten ak/A-Quotienten zu normalisieren,
4. eine postoperative residuelle Esotropie zu vermindern,
5. schließlich soll ihr diagnostischer Wert nicht unterschätzt werden.

Aber das mögliche Auftreten von Nebenwirkungen bedingt eine regelmäßige Überwachung der Kinder. Auf diese Weise führen wir eine immer ungefährliche und oft wirksame Behandlung des Strabismus akkommodativus beim Kinde durch.

Schrifttum kann beim Verfasser angefordert werden.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. A. Catros, 4, Rue d'Isly, 35 Rennes, Frankreich



# *Aquamycetin<sup>®</sup> - Prednison*

## AUGENTROPFEN

Zuverlässiger antibakterieller Effekt des Breit-  
spektrum-Antibioticums · Kleinster Anteil resi-  
stenter Keime · Weit überlegene entzündungs-  
dämpfende und anti-allergische Wirkung des  
Prednisons · Auch bei längerem Gebrauch sub-  
jektiv und objektiv bestens verträglich · Unauf-  
fällige Anwendung · Keine Sichtbehinderung.

Aquamycetin-Prednison  
Augentropfen  
Guttiole zu 10 ml

Wässrige Lösung von 0,5% Chloramphenicol und 0,4%  
Prednison mit Borsäure-Boraxpuffer · Steril abgefüllt,  
bleibt auch im Anbruch keimfrei.

Literatur und Muster auf Anforderung

**DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ**

## Behandlungsergebnisse und Behandlungsnotwendigkeit beim Strabismus divergens

von F. Todter

Der Strabismus divergens nimmt zahlenmäßig unter den Fällen von Strabismus concomitans nur einen bescheidenen Platz ein. Nach HAMBURGER ist die Häufigkeit des Strabismus divergens 17% aller Fälle von Strabismus concomitans, bei unseren eigenen Untersuchungen fanden wir bei Schulreihenuntersuchungen eine Häufigkeit von 13,6%, im Material unserer Sehschule umfaßt er 10% aller Fälle.

Alles, was über den Strabismus convergens bezüglich des Binocularsehens, der Beschwerden beim Eintritt in das Berufsleben, der Gefahren der Amblyopie und damit auch der Behandlungsnotwendigkeit gesagt wird, gilt auch für den Strabismus divergens.

Wir haben unsere Fälle aus der Zeit von 1962–1967 in verschiedener Richtung analysiert:

Tabelle 1

- 
1. Wann wird das erste Auftreten beobachtet?
  2. Wie häufig findet sich eine Amblyopie?
  3. Wie verhält sich die retinale Korrespondenz?
  4. Wie verhalten sich Strabismus divergens alternans, Strabismus divergens e relaxatione und Strabismus divergens mit Amblyopie zahlenmäßig zueinander?
- 

**ad 1** Der größte Teil wird bis zum 7. Lebensjahr beobachtet, davon wieder die Hälfte in den ersten beiden Lebensjahren. Diese Feststellung weist auf die Wichtigkeit der Früherfassung und der Aufklärung von Eltern, Kindergärtnerinnen, Mütterberatungs- und Kinderärzten hin. LAGLEYZE (1913) sieht das Maximum der Fälle bis zum 6. Lebensjahr, WORTH geht etwas weiter, nach ihm werden die meisten Fälle erst bis zum 10.–12. Lebensjahr erkannt.

Die einzelnen Untergruppen gleichen sich hierbei weitgehend. Nur der Strabismus divergens mit Amblyopie fällt auf, hier sind von 24 Fällen insgesamt bis Ende des 2. Lebensjahres schon 13 erkannt, also über die Hälfte. Das ist sehr günstig, da man in

Tabelle 2 Erste Beobachtung beim Strabismus divergens

---

bis 2. Lj.	3. – 7. Lj.	8. – 10. Lj.	11. – 14. Lj.	15. – 20. Lj.	über 20a
42	43	12	3	4	2

---

Tabelle 3 Erste Beobachtung bei Strabismus divergens alternans

bis 2. Lj.	3. – 7. Lj.	8. – 10. Lj.	11. – 14. Lj.	15. – 20. Lj.	über 20a
23	26	7	2	2	2

Tabelle 4 Erste Beobachtung bei Strabismus divergens mit Amblyopie

bis 2. Lj.	3. – 7. Lj.	8. – 10. Lj.	11. – 14. Lj.	15. – 20. Lj.	über 20a
13	7	2	–	2	–

Tabelle 5 Erste Beobachtung bei Strabismus divergens e relaxatione

bis 2. Lj.	3. – 7. Lj.	8. – 10. Lj.	11. – 14. Lj.	15. – 20. Lj.	über 20a
6	10	3	1	–	–

diesem Alter die einfache Occlusionsbehandlung leicht und sehr erfolgversprechend anwenden kann. Es muß nur dem Erkennen auch sehr rasch der Behandlungsbeginn folgen.

**ad 2** Unter unseren 106 Fällen von Strabismus divergens finden sich 24 mit Amblyopie, das sind 22,6%. Dieses Verhältnis ist weit günstiger als beim Strabismus convergens, hier weisen ja etwa 50% eine Amblyopie auf. Wir haben in unserer Zusammenstellung nur Fälle berücksichtigt, die eine reine Amblyopie hatten, also keine Fälle mit organisch faßbaren Veränderungen oder Verminderung der Sehschärfe durch Verletzungen oder Erkrankungen.

Tabelle 6 Binokularsehen bei Strabismus divergens e relaxatione

	ARK		NRK		Kein Binokularsehen				
	ohne FB	mit FB	ohne FB	mit FB					
Anfang	1	2	3	8	6				
	ARK		NRK		ARK		NRK		Kein BS
	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
postop.		1		2		11	1	4	1
Ende		1		2	1	10	1	4	1

**ad 3** Bei den Fällen mit Strabismus divergens alt. und e relaxatione haben wir die retinale Korrespondenz zusammengestellt. Von insgesamt 82 Patienten (62 mit Strabismus divergens alt. und 20 mit Strabismus divergens e relaxatione) wiesen 15 (18,3%) eine ARK auf, 27 (32,9%) eine NRK und 40 (48,8%) hatten überhaupt kein Binokularsehen vor Beginn der Behandlung. Es besteht ein Unterschied im Verhalten bei Strabismus divergens, alternans und e relaxatione. Beim Strabismus divergens alt. fehlte

Tabelle 7 Binokularessehen bei Strabismus divergens alternans

	ARK		NRK		Kein Binokularessehen				
	ohne FB	mit FB	ohne FB	mit FB					
Anfang	5	4	6	13	34				
	ARK		NRK		ARK		NRK		Kein BS
	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
postop.	2	7	2	1	16	4	2	14	14
Ende	3	6	2	1	16	4	2	17	11

bei 34 Patienten das Binokularessehen (54,8%), also in mehr als der Hälfte aller Fälle, beim Strabismus divergens e relaxatione dagegen nur bei 6, das sind 30%. Es hängt dies sicher mit der Entstehung des Strabismus divergens e relaxatione zusammen, der ja meist zu einer Zeit auftritt, da schon ein gewisses Binokularessehen entwickelt wurde. Auch unter den Fällen mit Amblyopie finden sich zwei mit Simultansehen, es handelte sich hier um relativ geringe Amblyopien von 6/6 zu 6/18 bei ebenfalls geringem Schielwinkel (-8 und -10°).

Tabelle 8 Binokularessehen bei Strabismus divergens mit Amblyopie

	ARK		NRK		Kein Binokularessehen				
	ohne FB	mit FB	ohne FB	mit FB					
Anfang				2	22				
	ARK		NRK		ARK		NRK		Kein BS
	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	
postop.				2	1	5	5		11
Ende				2	4	1	6		11

**ad 4** Den größten Teil unserer Fälle nimmt der Strabismus divergens alternans ein mit 62 (58,4%), an zweiter Stelle steht der Strabismus divergens mit Amblyopie mit 24 (22,6%) und an dritter Stelle der Strabismus divergens e relaxatione mit 20 Fällen (19,8%).

Die Amblyopie, die große Zahl der Fälle mit völligem Fehlen des Binokularessehens und das frühe Auftreten der Erkrankung ergeben die Behandlungsnotwendigkeit. Aber auch die Fälle mit Binokularessehen kommen sehr früh zu subjektiven Beschwerden. Bei Beginn der gezielten optischen Belastung, also beim Eintritt in die Schule, wird das Binokularessehen gebraucht und beansprucht. Es kann auf Grund seiner mangelnden Entwicklung den Anforderungen nicht genügen, es wird vom Organismus versucht, dieses mit Anstrengung aufrecht zu erhalten. Kopfschmerzen, rasche Ermüdung beim Lesen und Schreiben, Unaufmerksamkeit und Lernunlust sind die häufigsten Folgen. Fast alle unserer Patienten, besonders die Älteren, die schon im Beruf standen, kamen wegen Kopfschmerzen, Verschwimmen vor den Augen und dem Gefühl, bei Naharbeit vor-

übergehend doppelt zu sehen, zur Behandlung. Hier macht sich auch die Exophorie sehr störend bemerkbar, über die ich am Ende noch kurz sprechen werde.

Der Behandlung des Strabismus divergens in allen seinen Formen legen wir die Schaffung normaler motorischer Verhältnisse zu Grunde. Normale Muskelexkursionen nach allen Richtungen, vor allem aber eine möglichst gute Konvergenz sind die unabdingbare Voraussetzung für die Normalisierung der sensorischen Verhältnisse, die sich anschließen muß. Beim Strabismus divergens mit Amblyopie hat selbstverständlich die Behandlung der Amblyopie den Vorrang, aber nicht aus prinzipiellen Gründen, sondern weil das günstige Behandlungsalter für die Amblyopie ausgenutzt werden muß.

Die Behandlung der Amblyopie erfolgt nach den Grundsätzen von BANGERTER durch Grundschulung am Pleoptophor und Lokalisator, in leichteren Fällen durch Freizeitocclusion bzw. die Occlusion und monoculare Schulung.

Zur Normalisierung der Motorik dient in erster Linie die muskelverstärkende Operation durch Resektion oder Faltung der Mm. recti interni. Die Faltung hat sich uns weniger bewährt, weshalb wir sie an den Horizontalwendern verlassen haben und heute nur mehr die Resektion ausführen. Bei einem Schielwinkel von über  $-10^\circ$  wird der Eingriff prinzipiell auf beide Augen verteilt, eventuell ungleich stark. Einerseits würde eine zu starke Resektion einer Seite zu Veränderungen der Lidspalte und auch zu häßlichen Einziehungen des Karunkelgebietes führen, andererseits soll die Beweglichkeit der Interni möglichst gleich gut sein.

Bei schon anfangs sehr guter Konvergenz, eventuell bei Strabismus divergens e relaxatione, führen wir auch gelegentlich die Verlängerung oder Verlängerung und Rücklagerung des Externus aus. Die Wirkung der Verlängerung ist nicht so ausgiebig und nicht so nachhaltig als die Resektion des Internus. Die Zahl unserer Fälle ist klein, so daß sich sichere Aussagen nicht machen lassen, doch habe ich den Eindruck, als würde die Neigung, wieder in Divergenz zu gehen, nach der Externusabschwächung größer sein als nach der Internusverstärkung.

Bei Amblyopien führen wir am amblyopen Auge den Eingriff aus. Wird mit der Internusresektion nicht das Auslangen gefunden, so führen wir eine kombinierte Operation durch, Resektion des Internus und Verlängerung bzw. Verlängerung und Rücklagerung des Externus.

Bei einem Schielwinkel über  $-20^\circ$ , wo mit einer beidseitigen Internusresektion nicht die Parallelstellung zu erwarten ist, wird auch an einem Auge, und zwar nicht am führenden Auge, eine kombinierte Operation ausgeführt.

Die Operation wird bis etwa zum 10. Lebensjahr in Vollnarkose ausgeführt, in Intubation und mit Fluothan. Später ziehen wir die Lokalanaesthetie vor. Man kann sicher auch jüngere Kinder in Lokalanaesthetie operieren, doch ist der Zug am Muskel bei der Resektion recht schmerzhaft, und wird auch bei guter Ausschaltung allein als Zug unangenehm empfunden. Das genügt leider oft, um bei den kleinen Patienten eine unüberwindliche Unruhe auszulösen.

Für die Dosierung der Resektion des Internus rechnen wir pro mm reseziertem Muskel eine Wirkung von etwa  $2^\circ$  Winkelreduktion, mit 20% Verdoppelungseffekt bei Vorgehen an beiden Augen in einer Sitzung.

Für die Verlängerung des Externus bzw. die Verlängerung und Rücklagerung sind die Angaben wesentlich schwieriger zu machen, da die Externi einen sehr unterschiedlichen Spannungszustand aufweisen und auch sehr unterschiedlich kräftig sind. Als Faustregel gilt etwa  $1^\circ$  Winkelreduktion pro mm verlängertem oder rückgelagertem Muskel.

Es ist allgemein bekannt, daß der Strabismus divergens postoperativ sehr leicht wieder eine Divergenzstellung aufsucht. Wir dosieren daher gerne um 20–30% über, nach zwei bis drei Monaten ist die anfängliche postoperative Konvergenzstellung in eine Orthostellung übergegangen.

Zur Resektion verwenden wir zwei Nähte aus 5–0 Catgut doppelt chromiert, dazwischen werden am Muskellansatz ein bis zwei Nähte mit feinsten Seide gelegt. Die Bindehautwunde verschließen wir mit dem gleichen 5–0 Catgut und verbinden immer beide Augen, auch wenn die Resektion nur auf einem Auge durchgeführt wurde. Bei Muskelverlängerungen verbinden wir nur das operierte Auge. Nach 24 Stunden wird der Verband entfernt und mit Bewegungsübungen begonnen. Zur Behandlung des postoperativen Reizzustandes verwenden wir zweimal täglich eine antibiotische Salbe mit Cortisonzusatz. Die Bindehaut verheilt in zwei bis drei Wochen mit zarter Narbe, Granulombildungen haben wir nur ganz selten gesehen, Nahtdehiszenzen nie.

Nach der Operation beginnen wir mit Bewegungs- und Konvergenzübungen, zuerst durch Führung mit Finger oder Punktlämpchen, dann mit Spirale und Muskeltrainer. Nach zwei bis drei Tagen wird auch bereits am Synoptophor gearbeitet. Hierbei wird in der Behandlung der ARK in der üblichen Weise vorgegangen wie beim Strabismus convergens, bei NRK wird Fusionsschulung betrieben. Wir legen auch großen Wert auf Übungen im freien Raum, da die Ergebnisse am Synoptophor ja oft nicht identisch sind mit einwandfreiem Binocularsehen im freien Raum. Leider können wir dies zur Zeit nur mit dem WORTH-Test und der Prismenleiter versuchen.

Die Behandlungsdauer beträgt einschließlich Operation 14 Tage, postoperativ wird zweimal täglich geschult. Im Allgemeinen wird mit einer einmaligen Behandlungsserie das Auslangen gefunden (selbstverständlich mit Ausnahme der Amblyopien). Praeoperativ und in der Wartezeit bis zur Aufnahme lassen wir ausgiebig Konvergenzübungen durchführen. Einerseits haben dadurch die Eltern das Gefühl, selbst zur Behandlung ihres Kindes beitragen zu können, andererseits gewöhnt sich das Kind an eine einigermaßen gezielte Übungstätigkeit. Der Arzt sieht auch aus der Art, wie die Eltern solche Übungen ausführen, ob eine Mitarbeit seitens des Elternhauses besteht oder nicht. Wie wichtig die positive Einstellung der Eltern zur Behandlung und zu allem darum herum ist, ist ja bekannt.

Der frühe Krankheitsbeginn, die frühe Erkennung und der Umstand, daß schon zwei- bis dreijährige Kinder zur Behandlung gebracht werden, wirft das **Problem der Zeitwahl der Operation** auf. GÖRZ hat wiederholt auf die Notwendigkeit der Frühoperation hingewiesen. Der Einwand, daß bei Drei- und Vierjährigen keine gezielte Übungsbehandlung am Synoptophor möglich ist, weil die Kinder die ihnen gestellte Aufgabe einfach noch nicht erfassen können, ist richtig. Wir haben gefunden, daß bei Kindern, die überhaupt kein Binocularsehen hatten, nach Parallelstellung durch Operation sich im Laufe einiger Monate Binocularsehen und Fusionsbreite ohne jede Übungsbehandlung eingestellt haben. Die Übungen wurden hier durch den täglichen Gebrauch ersetzt, was ja wohl die beste Übung darstellt, die man sich denken kann. Voraussetzung ist, daß die Stellung und Motilität normalisiert werden und daß es sich um kleine Kinder, im dritten bis vierten Lebensjahr handelt. Man soll sich also nicht scheuen, in diesem Alter zu operieren, selbst auf die Gefahr hin, daß sich eine kleine Anomalie entwickelt.

Dieser Bericht wäre unvollständig ohne eine Übersicht über die Ergebnisse, die durch dieses Vorgehen erzielt wurden. Als Kriterien für die funktionellen Ergebnisse dienen:

1. Die Winkelkorrektur
2. Die Erreichung von NRK und Fusionsbreite
3. Die Erzielung von Stereosehen.

**ad 1** Das Gros des Ausgangswinkels liegt zwischen  $-11$  und  $-20^\circ$ , postoperativ ist mehr als die Hälfte in Orthostellung, ein großer Teil in Überkorrektur in Konvergenz. Diese letztgenannte Gruppe nimmt bei der Kontrolluntersuchung, die zwischen drei Monaten und zwei Jahren vorgenommen wurde, deutlich ab. Leider steigt auch die Zahl der divergent stehenden Fälle wieder an. Trotzdem bleiben 56,6% in Orthostellung.

Tabelle 9 Winkel bei Strabismus divergens

Winkel	+3°	+3° bis -3°	-4° bis -10°	-11° bis -20°	-20°	
Anfang			34	53	19	106
postop.	29	61	12	4		106
Ende	16	60	25	5		106

Tabelle 10 Winkel bei Strabismus divergens alternans

Winkel	über +3°	+3° bis -3°	-4° bis -10°	-11° bis -20°	über 20°	
Anfang			20	30	12	62
postop.	17	34	8	3		62
Ende	5	31 (50%)	20	3		62

Betrachtet man die einzelnen Untergruppen, so ist ein etwas unterschiedliches Verhalten zu erkennen, das sich aus der Natur der Erkrankung erklären läßt. Beim Strabismus divergens alternans bleiben 50% in Orthostellung, 1/3 zeigt wieder eine, wenn auch schwächere Divergenz.

Tabelle 11 Winkel bei Strabismus divergens e relaxatione

Winkel	über +3°	+3° bis -3°	-4° bis -10°	-11° bis -20°	über 20°	
Anfang			8	12		20
postop.	3	14	2	1		20
Ende	1	14 (70%)	5			20

Der Strabismus divergens e relaxatione liegt mit 70% in Orthostellung am günstigsten, die Tendenz zur sekundären Divergenz ist geringer.

Die Fälle mit Amblyopie zeigen 62% in Orthostellung, nicht ganz 1/3 weist noch eine Überkorrektur auf, was hier sicher auf die von Haus aus stärkere Korrektur in Richtung Konvergenz zurückgeht.

Tabelle 12 Winkel bei Strabismus divergens mit Amblyopie

Winkel	über +3°	+3° bis -3°	-4° bis -10°	-11° bis -20°	über 20°	
Anfang			6	11	7	24
postop.	9	13	2			24
Ende	7	15 (62%)		2		24

Tabelle 13 Winkelreduktion durch Internusresektion oder -faltung

Winkel	über +3°	+3° bis -3°	-4° bis -10°	-11° bis -20°	über 20°	
Anfang			17	23	4	54
postop.	16	33	2	3		54
Ende	5	34	10	5		54

Hier ist auch ein kurzer Vergleich der einzelnen Operationsmethoden im Bezug auf die Wirksamkeit der Winkelkorrektur angebracht: Zunächst die **Internusresektion oder -faltung**: Hier erreichen und halten 63% die Orthostellung, die relativ hohe Zahl von 18% sekundärer Divergenz ist aber nicht zu übersehen und geht sicher auf eine primär zu schwache Überkorrektur zurück.

Tabelle 14 Winkelreduktion durch Externusverlängerung

Winkel	über +3°	+3° bis -3°	-4° bis -10°	-11° bis -20°	über 20°	
Anfang			1	5	1	7
postop.		5	2			7
Ende	1	4	2			7

Die **Externusverlängerung** haben wir hauptsächlich beim Strabismus divergens e relaxatione angewendet, es halten 57% die Orthostellung, nicht ganz 1/3 weist bei der Nachkontrolle wieder eine Divergenzstellung auf.

Tabelle 15 Winkelreduktion bei Internusresektion komb. mit Externusverlängerung

Winkel	über +3°	+3° bis -3°	-4° bis -10°	-11° bis -20°	über 20°	
Anfang			3	9	15	27
postop.	11	15	1			27
Ende	9	14	3	1		27

Auch die kombinierte Operation, meist bei Amblyopien ausgeführt, liegt mit etwa 52% hinter den Ergebnissen der Internusresektion, die sekundären Divergenzen sind bei dieser Methode geringer als bei den übrigen.

Tabelle 16 Winkelreduktion durch Übungen allein (ohne Operation)

Winkel	über +3°	+3° bis -3°	-4° bis -10°	-11° bis -20°	über 20°	
Anfang			12	5		17
postop.		7	8	2		17
Ende		8	7	2		17

Wir haben auch, gerade bei geringen Schielwinkeln und vorhandenem Binocularsehen, versucht, mit Übungen allein auszukommen. Das Ergebnis zeigt, daß zwar Besserungen erzielbar sind, daß aber die Ergebnisse der Operationen nicht erreicht werden können. Man wird sich auf Grund dieser Erfahrung doch auch bei kleinerem Schielwinkel leichter zur Operation entschließen und besonders bei ängstlichen Eltern entschiedener zu einer solchen raten.

**ad 2** Wir sehen, daß bei Strabismus divergens alternans die Fälle mit ARK zu Fusionsbreite gebracht werden, 2/3 erreichen sogar NRK und Fusionsbreite. Die Fälle mit schon anfangs NRK erreichen fast alle eine gute Fusionsbreite, nur ein kleiner Prozentsatz geht in ARK mit Fusionsbreite über. Hier dürfte wohl auch im Ausgangsstatus eine latente ARK vorgelegen sein. Sehr interessant ist das Ergebnis bei den Fällen ohne Binocularsehen, die zu 2/3 Fusionsbreite erreichen, 50% sogar NRK und Fusionsbreite. Nur 1/3 erwies sich als der Therapie nicht zugänglich.

Auf Grund der günstigen Ausgangslage sieht auch das Ergebnis beim Strabismus divergens e relaxatione sehr gut aus. 16 von 20 erreichen NRK und Fusionsbreite, nur ein Fall ist überhaupt therapieresistent.

Obwohl eine große Zahl der Fälle mit Amblyopie kein Binocularsehen erreicht, kann die Tatsache, daß am Ende 50% NRK und Fusionsbreite aufweisen, als sehr erfreulich angesehen werden und zur Behandlung auch in diesen von Anfang an schwierig erscheinenden Fällen ermutigen.

Tabelle 17 Stereosehen bei Strabismus divergens

	Anfang	postop.	Ende	gesamt
Strabismus divergens alternans	2	17	29	62
Strabismus divergens e relaxatione	3	5	14	20
Strabismus divergens mit Amblyopie			2	24
Summe	5	22	45	106

**ad 3** Die letzte Tabelle nun zeigt die Ergebnisse in Bezug auf das Stereosehen, geprüft am Synoptophor und Titmustest. 45 von 106 Fällen sind fast 50%. Bedenkt man, daß auch die Normalen, die Menschen ohne jede Stellungsanomalie, bei weitem nicht alle über ein einwandfreies Stereosehen verfügen, so berechtigt auch dieses Ergebnis zur intensiven Behandlung.

Zum Abschluß noch einige Worte zur **Exophorie**: Die meisten unserer Fälle, es sind insgesamt nur 19, wurden zum ersten Mal beobachtet zwischen dem 7. und 14. Lebensjahr (11 von 19). Die Beschwerden waren in allen Fällen Kopfschmerzen, rasche Ermüdung, Tränen und Brennen der Augen bei der Naharbeit. Wir haben Konvergenzübungen an der Spirale, Fusionsübungen am Synoptophor und im freien Raum durchgeführt und zwar in täglichen Sitzungen 10–20mal hintereinander.

In 13 Fällen wurde die Fusionsbreite völlig normal (40° mit dem Bärenpaar 6°). 7mal war Stereosehen von Anfang an positiv, 6mal konnte negatives Stereosehen in positives übergeführt werden. Alle Patienten waren nach den Übungen beschwerdefrei. Wir wissen, daß auch hier Rückfälle möglich sind. Diese Fälle sprechen aber auf Wiederholung der Übungen sehr gut und schnell an.

### **Zusammenfassung**

Der Strabismus divergens macht mehr subjektive Beschwerden als der Strabismus convergens, er ist kosmetisch störender und er birgt in sich ebenfalls die Gefahr der Amblyopie.

Der Strabismus divergens ist der Behandlung durch Operation und Übungen auch in sehr jungem Alter zugänglich. Die Behandlungsergebnisse in Bezug auf Stellungskorrektur, Besserung des Visus, Erzielung von Binokularsehen und Stereosehen berechtigen unbedingt zu einer möglichst frühzeitigen und intensiven Behandlung.

Anschrift des Verfassers:

Primarius Dr. med. Todter, A-3100 St. Pölten, Kremser Landstraße 36

# Gründe für die Verschlechterung schon normalisierter Befunde; Erfahrungen nach 10 Jahren Pleoptik und Orthoptik in der Praxis

von G. Krause

Im Rahmen der Ziele dieses Arbeitskreises und dieser Tagung soll mit meinem Referat ein Praktiker zu Wort kommen. In erster Linie soll auf die Schwierigkeit des praktischen Sehschulbetriebes und auf Gründe für den Rückgang schon gebesserter Befunde aufmerksam gemacht werden, wie sie sich mir jetzt in elf Jahren praktischer Pleoptik und Orthoptik herauskristallisiert haben. Erwarten Sie also von mir bitte keine neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse und auch keine statistischen Auswertungen aus meinem kleinen Betrieb. Aus Personal- und Zeitmangel ist es unmöglich, in der Praxis Befunde und Ergebnisse auf diesem Gebiet an Hand von Aufzeichnungen exakt auszuwerten.

Ich beschäftige seit elf Jahren eine Orthoptistin in meiner Praxis, nachdem ich anfangs die Sehschulbehandlungen selbst durchgeführt hatte. Meine erste Orthoptistin blieb sieben Jahre, sicher ein selten glücklicher Umstand. Die zweite blieb 2 $\frac{1}{2}$  Jahre, die dritte ein Jahr und seit sechs Monaten ist nun die vierte Orthoptistin in meiner Praxis tätig. Alle anfallenden operativen Eingriffe führe ich selbst durch.

Dank der Aufklärungsarbeit des Berufsverbandes ist eine ständig wachsende Zahl an behandlungsbedürftigen Kindern zu verzeichnen. Das hat in meiner Praxis zur Folge, daß kontinuierlich eine Warteliste für Schieloperationen bei Kindern besteht, deren Zahl zwischen 70 und 150 schwankt. Ebenso führe ich schon seit langen Jahren eine Warteliste derjenigen Kinder, bei denen eine Sehschulbehandlung indiziert ist, welche aber eben warten müssen, weil nicht genug Möglichkeiten für diese Behandlung bestehen.

Als Gründe für die Schwierigkeiten des praktischen Sehschulbetriebes und für den Rückgang schon gebesserter Befunde sind folgende Faktoren zu besprechen:

1. Fachliche, rein medizinische Gründe
2. Organisatorische Gründe

Aus Gründen des besseren Verständnisses für die fachlichen und organisatorischen Probleme werde ich beide miteinander verbinden und im Zusammenhang an Hand der einzelnen Behandlungsgruppen darstellen:

## A. Behandlung der Amblyopie

Gleichgültig, ob es sich um eine Amblyopie mit foveolarer oder exzentrischer Fixation handelt, ist die exakte Durchführung der Okklusionsbehandlung nach Vorschrift des Augenarztes immer noch sehr problematisch. Immer wieder bekommen wir in der Praxis zu hören, daß eine Okklusion nicht so durchgeführt worden ist wie es angeordnet wurde. Im Vordergrund steht die häufige Maßnahme der Eltern, den Kindern Brille und Okklusion während der Schulferien, insbesondere beim Aufenthalt am Meer, abzunehmen. Genau so häufig hören wir, daß eine Brille zerbrochen oder verloren wurde und daß oft Wochen oder Monate verstreichen, bis die Eltern an die Neuanschaffung einer Brille und an das Wiederbeginnen der Okklusionstherapie herangehen. Diese Gründe sind sicher die häufigsten für den Rückgang einer schon gebesserten Amblyopie.

Wiederum gleichgültig, ob es sich um eine Amblyopie mit foveolarer oder mit exzentrischer Fixation gehandelt hat, ist uns allen bekannt, daß eine Amblyopie nur dann nicht

zu Rückfällen neigt, wenn es im Anschluß an die Beseitigung der Amblyopie gelungen ist, eine normale Netzhautkorrespondenz herzustellen, welche auch mit einer ausreichenden Fusionsbreite von mindestens 10 Grad einhergeht. Ist also die Beseitigung der Amblyopie gelungen, dann erhebt sich bereits die erste organisatorische Schwierigkeit: Es ist meistens unmöglich, direkt im Anschluß an die Beseitigung der Amblyopie mit einer exakten und auch lang genug dauernden orthoptischen Behandlung einzusetzen. Wird also die Okklusionstherapie in diesem Falle nicht weiter fortgesetzt, dann fällt das betreffende Auge oft mehr oder weniger schnell in die Amblyopie zurück.

Seit zwei Jahren hat sich nun auch bei den Amblyopien mit exzentrischer Fixation wieder die Volloklusion des führenden Auges als Therapie der Wahl durchgesetzt und die Erfolge sind auch ausgezeichnet, sobald die Kinder früh genug einer solchen Behandlung zugeführt werden. Auch wenn eine ehemals exzentrische Fixation in einer foveolaren Fixation umgewandelt werden konnte, sieht man häufig einen Rückfall in die Amblyopie oder gar die exzentrische Fixation. Dieses geschieht m. E. überwiegend dadurch, daß diese Augen nach Behandlungsende vernachlässigt und nicht ausreichend nachgeschult werden.

Die Geduld der Eltern und Kinder wird in jedem Fall auf eine harte Probe gestellt, und wir sollten den Mut nicht sinken lassen, sondern im Gegenteil den Eltern und Patienten immer wieder gut zureden; bei mir hat sich ein Rückfall in die Amblyopie ganz erheblich reduziert, nachdem ich seit ungefähr fünf bis sechs Jahren immer wieder sage, daß man ein ehemals exzentrisch fixierendes Auge mindestens bis zum 15. Lebensjahr immer wieder alleine üben muß. Ich sage nach Beseitigung der Amblyopie stets, daß noch über Jahre hinaus mindestens zwei bis dreimal in der Woche eine Stunde lang nur mit dem ehemals amblyopien Auge gearbeitet werden soll. Es ist übrigens selten, daß ein Kind, nachdem bds. der gleich gute Visus erreicht wurde, auch angibt, daß die Qualität des Sehens subjektiv bds. die gleiche ist. Nur der Vollständigkeit halber möchte ich in diesem Zusammenhang erwähnen, daß ich auch in der überwiegenden Anzahl der Kinder mit exzentrisch fixierenden Augen, welche nach dem fünften Lebensjahr erstmals in Behandlung kamen, sehr gute Ergebnisse in der Behandlung mit Volloklusion des gesunden Auges gesehen habe. Erfreulicherweise wird die Zahl derjenigen Kinder, welche mit einer Amblyopie erst im vierten oder fünften Lebensjahr in Behandlung kommen – meist Kinder mit Amblyopie ohne Strabismus – immer kleiner. Im gleichen Verhältnis wachsen aber die Schwierigkeiten der Augenärzte, der Masse der behandlungsbedürftigen Kinder Herr zu werden. Wenn z. B. bei einem exzentrisch fixierenden Kind die Amblyopie beseitigt und auch sogar eine normale Netzhautkorrespondenz mit ausreichender Fusionsbreite hergestellt war, und das Kind kommt nach drei Monaten mit einer Verschlechterung des erzielten Behandlungsergebnisses wieder in die Praxis, dann taucht die große Schwierigkeit auf, wie man dieses Kind möglichst schnell wieder einer aktiven Orthoptik zur Ausdehnung der Fusionsbreite zuführen soll, wenn vor diesem schon über 100 Kinder nur auf den Beginn einer Behandlung warten. Man muß ständig versuchen, hin und her zu schieben, ohne auch nur einigermaßen den großen Berg der wartenden Kinder abtragen zu können.

### **B. Schwierigkeiten bei der Behandlung des fehlerhaften beidäugigen Sehens**

Die Domäne der Schulung des fehlerhaften beidäugigen Sehens mit orthoptischer Behandlung stellen nach wie vor diejenigen Fälle dar, welche eine Heterophorie aufweisen oder solche, die eine normale Netzhautkorrespondenz haben. Auch bei diesen Fällen ergeben sich bisweilen Rückgänge eines schon erzielten guten Behandlungsergebnisses. Auch hierdurch sollten wir uns nicht entmutigen lassen. Man darf nie vergessen, daß es sich primär um eine Dysfunktion des Zusammenspiels der Sensorik und der Motorik bei den betreffenden Menschen gehandelt hat. Alle Erkrankungen, die man

hierzu in Parallele stellen kann, weisen auch die Tendenz zu Rückfällen auf. Ich bin der Meinung, daß man nicht resignieren darf, sondern erneut üben muß, um das alte optimale Ergebnis wieder herzustellen. Auch bei Erwachsenen lohnt es sich immer wieder, eine Heterophorie orthoptisch zu behandeln oder zur Beseitigung asthenopischer Beschwerden eine nur sehr geringe Fusionsbreite durch aktive Orthoptik zu verbessern. Wenn es einem gelungen ist, eine anomale in eine normale Netzhautkorrespondenz mit einer guten Fusionsbreite zu überführen, so kommt es auch hier bei Nachuntersuchungen häufig zu viel schlechteren Ergebnissen. Ich habe schon vor 13 Jahren einmal Nachuntersuchungen von Fällen angestellt, welche in einer Klinik durch orthoptische Behandlung von einer anomalen in eine normale Netzhautkorrespondenz überführt worden waren. Über 80% der Fälle wiesen keine normale Netzhautkorrespondenz mehr auf, nachdem nach Behandlungsende ein Zeitraum von zwei oder mehr Jahren verstrichen war. Meine Meinung ist, daß es nach wie vor außerordentlich schwierig ist, eine reine anomale Netzhautkorrespondenz zu normalen Verhältnissen zu bringen. Ich glaube aber nicht, daß dieses einen entscheidenden Faktor für unsere praktischen Ergebnisse darstellt. Sehr vielen Menschen tut man einen Gefallen damit, wenn man die Fusionsbreite auch nur in irgendeiner Form ausdehnen kann. Ich bin der Meinung, daß es dann sicher nichts Negatives darstellt, wenn man den anomalen mit dem normalen Fusionsbereich verbindet und somit den Patienten nützen kann, auch wenn nach dem reinen Untersuchungsergebnis keine ausschließlich normale Netzhautkorrespondenz hergestellt worden ist.

Bei der Auswertung aller Untersuchungs- und Behandlungsbefunde spielt die Exaktheit des Augenarztes und der Orthoptistin eine große Rolle. Ich möchte niemandem zu nahe treten, wenn ich behaupte, daß die Versuchung außerordentlich groß ist, eine größere Fusionsbreite anzugeben, als in Wirklichkeit vorliegt. Auch mir hat sich diese Versuchung sehr oft gestellt, als ich ein Jahr lang täglich zwischen fünf und acht Behandlungssitzungen durchgeführt habe. Vor allem sollte man sich auch nicht von guten Ergebnissen am Synoptophor blenden lassen. Die Untersuchung im freien Raum ergibt bekanntermaßen leider in überwiegender Mehrzahl der Fälle nicht so günstige Ergebnisse. Ich möchte in diesem Zusammenhang auch erwähnen, daß die Ergebnisse z. B. von Fusionsbreiten an dem Oculussynoptophor und an dem Clement-Clark-Gerät ganz erheblich voneinander abweichen. Ich habe die Erfahrung gemacht, daß z. B. das Maß der Fusionsbreite an dem Oculuserät fast immer günstiger ausfällt als an dem Clement-Clark-Gerät. Alle, die sich unserer Materie für die praktische Ausübung verschrieben haben, warten sehnsüchtig auf noch bessere Behandlungsmethoden für den freien Raum. Zur organisatorischen Frage ist zu sagen, daß ein exakter orthoptischer Status bei einem Kind, bei welchem man eine durchschnittliche Geduld aufwenden muß, nach wie vor ca. eine halbe Stunde in Anspruch nimmt. Wenn man eine Praxis hat, in welcher nur eine Orthoptistin tätig ist, welche sowohl Nachuntersuchungen als auch Schulungen durchführen soll, dann kann man sich schon vorstellen, mit welcher Exaktheit diese Untersuchungen gemacht werden können, wenn die untersuchende Person pausenlos gedrängt wird, mehr zu schaffen, wenn die Wartezimmer voller Kleinkinder sitzen, bei welchen Erst- oder Nachuntersuchungen erforderlich sind.

Wie schon bei der Amblyopie erwähnt, ist in gleicher Weise bei der Binokularschulung die mangelnde Möglichkeit zu beklagen, ausreichende Behandlungssitzungen durchführen zu können. Rein zwangsläufig wird der Zeitraum der Behandlung zu kurz und damit ein optimales Ergebnis leider immer wieder infrage gestellt. Von den Gewissensbissen, die jeden Augenarzt plagen, der sich mit dieser Behandlung beschäftigt, darf man sich aber in keiner Weise unterkriegen lassen. Jeder tut sein Bestes, und wir hoffen alle, daß bald ausreichendere Möglichkeiten geschaffen werden.

Die Frage nach einer orthoptischen Behandlung vor der erforderlichen operativen Kor-

rektur des Strabismus wird im allgemeinen negativ beantwortet. Ich bin der Meinung, daß sie doch sehr nützlich ist. Es ist jedoch auch hier immer wieder das organisatorische Problem im Wege. Eine weitere sehr große Schwierigkeit für den praktischen Betrieb stellt weiterhin die Verbindung des operativen Vorgehens mit der eigentlich sofort anschließend einsetzen sollenden orthoptischen Behandlung dar. Ich möchte nun überleiten zu Punkt 3 und das sind:

### **Die operativen Probleme**

Über die Frühoperation werden wir von Herrn AUST aus berufenerem Munde noch etwas zu hören bekommen. Ich habe die Frühoperation praktisch ganz aufgegeben und führe sie nur noch bei besonders gelagerten Fällen von exzentrischer Fixation, Nystagmus oder Paresen durch. Ich habe zu häufig gesehen, daß es zu Rückschlägen bei schon gebessertem Strabismus durch Operation kommt, wenn diese Operation in einem Alter durchgeführt wurde, welches das direkt anschließende orthoptische Training aus Entwicklungsgründen des Kindes nicht gestattet.

Der Wunsch, auch nur ein Kind zum besten Zeitpunkt zur Operation zu bringen, gleicht jedenfalls in Hamburg schon einem Balanceakt. Wie ich Ihnen eingangs berichtete, warten z. B. in meiner Praxis immer zwischen 70 und 150 Kinder auf ein Bett. Die Frist von der Anmeldung bis zur stationären Aufnahme zur Schieloperation beträgt in Hamburg in den großen städtischen Kliniken zwölf bis vierundzwanzig Monate. Ich bin schon dazu übergegangen, Kinder, bei welchen mir eine Operation unvermeidlich erscheint, bereits im Alter von zwei Jahren auf meine Warteliste zu setzen, auch wenn ich sie erst operieren will, wenn sie fünf bis sechs Jahre alt sind.

Es besteht also eine große Diskrepanz zwischen unserer Fachmeinung und Öffentlichkeitsarbeit auf der einen und der Unmöglichkeit, diese Meinung in die Tat umzusetzen, auf der anderen Seite. Man sitzt auch mit diesem Problem wieder in der Klemme, wenn man den Eltern sagen muß, daß der schon seit Jahren gesteckte Behandlungsplan dann doch nicht durchführbar ist. Wenn eine Schieloperation durchgeführt werden muß, weise ich die Eltern von Anfang an auf die Möglichkeit mehrerer Operationen hin. Ich sage nie mehr, daß nur eine Schieloperation nötig sei. Es kommt häufig vor, daß die Enttäuschung der Eltern groß ist, wenn eine zweite, dritte oder vierte Operation erforderlich ist. Man erlebt es dann immer wieder, daß die Kinder wegbleiben und alles, was bis dahin getan worden ist, leider umsonst war. Weiterhin ist es organisatorisch oft sehr schwierig, eine zweite Operation auch zum günstigen Zeitpunkt aus Bettenmangelgründen auszuführen. Jeder, der operativ mit Strabismus beschäftigt ist, steht häufig vor der Frage, wenn das Kind nach der ersten Operation noch im Krankenhaus liegt, ob eine weitere Operation erforderlich wird. Ist die Entlassung erst einmal erfolgt und stellt sich nach einem Zeitraum heraus, daß doch noch ein weiterer Eingriff vorzunehmen ist, dann muß das Kind wieder hinten an der Warteliste anschließen und kommt zu dem günstigsten Zeitpunkt sicher wiederum zu spät, wenn man noch ein einigermaßen normales beidäugiges Sehen herstellen will.

Es ist nach wie vor für jeden Strabismusoperateur ein großes Problem, um wieviel ein Muskel verlängert oder verkürzt werden soll. Je länger man operiert, um so größer wird die Selbstkritik und um so reichhaltiger werden die operativen Schwierigkeiten. Ich habe immer wieder versucht, mich an eines der in der Literatur angegebenen Schemata zu halten. Diese Schemata sind sicher sehr exakt und nach bestem Wissen erarbeitet worden, aber nur als Richtschnur aufzufassen. Ich kann aus meiner Erfahrung sagen, daß es nicht ratsam ist, an eine Strabismusoperation mit einem starren Schema heranzugehen. Es sei nur ganz kurz darauf hingewiesen, daß wir oft starke Verwachsungen des Muskels mit dem umgebenden Gewebe oder mit der Sklera erst dann feststellen, wenn wir den Muskel freilegen. Ich habe besonders bei Convergenzwinkeln unter 10

Grad häufig gesehen, daß die Beseitigung des Schielwinkels alleine dadurch gelingt, daß man nur diese starken Verwachsungen löst und schon am Tage nach der Operation ausgiebige Motilitätsübungen durchführen läßt. Ich meine also, daß man den Muskel überhaupt nicht verlängert oder rücklagert, sondern nur Verwachsungen gelöst hat und dadurch zu einem optimalen Ergebnis kommen kann. Ich habe in diesen Fällen anfangs oft erlebt, daß nach Durchführung der geplanten Verlängerung oder Rücklagerung dann eine sekundäre Divergenz auftrat.

### **Welche Schlußfolgerungen muß ich aus meinen Ausführungen für uns alle ziehen?**

1. Herr MACKENSEN hat einmal gesagt, daß man, wenn man Strabologie in der Praxis betreibt, mitten in der Forschung steht. Ich kann dieses nur unterstreichen und allen praktizierenden Augenärzten raten, nur das zu tun, was fachlich wirklich ausreichend fundiert ist. Ich kann ferner gar nicht genug raten, möglichst optimale Fortbildung zu betreiben; auch das aktive Umgehen mit allen uns zur Verfügung stehenden Apparaten. Es kommt leider immer wieder vor, daß in der Praxis Orthoptik betrieben wird von Augenärzten, welche noch nie selbst auch nur eine einzige Behandlungssitzung am Synoptophor oder z. B. mit der CÜPPERSSchen Nachbildmethode durchgeführt haben.

2. Ich kann nur dazu aufrufen, daß sich so viel Kollegen wie möglich der Strabologie widmen und diese auch in ihrer Praxis ausüben. Zumindest sollte jeder, der Orthoptik gelernt hat, diese in der Praxis betreiben. Es ist ein sehr dankbares Fachgebiet und jeder, der sich diesem einmal verschrieben hat, wird davon nie wieder loskommen können.

3. Es muß von seiten des Arbeitskreises meiner Meinung nach jetzt das Schwergewicht der Arbeit auf folgende Punkte verlegt werden:

a) Ich bin der Meinung, daß die Aufklärungsarbeit für die Gesamtbevölkerung ein optimales Ergebnis gezeigt hat. Wir stehen aber jetzt vor dem Dilemma, daß wir der Geister, die wir gerufen haben, kaum noch Herr werden können. Es müssen m. E. viel mehr Planstellen an großen Augenkliniken geschaffen werden, welche für die Sehschulbehandlung ausschließlich zur Verfügung stehen.

b) Es muß dafür gesorgt werden – und dieses wird sicher den längsten Zeitraum in Anspruch nehmen –, daß erheblich mehr Betten geschaffen werden, in die wir unsere Strabismuskinder hineinlegen und dann auch rechtzeitig operieren können.

c) Es muß die Trommel für den Orthoptistinnenberuf gerührt werden; wir brauchen Ausbildungsmöglichkeiten für diesen Beruf mit erheblich größeren Kapazitäten. Der Bedarf wächst ständig und das Fehlen oder die plötzliche Kündigung einer Orthoptistin ist sicher schon für manches Kind verhängnisvoll gewesen.

d) Es genügt nicht allein, neue Forschungszentren für Strabologie zu schaffen. Es müssen auch heute Zentren für praktische Therapiemöglichkeiten erstellt werden. Es nützt die Patienten nichts, wenn die noch so schönen und erfreulichen Forschungsergebnisse so häufig nicht zu ihrem Nutzen verwendet werden können.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. G. Krause, Augenarzt, 2000 Hamburg 36, Dammthorstraße 27

## **Bericht über die Tagung der Britischen Orthoptischen Gesellschaft 1968 in Nottingham**

von Sonia Mattheus

Als ich gebeten wurde, auch in diesem Jahr über die Tagung der Britischen Orthoptischen Gesellschaft zu berichten, habe ich gerne zugesagt, nicht ahnend, daß die meisten Vorträge nur am Rande das Gebiet der Orthoptik berühren würden. Die Referenten waren nicht nur Ophthalmologen und Orthoptistinnen, sondern auch Neurologen, Pädiater, Psychiater und eine Sozialfürsorgerin.

Ich habe mich schließlich dazu entschlossen, Ihnen über ein Round-Table-Gespräch zu berichten, bei dem über die Diagnose und die nicht apparative Behandlung der Amblyopie mit exzentrischer Fixation diskutiert wurde.

Anschließend an diese Tagung fand ein Treffen der Lehrorthoptistinnen statt, auf das ich am Schluß noch kurz eingehen möchte.

Eine apparative pleoptische Behandlung der Amblyopie mit exzentrischer Fixation ist aus folgenden Gründen nur selten möglich:

1. Die Behandlung erfordert außerordentliche Fertigkeit und Erfahrung, um erfolgreich sein zu können und stellt in ebenso hohem Maße Anforderungen an die Mitarbeit des Kindes, weshalb eine derartige Therapie mit frühestens fünf bis sechs Jahren begonnen werden kann. Diese untere Altersgrenze ist aber auch die obere der Plastizitätsperiode, weshalb sich die Prognose für ein befriedigendes Ergebnis bei späterem Behandlungsbeginn rapide verschlechtert.
2. Der Zeitaufwand ist erheblich, und die Kinder müssen meist stationär aufgenommen werden.
3. Die Apparatur ist teuer, und es müssen geeignete Räume zur Verfügung stehen.

Gerade die Amblyopiebehandlung ist sehr an den Zeitfaktor gebunden. Die Früherfassung und Frühbehandlung ist ausschlaggebend für ein funktionelles Ergebnis. Patienten bis zum vierten und fünften Lebensjahr können meist mit guten Erfolgsaussichten durch Okklusion des führenden Auges behandelt werden. Die Zahl der Patienten, die erst nach dem fünften Lebensjahr kommen, ist zwar wesentlich kleiner geworden, trotzdem werden wir immer noch mit dem Problem konfrontiert, wie Kinder jenseits des fünften Lebensjahres mit konventionellen Methoden behandelt werden sollen.

Bei dem Round-Table-Gespräch wurden vier Methoden erörtert, die meistens miteinander kombiniert werden müssen: Direkte Okklusion, inverse Okklusion, Operation und die Rotfilter-Methode.

Für den Behandlungsplan sind hauptsächlich zwei Gegebenheiten von Bedeutung:

1. Der Ort der exzentrischen Fixation in Beziehung zur Fovea. Weit exzentrische Fixation geht oft mit einer höhergradigen Abweichung einher. In diesen Fällen waren sich

die meisten Gesprächspartner darüber einig, daß eine operative Korrektur des Schielens vor der Okklusionsbehandlung erforderlich sei, besonders aber dann, wenn eine vorherige Okklusion nicht den gewünschten Erfolg gebracht hat. Es wurde darauf hingewiesen, daß der Parallelstand der Sehachsen einen Fixationswandel begünstige und betont, daß hierfür eine Vollkorrektur und nicht etwa eine nur partielle Geradestellung erforderlich sei.

## 2. Der Raumwert der Fovea und der exzentrisch fixierenden Netzhautstelle.

Er kann mittels folgender Methoden diagnostiziert werden:

a) Der Patient berührt mit dem Finger ein Licht. Greift er daneben, vorbei oder korrigiert er erst nach mehrmaligen Versuchen seine Bewegung, besitzt die exzentrische Netzhautstelle offenbar noch nicht den Raumwert geradeaus. Greift der Patient im Falle einer exzentrischen Fixation gezielt nach dem Licht, so muß man daraus schließen, daß der exzentrische Netzhautpunkt geradeaus lokalisiert und daß auch die Hand-Auge-Beziehung sich dieser Veränderung des Raumwertes angepaßt hat.

b) Der Visuskopstern wird objektiv auf die Fovea projiziert und der Patient gefragt, ob er ihn geradeaus sieht, oder ob er die Empfindung hat, daneben vorbei zu sehen. Im letzten Fall bemerkt man häufig, daß der Patient, im Bestreben, den Stern direkt zu fixieren, spontan auf eine extrafoveale Netzhautstelle einstellt, was der Beweis dafür ist, daß die Macula nicht geradeaus lokalisiert.

c) Wird der Stern exzentrisch abgebildet, muß der Patient wieder nach der subjektiven Lokalisation gefragt werden, um eine exzentrische Einstellung von einer exzentrischen Fixation unterscheiden zu können.

d) Die Fovea des amblyopen Auges erhält ein Euthyskop-Nachbild, über dessen Lokalisation im Raum der Patient Aussagen machen muß.

e) Beide Retinae werden durch je ein HERING'sches Nachbild gereizt (das amblyope Auge erhält vorzugsweise das senkrechte). Stimmen die Nachbilder örtlich nicht überein, so ist der normale Raumwert der Fovea möglicherweise erhalten geblieben, zumindest besitzt die exzentrisch fixierende Netzhautstelle nicht die Lokalisation geradeaus. Sieht der Patient hingegen ein symmetrisches Kreuz, muß eine sensorische Anpassung bereits stattgefunden haben.

Bei potentiell normalem fovealen Raumwert wurde die reguläre Totalokklusion empfohlen; im anderen Fall sei die inverse Okklusion angebracht.

Um den Wert der inversen Okklusion zu verstehen, sollte man sich die Vorgänge bei der Entwicklung der Amblyopie ins Gedächtnis zurückrufen. Auf eine manifeste Abweichung folgt die Suppression der Macula, um Konfusion zu verhindern, und Suppression der vom Fixiergegenstand gereizten nasalen Netzhautstelle (beim Strabismus convergens) zur Vermeidung der Diplopie. Auf dieser Basis entwickelt sich eine Hemmungszone – der Nährboden für die Entstehung einer anomalen retinalen Korrespondenz und/oder der exzentrischen Fixation. Beide Krankheitsbilder stellen das Ergebnis der sensorischen Anpassung an die Fehlleistung eines Auges dar. Dieser Reiz-Antwort-Mechanismus kann mit einem Stromkreis verglichen werden, dessen Funktion durch die Unterbrechung dieses Kreises unterbunden wird, in diesem Fall durch direkte oder inverse Okklusion.

In bestimmten Fällen ist die zentrale Suppression so intensiv, daß foveale Fixation mit direkter Okklusion nicht wiedererlangt werden kann. Der Visus bessert sich zwar möglicherweise, eine strenge Überwachung ist jedoch erforderlich, damit nicht eine neue exzentrische Stelle die Funktion der alten übernimmt.

Die inverse Okklusion bringt drei Vorteile: 1. die Beseitigung der exzentrischen Fixation durch Reizentzug; 2. eine aktive Hemmung der Macula kann nicht mehr stattfinden; 3. die Fovea kann ihre physiologische Vorherrschaft gegenüber der Peripherie wiedererlangen, indem der anomale Reflex keine Nahrung erhält.

Es wurde hervorgehoben, daß in der besprochenen Altersgruppe nach dem 5. Lebensjahr die inverse Okklusion besonders deshalb vorteilhaft sei, weil im Fall der obligatorischen Suppression nicht nach einem neuen exzentrischen Punkt gesucht werden müsse – der dann nicht selten temporal der Macula liegt.

Die Fixation kann durch inverse Okklusion folgende Veränderung erfahren: 1. die Fixation wird unruhiger und die exzentrische Netzhautstelle nähert sich der Macula, 2. die Fixationsverhältnisse ändern sich nicht sichtbar, aber die aktive Hemmung wird weniger intensiv, so daß normale Reize (z. B. bei späterer regulärer Okklusion) besser verwertet werden können, 3. die Fixationsstelle nähert sich dem Zentrum, erreicht aber nicht die Fovea, sondern umgeht sie. In diesem Fall ist das Zentralskotom so ausgeprägt, daß eine apparative pleoptische Behandlung wahrscheinlich erforderlich ist.

Auch das Sehvermögen des amblyopen Auges kann sich durch inverse Okklusion verändern: 1. vorübergehendes Absinken des Visus, 2. leichte Besserung der Sehschärfe. Stellt sich zentrale Fixation ein, sollte allmählich auf die direkte Okklusion übergewechselt werden. Ein langsamer Übergang sei im allgemeinen dem plötzlichen Wechsel vorzuziehen, da bei dieser Maßnahme weniger die Gefahr eines Rückfalls zur exzentrischen Fixation bestehe. Ein derartiges Vorgehen sei zudem für das Kind psychologisch gesehen vorteilhafter.

Die Ergebnisse lassen darauf schließen, daß inverse Okklusion sich primär auf die Verlagerung der Hauptsehrichtung auswirkt. Der Einfluß auf das Sehvermögen ist sekundär.

### **Die Rotfilter-Methode**

Die Behandlung der exzentrischen Fixation mit der Rotfilter-Methode will ich nur kurz darlegen, da sich ein anderer Vortrag im Rahmen dieses Arbeitskreises mit diesem Thema befaßt.

In der Fovea besteht die größte Konzentration der Zapfen, in der Peripherie überwiegen die Stäbchen. Man kann deshalb bei zentraler (fovealer) Fixation von „Zapfensehen“ und bei exzentrischer Fixation von „Stäbchensehen“ sprechen. Wenn einfallendes Licht nur Zapfen reizen kann, ist anzunehmen, daß der Patient die Fovea zur Fixation benützt wird.

Auf diesem Prinzip beruht die Anwendung des Rotfilters. Er wird von Kodak unter Nr. 92 geliefert, ist aber auch als Ruby Kodaloid im Handel. Er wird am Brillenglas des amblyopen Auges befestigt, während das andere total okkludiert wird.

Die Diskussionsteilnehmer waren der Auffassung, daß eine Verlagerung der exzentrisch fixierenden Netzhautstelle zur Fovea möglich sei, Auswirkungen auf das Sehvermögen wurden nicht beobachtet. Man habe aber die Erfahrung gemacht, daß trotz nur stundenweisen Tragens dieses Filters die kleinen Patienten sich häufig weigerten, sich einer derartigen Maßnahme zu unterwerfen, da der Visus des ohnehin schwachsichtigen Auges durch den Rotfilter noch weiter herabgesetzt wird. Gute Beleuchtung sei deshalb sehr wesentlich. Kann jedoch die Abwehr des Kindes überwunden werden, stellt die Rotfilter-Methode nach Ansicht der Gesprächspartner eine wertvolle Bereicherung der Behandlungsmöglichkeiten für Amblyope dar.

### **Die Zusammenkunft der Lehrorthoptistinnen**

Eines der Diskussionsthemen behandelte die mögliche Notwendigkeit, die orthoptische Ausbildung zu erweitern, indem neue Fächer miteinbezogen werden. Als Fächer wur-

den genannt: Photographie, Tonometrie, Tonographie, Perimetrie, Statistik und Karteikartensysteme im Hinblick auf spätere Computersysteme, Elektrodiagnosen (EMG, ERG).

Neben den möglichen Vorteilen für die Orthoptistin (wird der Beruf dadurch attraktiver?) und den Augenarzt wurde auch auf die nachteiligen Auswirkungen einer derartigen Änderung des Lehrplans hingewiesen. 1. Die Ausbildung müßte auf drei Jahre verlängert werden, 2. die Auswahl der Bewerberinnen könnte nur noch unter den Abiturientinnen getroffen werden, 3. es besteht die Gefahr einer zu großen Zersplitterung bei der Ausbildung und die Gefahr der Abwendung von den Hauptfächern, der Pleoptik und Orthoptik.

„Bilden wir dann noch Orthoptistinnen aus?“ war die Frage, die den Schlußstein dieser Diskussion bildete.

Anschrift der Verfasserin:

Sonia Mattheus, Leitende Orthoptistin der Universitäts-Augenklinik Heidelberg,  
Pleoptik-Orthoptik-Abteilung

# Bericht über das I. Südafrikanische Symposium für Ophthalmologie 1968 in Johannesburg

von W. Neuhann

Die Idee, nach Südafrika zu reisen, um an einem internationalen augenärztlichen Symposium teilzunehmen, mag zunächst abstrus erscheinen. Die Entfernung ist riesig, Südafrika scheint auch nicht das Land zu sein, in dem man neue und besondere Aspekte über die moderne Entwicklung der Augenheilkunde zu erfahren vermeint und Kongresse gibt es im alten Europa mehr als genug. So ähnlich waren auch meine Gedankengänge, als ich im Frühjahr die Einladung zum 1. Südafrikanischen augenärztlichen Symposium erhielt. Beim Studium des Programms und der einleitenden Artikel von Derrick VAIL und Maurice H. LUNTZ aber wuchsen gleichermaßen Erstaunen, Neugier und Interesse an einem Ereignis, das so hervorragend und von langer Hand vorbereitet schien, Gegenstände von so brennendem Interesse behandelte und das auch in der Durchführung offenbar auf hohe Effektivität hin angelegt war.

Leiter und Teilnehmer der einzelnen Symposien waren bekannt als erste Fachexperten des jeweilig behandelten Gegenstandes und boten Gewähr dafür, daß Vorträge und Diskussionen sich auf hohem Niveau bewegten und doch die praktischen Erfordernisse des Augenarztes an erster Stelle berücksichtigten. Rein theoretische Erörterungen oder Themen, die nur einen sehr begrenzten Teil interessierten, waren im Plan nicht zu finden.

Diese Erkenntnis und natürlich auch der Wunsch, Südafrika kennenzulernen, soweit das in der zur Verfügung stehenden Zeit möglich war, dazu der Wunsch einem „first step“, einem solchen ersten Ereignis, beizuwohnen, veranlaßten mich, umgehend meine bisherigen Pläne umzustoßen und die Anmeldung an die veranstaltenden University of Witwatersrand in Johannesburg abzusenden. Die darauf einlangenden Vorschläge, die Organisation der Reise betreffend, waren ebenso sorgfältig wie variationsreich zusammengestellt und gaben Gelegenheit, vor oder nach dem Symposium das Land zu einem beträchtlichen Teil auf bequeme Art kennenzulernen, soweit das in den vorgesehenen 8–14tägigen „trips“ möglich war. So gliederte sich mein 16tägiger Aufenthalt in Südafrika in zwei Abschnitte: einen touristischen und einen wissenschaftlichen. Mein Bericht bezieht sich auf den wissenschaftlichen Teil und berührt den ersten nur kursorisch. Sir Benjamin RYCROFT, häufiger Gast in Kapstadt und Johannesburg, gehörte zu den Hauptinitiatoren des Symposiums und seiner Initiative ist es vornehmlich zuzuschreiben, daß eine so glänzende Referentengesellschaft dieses Symposium gestaltete.

Die Rolle Südafrikas in der Ophthalmologie war bisher denkbar gering. Das dürfte nach den Eindrücken dieses Kongresses zu urteilen, in Zukunft anders werden. Die ophthalmologische Geschichte Südafrikas beginnt etwa 1908, als eine eigene ophthalmologische Abteilung an der Witwatersrand-Universität gegründet wurde. Die Leitung der Abteilung hatte ein Augenarzt im Nebenamt. 1962 erst ermöglichte eine großzügige Stiftung des Warenhauskönigs Sam COHEN die Errichtung eines eigenen Lehrstuhls, zu dessen Verwaltung Prof. Maurice LUNTZ als erster südafrikanischer Ordinarius für Ophthalmologie berufen wurde. Sam COHEN wurde zu dieser Stiftung wohl durch sein eigenes Augenleiden, eine beiderseitige Cataract und seine erfolgreiche Operation durch J. BARRAQUER bewegt. Kurze Zeit später wurde vom gleichen Stifter die „Blindness research foundation“ errichtet und für diesen Zweck fast zwei Mill. DM von

einem Stifterkonsortium zusammengebracht. Damit war die Grundlage für den Beginn ophthalmologischer wissenschaftlicher Forschung gelegt. Gleichzeitig entstand auch der Plan zu dem jetzt abgehaltenen ersten Symposium, von dem, dessen bin ich sicher, außerordentliche Impulse für die Entwicklung der Augenheilkunde in diesem Lande ausgehen werden.

Südafrikas größtes und modernstes Hotel, „The President“, Johannesburg, war die Tagungsstätte. Hier wohnte in den 25 Stockwerken ein beträchtlicher Teil der 280 Kongressisten und hier spielten sich in den 2 für Kongresse vorgesehenen Etagen mit ihren für diesen Zweck hervorragend geeigneten Räumen die Vortrags- und Kursveranstaltungen vom 1. bis 6. September 1968 ab. Auch die große Industrieausstellung fand hier reichlich Platz. Als Kuriosum sei erwähnt, daß auf Wunsch eine Übertragung der Vorträge in die Hotelzimmer stattfinden konnte, etwa bei Erkrankung eines Teilnehmers. Anstelle des 1967 plötzlich verstorbenen Sir Benjamin RYCROFT trat als Präsident Derrick VAIL, dem in einer sehr eindrucksvollen und feierlichen Universitäts-Zeremonie der Ehrendoktor verliehen wurde.

Der organisatorische Aufbau des Kongresses war ausgezeichnet, ein kurzer Überblick über das Programm wird das darlegen: Täglich um 8.15 Uhr begann der Tag mit einem Symposium, das jeweils unter einem Leitthema stand. Beginn mit 5 oder 6 Vorträgen hervorragender Fachvertreter über das jeweilige Thema, anschließend eine round-table-Diskussion mit denselben und einigen weiteren aufgeförderten Teilnehmern unter der straffen Leitung eines Moderators. Dieser nahm jeweils in der Pause zwischen den Vorträgen schriftlich formulierte Fragen entgegen, die dem „panel“ vorgelegt wurden. Zwischenfragen aus dem Auditorium waren erwünscht und wurden gleich beantwortet. Diese Fragen aus der Hörschaft – und das fiel angenehm auf – zeichneten sich durch außerordentliche Direktheit und Prägnanz aus und da die Antworten unmittelbar kamen, entwickelte sich ein ebenso lebhafter wie fruchtbarer Gedanken- und Erfahrungsaustausch. Langatmige Erörterungen wurden entweder diszipliniert vermieden oder in den seltenen Fällen, in denen der Redefluß mit dem speaker durchzugehen drohte, ebenso entschieden wie höflich vom Moderator abgelenkt.

### Die „Themen“

Der Sonntag, 1. September, begann mit dem **Kontaktlinsen-Symposium**. Sprecher: Louis GIRARD (Houston), GOULD (New York), MOORE (Houston), NAKAJIMA (Japan) und RUBEN (London) erörterten Herstellung, Anpassung und Indikation der Haftschaalen unter besonderer Berücksichtigung der in Amerika stark favorisierten „flush-fitting“-Kontaktlinsen. Die neuen Aspekte, die die Gelkontaktlinsen brachten, wurden breit dargelegt. Sie wurden im ganzen als noch nicht ausgereift bezeichnet, da sie schlechte optische Qualität besäßen, zum Trübwerden neigten und zu groß angefertigt werden mußten.

Torischen Linsen sei der Vorzug zu geben, da keine wirklich sphärische Hornhaut existiere. Am Nachmittag fand ein Kurs zum Thema statt, der über Corneallinsen, haptische Linsen und die Anpassung bei Keratokonus unterrichtete. Hier wurde vor allem praktisch demonstriert und auch technische Detailfragen eingegangen. Das „flush-fitting“-System wurde besonders empfohlen bei Keratokonus und bei schweren Hornhauterkrankungen (als therapeutisches Mittel).

Der Montag war den **Strabismusproblemen** gewidmet. Hauptreferenten: KNAPP (New York), ARRUGA (Barcelona), HUGONNIER (Lyon), SMITH (New York). Neues gab es hier wenig. Dazu gehörte der Vorschlag von DUNLAP (New York), plastisches Material in Form eines geschmeidigen Films bei Zweit- oder Mehrfachoperationen zu verwenden, um Verwachsungen des Muskels mit der Tenon, Bindehaut oder Sklera zu vermeiden.

Die gezeigten Ergebnisse bezügl. der Motilität und der Gewebsverschieblichkeit waren frappierend, ebenso die Narbenbildung. Hier eröffnet sich vielleicht ein neuer Weg zur funktionserhaltenden Operationstechnik, dem Aufmerksamkeit gebührt.

HUGONNIER befaßte sich mit den häufigen motorischen Störungen bei hoher Myopie und folgerte aus seinen Untersuchungen, es müsse unbedingt vor der Verordnung von Haftschalen und vor der Operation der Cataract am 2. Auge bei hoher Myopie, das Muskelgleichgewicht methodisch untersucht werden, um Diplopie, die bei Wiedererlangung des vollen Visus auftreten können, zu vermeiden.

Das **Retina-Symposion** mit den Hauptreferenten: SCHEPENS (Boston), FRISON (London), MEYER-SCHWICKERATH, MUINOS (Barcelona), SHAFER (New York), SHEA (Canada) brachte einen Überblick über die neuen, vorwiegend operativen Methoden retinaler Erkrankungen, besonders der Amotio, der Retinoschisis und traumatischer Störungen. FISON betonte die Unentbehrlichkeit der Kryochirurgie, besonders bei den prophylaktischen Eingriffen und bei den Orarissen, während SCHEPENS vor zu großem Enthusiasmus bei der Verwendung der Kryochirurgie und der Photokoagulation warnte und meinte, die Diathermiekoagulation werde sehr zu Unrecht heute gewissermaßen in die Abstellkammer verbannt. Betont wurde die Notwendigkeit, durch sorgfältige Analyse das beste Operationsverfahren zu bestimmen und zu versuchen, unbedingt in **einem** Eingriff die Wiederanlegung der Netzhaut zu erreichen und dieses Ziel evtl. auch durch kombinierte Eingriffe (buckling + Kryochirurgie + Photokoagulation) anzustreben.

Auch im Auditorium erhoben sich viele Stimmen, die der Diathermie-Operation auch in Verbindung mit Plombenimplantation den Vorzug vor anderen Methoden gaben. MEYER-SCHWICKERATH betonte die Überlegenheit der fingergesteuerten Exposition bei Photokoagulation vor automatischen Blitzten. FUCHS demonstrierte seine Zweiwegespritze bei der Netzhautablösungsoperation. Auch hier bot ein Kurs, der technischen Fragen und Detaildarstellungen gewidmet war, Gelegenheit zu Aussprache und zu Fragen.

Das **Glaukom-Symposion** beschäftigte sich mit diagnostischen Kriterien, Therapiewahl, medikamentöser und operativer Therapie und den Komplikationen. Bemerkenswert das große Referat von LEOPOLD (New York) über die medikamentöse Therapie, das eine vorzügliche pharmakologische Übersicht brachte und die etwas ketzerische Ansicht vertrat, daß zur Zeit davor gewarnt werden müsse, zuviel medikamentös zu therapieren, da erhebliche Schäden und Unbequemlichkeiten für den Patienten aus massiver, medikamentöser Therapie entstehen könnten. Dies besonders, da zahlreiche Glaukome mit mittlerer Drucklage bis zu einem Jahrzehnt ohne nachweisbare Schäden ertragen würden und bei sorgfältiger Beobachtung die Therapie dann noch rechtzeitig einsetzen könne, wenn erste Schäden sich zeigten. Weitere Sprecher zum Thema waren LLOYD (Oxford), SHAFFER (San Franzisko), LUNTZ (Johannesburg). Ich war immer wieder überrascht, wie häufig in Fragen und Themen die offenbar immer mehr beobachtete Komplikation der flachen oder nicht wiederhergestellten Vorderkammer auftauchte. Zahlreiche medikamentöse und operative Behandlungsvorschläge zur Behebung dieses Desasters wurden erörtert. Hauptforderung: eine aufgehobene V.K. darf nie länger als 10–12 Tage bestehen bleiben wegen der deletären sonst eintretenden Folgen. LUNTZ (Johannesburg) lieferte einen interessanten Beitrag zu speziellen, operativen Glaukomproblemen seines Landes: Da bei der schwarzen Bevölkerung, den Bantus, alle fistelbildenden Operationen zu rascher Vernarbung neigen und damit erfolglos bleiben, entwickelte er ein Verfahren, durch die Einlage eines Plastikröhrchens in den Fistelkanal (z. B. beim Elliot), die Öffnung durchgängig zu erhalten, bis der Heilungsvorgang abgeschlossen ist und entfernt dann das Röhrchen. Das Verfahren steht noch in der ersten Phase der Erprobung am Menschen. In der angelsächsischen Welt hat, wie aus den Vorträgen hervorging, die Operation nach SCHEIE eine riesige Verbreitung gefunden, wenn auch vielfach modifiziert. Auch nach eigener Erfahrung hat dieser Eingriff

besonders viele Vorzüge: Er kann unschwer wiederholt werden, wenn er primär nicht im 12h-Meridian angelegt wird und kann gut mit einer Stanzen- oder Scherensklerektomie oder mit der Tautomie (Steinmetz) kombiniert werden und läßt für eine etwa nachfolgende Cataract-Extraktion den gewohnten Weg frei. Für die medikamentöse Therapie ergab sich aus den Kursdiskussionen und den sehr exakten pharmakologischen Darlegungen von LEOPOLD, daß dem Pilocarpin in seinen verschiedenen Konzentrationen und Zubereitungen immer noch der Rang des Mittels der Wahl zukommt, da es nahezu frei von Nebenwirkungen und allergisierenden Faktoren ist.

Ganz besonderem Interesse begegnete das **Symposion über die Chirurgie des vorderen Augenabschnittes**. Es wurde beherrscht von der souveränen Überlegenheit und der Dynamik von J. BARRAQUER, L. GIRARD, R. C. TROUTMAN und wurde gewürzt von den sarkastischen und temperamtvollen Bemerkungen von FASANELLA (Connecticut). Insbesondere die Filme, die hier von GIRARD und BARRAQUER gezeigt wurden, waren das Instruktivste und Beste, was ich auf diesem Gebiet je gesehen habe. Die Autoren standen für alle, manchmal stark ironisch gefärbte und bohrende Fragen zur Verfügung und antworteten unmittelbar und freimütig. Auch hier spielte (für mich erstaunlich) die flache V.K. als postoperative Komplikation wieder eine große Rolle. In der angelsächsischen Welt steht man der Anwendung des Alpha-Chymotrypsins mit weit größerer Reserve gegenüber als etwa bei uns. Hauptgrund: Erfahrene oder vermutete Verzögerung der Wundheilung. In BARRAQUER's Vorträgen und Demonstrationen ist ein wesentlicher Faktor, daß er seine Schlüsse aus einem Operationsgut zieht, das unter ganz speziellen, einmalig perfekten Bedingungen operiert wird und deren Reproduktion kaum an einer anderen Stelle gelingt. Man gewann den Eindruck, daß für die Entwicklung einer perfekten Operationstechnik, für die Vermeidung von Fehlern sowie für die Beherrschung von Komplikationen der filmischen Reproduktion des Operationsvorganges eine enorme Bedeutung zukommt. Das Gleiche gilt auch für den Unterricht. Die Benutzung des Operationsmikroskops ist für die Nahttechnik bei der Keratoplastik kaum mehr entbehrlich, während es bei der Cataract- und vor allem bei der Glaukomoperation nicht so wesentlich erscheint.

Hier ist auch der Ort, um auf die Einrichtung der international Eye Film Library hinzuweisen, die in Kürze von Lehrfilmen aus der ganzen Welt genügend Kopien zur Verfügung haben wird, so daß eine Ausleihe in großem Maßstab gegen geringe Gebühren möglich ist. GIRARD hat sich hier besonders verdient gemacht und steht für Anfragen zur Verfügung. Als Ergänzung zu diesem brillanten Symposion folgte dann eines über **Komplikationen der Chirurgie des vorderen Augenabschnittes** mit den gleichen Vortragenden. Hier wurden besonders Pupillarblock, Glaskörperprolaps und Irisprolaps abgehandelt und Anleitungen zur Beherrschung gegeben. Ein einzigartiges Filmdokument brachte wieder BARRAQUER: Eine expulsive Blutung während der Cataract-Operation. Natürlich habe er, so meinte der Vortragende, diese schwerste bekannte Komplikation nur zufällig während einer filmischen Dokumentation einer Cataract-Operation aufgenommen. Sofortiger Wundverschluß, Spiegelung und Trepanation der Sklera an der gefundenen Blutungsstelle nach Diathermiekoagulation konnten das Auge, nicht aber das Sehvermögen retten.

Die **Hornhaut-Chirurgie** war das Thema des 6. Symposionstages. Hier waren R. C. TROUTMAN, L. GIRARD, BARRAQUER, DOHLMANN (Boston) und KAUFMANN (University of Florida, Entdecker des IDU) Referenten. Die Fortschritte der Hornhaut-Chirurgie vermittelte BARRAQUER im Querschnitt, andere Themen betrafen die retrocorneale Membran, die Aphakie-Keratoplastik und die Keratoplastik à chaud. Der entsprechende Kurs befaßte sich mit der Keratoplastik bei Keratokonus, den Komplikationen bei penetrierender Keratoplastik und der lamellären Keratoplastik und ihrer Indikation und Technik. Außerdem brachte er den Teilnehmern die erheblichen Fortschritte der Prosthe-

to-Keratoplastik nahe, schränkte aber deren Anwendung auf nur wenige Fälle ein. FERREIRA, Kapstadt (Stellenbosch-Universität) brachte aufsehenerregende Mitteilungen über seine Erfolge bei der Verpflanzung der Hornhaut von Pavianen (den südafrikanischen baboons) auf den Menschen und deren klare Einheilung. In der lebhaften Diskussion, die sich dieser Mitteilung anschloß, erfuhr man, daß schon vor 10 Jahren in Siam ähnliche Verpflanzungen mit Erfolg vorgenommen worden waren, und zwar in größerer Zahl, ohne daß man davon Notiz genommen hatte.

LUNTZ (Johannesburg) demonstrierte im Filmvortrag die Anwendung des von ihm und seinen Mitarbeitern entwickelte „Diamantskalpells“. Es handelt sich um eine außerordentlich exakt geschliffene dünne Diamantklinge, deren Schneide in der 100fachen Vergrößerung eine völlig exakte Form zeigt. Ihr gegenübergestellt wirkt die Schneide einer Rasierklinge wie eine Baumsäge. Die Diamantklinge wird in einem dem Hornhautdiameter entsprechenden Ring mit Führungsschlitten eingesetzt und ermöglicht einen außergewöhnlich exakten Starschnitt (im Limbus) mit vollkommen rechtwinkligen Rändern. Nachschliff angeblich in Jahren nicht nötig, da keine erkennbare Abnützung. Preis der Klinge 150,— Dollar.

Mit der **plastischen und rekonstruktiven Chirurgie des Auges und seiner Anhangsorgane** schloß die Reihe der Symposien. Wiederherstellung der Lider, Rekonstruktion der Orbita, Beweglichmachung der Prothese, Behandlung der Alkaliverätzungen stellten den Fragenkomplex dar, der hier zur Sprache kam. Eine originelle Operation der Ptosis bei fehlender Levatoraktivität unter Verwendung der Sehne des m. palmaris longus („ein völlig überflüssiges Gebilde“) fand lebhaftes Interesse.

Hier wurden auch organisatorische Probleme der Augenbank und die Probleme bei der Konservierung von Augengewebe besprochen.

Dieser gedrängte Überblick kann nicht annähernd die faszinierende Atmosphäre dieses ungewöhnlichen Kongresses vermitteln. Natürlich trug dazu auch die kleine Zahl der Teilnehmer bei: Nur 280 Teilnehmer, darunter 4 Deutsche ließen sehr bald ein nahezu familiäres Gefühl aufkommen, wie auch die ungezwungene Art von Frage und Antwort. Wie sehr alle Teilnehmer beeindruckt waren, davon gibt ein Bild die Tatsache, daß bei allen Sitzungen, bis zum Spätnachmittag fast sämtliche Teilnehmer an allen Tagen die Vortragssäle füllten: Pünktlich um 8.15 Uhr waren die Plätze eingenommen, es gab keine Schwierigkeiten, die Teilnehmer nach den unerläßlichen Teepausen wieder in den Saal zurückzubringen. Ein zweites Schlaglicht: Bei dem reichhaltigen und interessanten Damenprogramm, mit Ausflügen in die Umgebung, zu den Goldminen und Diamantengruben, bis nach Pretoria usw. fanden sich mehr als höchstens 4 Männer ein.

Die Gastfreundlichkeit der südafrikanischen Kollegen war einfach überwältigend. Sie standen immer zur Verfügung, wenn irgendwelche Probleme auftauchten, etwa mit Land und Leuten. Es gab keinen Abend, der nicht eine Einladung brachte, von Dinner-dances in den Klubs der Hauptstadt bis zu privaten Partys in den Wohn- und Landhäusern der Kollegen oder anderer Bürger der Stadt. Kurz: Wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Rang des Kongresses entsprachen einander. Natürlich sind viele Probleme eines solchen Kongresses leichter zu lösen in einem Land, das keine Mängel an Arbeitskräften kennt und wo in den privaten Häusern 3–4 schwarze Hausangestellte beschäftigt werden und in den Hotels ein geradezu beängstigendes Gewimmel von boys und servants herrscht. Gelernte Kräfte freilich sind Mangelware in Südafrika und die Chancen in jedem Beruf für gelernte junge Leute sind außerordentlich.

Über das Rassenproblem und die Politik der Apartheid gäbe es viel zu sagen, hier nur soviel: Ich kam mit manchen Vorurteilen nach Südafrika, gerade was die angesprochenen Probleme betrifft, im Lande sieht vieles anders aus als von draußen und die Leistungen, die hier für die langsame Entwicklung einer Koexistenz von Schwarz und Weiß vollbracht werden, verdienen hohe Anerkennung.

Die Reise, die ich vor dem Symposium durch Transvaal, die Kapprovinz, den Oranje-freistaat, Lesotho, Natal und Swaziland bis nach Durban in der Gesellschaft von Kollegen aus England, Amerika, Australien und Schweden erleben konnte, war vom Wetter begünstigt, sehr eindrucksvoll und vermittelte doch einen etwas unter die Oberfläche gehenden Eindruck von diesem zukunftsreichen, in rapider Entwicklung begriffenen Land.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. Wilhelm Neuhann, Augenarzt, 8000 München, Leopoldstraße 58

## **Bericht über den 2. Kongreß des Consilium Europaeum Strabismi Studio Deditum 1968 in Leipzig**

von H. D. Hass

*Herrn P. D. Dr. med. habil H. D. Hass verdanken wir die zusammenfassende Übersicht über den 2. Kongreß des Consilium Europaeum Strabismi Studio Deditum 1968 in Leipzig.*

*Der 2. Kongreß des Consilium Europaeum Strabismi Studio Deditum, der zusammen mit der Gesellschaft der Augenärzte der DDR in der Zeit vom 27. bis 29.9.1968 in Leipzig veranstaltet wurde, war dem Andenken von Alfred BIELSCHOWSKY gewidmet. In einer Festansprache würdigte BURIAN, Iowa, die menschliche und wissenschaftliche Größe dieses Motilitätsforschers. Der Kongreß behandelte 4 wissenschaftliche Hauptthemen: Pathophysiologie des Binokularesehens, Untersuchungsmethoden, Orthoptik-Pleoptik und operative Probleme.*

### **Pathophysiologie des Binokularesehens**

Nachdem DRISCHEL, Leipzig, über Möglichkeiten der kybernetischen Analyse des Augenfolgesystems referiert hatte, entwickelten STARKIEWICZ, Szczecin, und DOBROMYSLOV, Leningrad, ihre Vorstellungen über die physiologischen Grundlagen des Schielens bzw. der Schieltherapie. Die Lokalisationsmethode der Schielbehandlung nach STARKIEWICZ basiert auf der Hypothese, daß die Sehraumeindrücke vor allem durch die Bewegung zwischen den umgebenden Objekten und deren mehrmalige Abtastung entstehen. Die Lokalisationsübungen werden bei symmetrischer Reizung der Netzhäute durchgeführt, wobei im Anfangsstadium der Behandlung nach operativer Verkleinerung des Schielwinkels die Lokalisation mit Hilfe einer prismatischen Hyperkorrektur geübt wird. Später folgen Lokalisationsübungen mit genauer prismatischer Korrektur („ortophorie sensorielle“ nach PIGASSOU) unter Anwendung verschiedener Alteroobturatoren. WYBAR, London, und AVETISOV, SMOLJANINOVA und EIDINOVA, Moskau, analysierten den Einfluß des Zentralnervensystems auf die Augenmotilität und fanden übereinstimmend, daß pathogenetisch nicht selten Hirnstammläsionen in der frühen Entwicklungsphase des Kindes von Bedeutung sind. AVETISOV und seine Mitarbeiter ermittelten in der Anamnese von 74 Patienten mit nichtakkommodativem Strabismus häufig intrauterine Intoxikationen, Geburtstraumen, Asphyxie und Frühgeburten. Durch Schädigung des Hirnstammes treten strukturelle und neurodynamische Veränderungen auf. Mit der Phänomenologie und Ätiologie des Lähmungsschielens bzw. des Begleitschielens mit paretischer Komponente befaßten sich weiterhin FOCOSI, Florenz, RICHTER, Berlin, PIPER, Lübeck, KRÜGER, Halle, sowie POSTIC, Novi Sad. Anhand der Untersuchungen verschiedener Formen des Höhenschielens gelangte PIPER zu der Auffassung, daß für das Vertikalschielen neben anderen Faktoren eine komplexe Störung des gesamten Augenmuskelapparates einschließlich der zentralen Kernregionen in Frage kommt. Deshalb empfiehlt er zur operativen Korrektur dieser Anlagestörung zunächst den Ansatz des unterfunktionierenden Horizontalmotors zu verlagern, wobei

es letztlich aber gleichgültig ist, an welcher Stelle des Systems eingegriffen wird. In einem Beitrag zur Ätiologie des STILLING-TÜRK-DUANE-Syndroms vertritt KRÜGER die Ansicht, daß die Retraction des Bulbus nicht allein durch die paradoxe Innervation bedingt ist, sondern eine Folge struktureller Anomalien des Muskel-Faszienapparates darstellt. Diese und die elektromyographisch festgestellten Innervationsanomalien sind gleichgeordnete, vielleicht auch von einander abhängige Anomalien und als Folge früher embryonaler Entwicklungsstörungen anzusehen.

POSTIC berichtete über Erfahrungen mit dem Syndrom des zyklvertikalen Schielens, das durch die A- oder V-Inkomitans, durch mehr oder weniger ausgeprägte Gesichtsanomalien, Insertionsverlagerungen der Horizontalmotoren sowie seltener durch Verrollung der Bulbi charakterisiert ist. Vom üblichen Begleitschielen läßt sich das Krankheitsbild infolge seiner häufigen Unvollständigkeit nicht scharf abgrenzen.

Während GLIEM, Greifswald, über Eigenschaften der horizontalen Blickbewegungen bei Gesunden und Amblyopen referierte, gab MOLNÁR, Debrecen, anhand von 2308 Patienten mit Strabismus eine statistische Auswertung der verschiedenen Schielformen. Ihre Klassifikation erfolgte im Hinblick auf Schielbeginn, Schielwinkel, Fixation sowie Refraktion der Probanden.

Die weiteren Vorträge im Rahmen des ersten wissenschaftlichen Hauptthemas behandelten vornehmlich sensorische Störungen des Binokularsehens. Mit der Analyse verschiedener sensorischer Phänomene im freien Raum ohne Defusionierung befaßte sich WEISS, Paris, in dem Vortrag „Les Formes à Choix“. CUPAK, Zagreb, wies an 178 amblyopen Schielpatienten nach, daß eine bestimmte Relation zwischen der unterschiedlichen Höhe der Anisometropie und der Größe des Schielwinkels besteht. Mit zunehmender Refraktionsdifferenz der beiden Augen ließ sich eine signifikante Zunahme der Stärke der Amblyopie eruieren. Nach den Ausführungen BURIAN's, Iowa, fehlen andererseits häufig größere Refraktionsunterschiede bei Amblyopen, so daß diese Faktoren keinen entscheidenden Einfluß auf die Entstehung der funktionellen Amblyopie ausüben. Während eine Korrelation zwischen Händigkeit und Amblyopie nicht zu ermitteln war, ließ sie sich für die Äugigkeit und Amblyopie bestätigen. Auf Grund der häufigen Dominanz des rechten Auges neigt das linke Auge eher zur Amblyopie.

Die Differentialdiagnose einer funktionellen Amblyopie und einer ophthalmoskopisch nicht faßbaren Makulaaffektion kann nach KLUKA, Odessa, mit Hilfe des Elektoretinogramms bei roten Lichtkreisen erfolgen. Unter 100 Patienten hatten 49 dabei eine erniedrigte Flimmerverschmelzungsfrequenz, wofür eine Netzhautschädigung verantwortlich zu machen ist. Der relativ geringe pleoptische Therapieerfolg scheint diese Interpretation zu bestätigen.

Der Strabismus mit ultrakleinem Schielwinkel bei Amblyopie mit exzentrischer Fixation und anomaler Korrespondenz wurde vor 2 Jahren als Mikrostrabismus definiert. VON NOORDEN, Baltimore, wies bei diesem Krankheitsbild darauf hin, daß der Cover-Test im Gegensatz zu anderen Schielformen mit kleinem Winkel negativ ausfällt. Häufig ist der Mikrostrabismus mit Heterophorien in entgegengesetzter Richtung kombiniert. Ätiologisch sind familiäre Faktoren, Anisometropie und organische Makulaaffektionen in Erwägung zu ziehen. Die Therapie sollte nur der Beseitigung eines sekundären Strabismus oder der Amblyopie dienen.

Wie SACHSENWEGER, Leipzig, ausführte, ist die Qualität der Fusion nur ungenügend durch die Fusionsbreite gekennzeichnet. Wesentlich wichtiger ist die Bestimmung der Fusionskraft, die mit besonderen Tests bestimmbar ist. Nachdem OPPEL, Wuppertal, seine Vorstellung über die anomale Korrespondenz, die besser als anomale Sehrichtungsgemeinschaft im Sinne von TSCHERMAK bezeichnet werden sollte, formuliert hatte, interpretierten BIGA, Belgrad, und RETHY, Budapest, die Relation von Akkom-

modation und Konvergenz auf das Einwärtsschielen. Nach RETHY ist die akkommodative Esotropie infolge der reflektorischen Akkommodationsimpulse weder durch Zykloplegie mit Atropin noch durch die übliche Brillenkorrektur vollständig zu erfassen. Mit Hilfe der allmählichen optischen Überkorrektur gelingt erst die Desakkommodation und Reduktion des Schielwinkels.

#### Untersuchungsmethoden

RATIU, Bukarest, demonstrierte einen Synoptophor (Stereodiaskop) von äußerst einfachem Mechanismus, welcher nicht nur die Untersuchung der Binokularfunktion in der üblichen Weise gestattet, sondern der infolge seiner geringen finanziellen Kosten vor allem für häusliche Übungen in Frage kommt. Im Elektrokulogramm von Schielenden, dessen Registrierung unter verschiedenen Versuchsbedingungen erfolgte, fand FALKOWSKA, Warschau, asymmetrische Kurven bei Pendelbewegungen der Augen. Die Ursache hierfür ist wahrscheinlich im unregelmäßigen Tonus beider Großhirnhemisphären zu suchen. GÄT, REMENÄR, MAREK und MECHLER, Debrecen und Budapest, analysierten die Frage, ob eine Störung der Innervationsverteilung zwischen agonistischen und antagonistischen Muskeln für die Ätiologie des Strabismus convergens concomitans eine Rolle spielt. Im Elektromyogramm von 41 unilateraler Schielenden war bei 1/5 eine pathologische Innervationsverteilung der Horizontalmotoren zu eruieren, die besonders in der konstanten Innervation des Muskels rectus lateralis in Erscheinung trat und sich auch nicht in verschiedenen Blickrichtungen änderte.

Auf Grund der Resultate bei 1044 Kindern im Vorschulalter, die wegen möglicher binokularer Störungen untersucht wurden, kommt DUCHANINA, Kaliningrad, zu der Auffassung, daß als normale Sehschärfe für Kleinkinder die Mittelwerte bzw. die untere Grenze des Visus in der entsprechenden Altersgruppe zu akzeptieren sind. 7% der Probanden hatten binokulare Störungen und 2,8% einen Strabismus. Die Therapie der Amblyopen erfolgte durch Okklusion des besseren Auges und Reizung des sehschwachen Auges mit kurzdauernden Lichtreizen (Blitzlicht).

#### Orthoptik – Pleoptik

In mehreren Vorträgen wurde die Anwendung von Prismen bei binokularen Störungen behandelt. Eine zusammenfassende Übersicht der Indikationen zur Prismenbehandlung vermittelten BÉRARD, Marseille und ARRUGA, Barcelona. Einerseits dienen Prismen zur Herstellung und Verbesserung des Binokularsehens, andererseits können sie eine Änderung des sensorischen Status bewirken.

CÜPPERS und ADELSTEIN, Gießen, berichteten über die Symptomatologie der sekundären Winkelvergrößerung auf dem Boden einer anomalen Netzhautbeziehung und über die verschiedenen therapeutischen Möglichkeiten dieses Phänomens. Prinzipiell lassen sich durch eine hohe prismatische Überkorrektur die pathologischen Rückdrehreflexe ausschalten, was Veränderungen des Muskeltonus und vielleicht sogar der anatomischen Struktur des Muskels zur Folge hat. Unter präoperativem länger dauerndem Prismenausgleich beobachteten ebenfalls AUST und WELGE-LÜSSEN, Marburg, Vergrößerungen, zum Teil aber auch Verkleinerungen des objektiven Winkels. Zur Verhinderung einer postoperativen Divergenz sollte der auf diese Weise ermittelte Schielwinkel Berücksichtigung finden.

BARANOWSKA-GEORGE, Szczecin, erläuterte die prismatische Hyperkorrektur bei der Lokalisationsmethode. Vor das operierte Auge wird zunächst – später auch alternierend – ein Prisma von etwa 30 Dioptrien mit der Basis nach außen gebracht, das andere Auge ist okkludiert. Diese Maßnahmen üben einen günstigen Einfluß auf den Schielwinkel, die Konvergenz sowie die Normalisierung der Fixation aus und reduzieren darüber hinaus die Zahl der chirurgischen Eingriffe. Die Behandlung ist ambulant möglich.

THOMAS, Nancy, vermittelte einen detaillierten Überblick der Prophylaxe und Therapie der Amblyopie nach dem Fixationstyp. Die wirksamsten Mittel zur Prophylaxe sind bei Kleinkindern bis zum dritten Lebensjahr zweifellos Okklusion des besseren Auges und Atropinisierung. Im Vorschulalter können sich indessen die sensorischen Funktionen dadurch verschlechtern, weshalb andere bewährte pleoptische Methoden in Abhängigkeit von der Fixation anzuwenden sind. Die Kriterien der Heilung der Amblyopie bestehen nach RUBIN, New Brunswick, in zentraler Fixation, einem Visus von mindestens 6/10 auf dem betroffenen Auge, normaler Korrespondenz und stereoskopischem Sehen. Zur Therapie kommen u. a. invers getragene Dauerprismen in Frage. PILMAN, Kiew, berichtete über 20jährige Erfahrungen in der Praxis und Behandlung des Strabismus. Alle Schüler sowie Kinder in Krippen und Kindergärten der Stadt Kiew werden jährlich Reihenuntersuchungen unterzogen. Frühgeburten haben relativ häufig einen Strabismus (8%). Die Korrektur der Refraktionsanomalie wird ab 10. bis 14. Lebensmonat vorgenommen. Die Therapie erfolgt ferner durch Okklusion des besseren Auges und ab 3. Lebensjahr wird sie durch chirurgische Maßnahmen ergänzt. Dank der Prophylaxe und Frühbehandlung verringerte sich in den letzten 2 Jahrzehnten die Zahl der Amblyopie mit falscher Fixation um mehr als die Hälfte; der Prozentsatz der Schielkinder bei der Einschulung sank von 2% auf 0,6%. Ähnlich günstige Verhältnisse liegen für ältere Schulkinder vor.

Als Ursache der beiderseitigen Exzentrizität der Fixation bei 2 amblyopen Patienten nahm FRÜHAUF, Dresden, eine Entwicklungsstörung der Makula ohne ophthalmoskopisch sichtbare Schädigung an. HASS, Leipzig, fand bei 305 ehemals amblyopen Kindern, daß sich das Crowding-Phänomen durch Okklusion des besseren Auges, die unabhängig vom Fixationsmodus des schielenden Auges erfolgte, weitgehend zurückgebildet hatte. Bei exzessiv geringer Distanz der Optotypen war es jedoch in den meisten Fällen noch nachweisbar.

KRZYSTKOWA, Kraków, analysierte die Phänomenologie der anomalen Korrespondenz bei 2100 schielenden Kindern, von denen 52,4% diese Störung aufwiesen. Die Anomalie war umso schwieriger zu beeinflussen, je früher sich das Schielen manifestierte bzw. je länger es unbehandelt blieb. Die bekannte Tatsache, daß Konvergenzschielender häufiger als Divergenzschielender eine anomale Korrespondenz haben, ließ sich bestätigen. Kinder mit kleinem Schielwinkel hatten vorwiegend eine harmonische Anomalie. Supranukleare Läsionen der Konvergenz-Divergenz-Funktionen sind nach STERNBERG-RAAB, Budapest, durch Medikamente wie das Antiparkinsonmittel Mydocalm, das Muskeltonikum Stigmosan und das Cholinomimetikum Chinorto-Augentropfen günstig zu beeinflussen. Bei Störungen untergeordneter Zentren sind sie wirkungslos. Den Abschluß des Hauptthemas über Orthoptik und Pleoptik bildete der Vortrag von MOUTINHO, Lissabon, über psychopädagogische Methoden bei Beobachtung und Behandlung der Schielkinder und der Amblyopen.

### **Operative Probleme**

Der letzte Themenkreis befaßte sich mit der Problematik der Unter- oder Überkorrektur des Begleitschielens, der Dosierbarkeit von Eingriffen sowie der Frühoperation; darüber hinaus wurden noch andere Aspekte analysiert. Nach HAMBURGER, Wien, sollte allen operativen Eingriffen beim Einwärtsschielen eine gründliche Orientierung über den orthoptischen Status und eine Beübung vorausgehen. Die Lage des Konvergenznahpunktes ist wichtig für die Wahl der operativen Methode. Eine Unterkorrektur kann bei Kindern unter 6 Jahren erfolgen, hingegen ist die Überkorrektur bei älteren Kindern – unter vorsichtiger Dosierung – indiziert. Die Zweckmäßigkeit der Überkorrektur des Divergenzschielens steht außer Frage. PIETRUSCHKA, Rostock, demonstrierte eine Dosierungstabelle für Muskeloperationen, die gegenüber der früher publizierten leicht

korrigiert ist. Die Anwendung von Sammelformeln erscheint nicht zweckmäßig, da diese für verschieden große Schielwinkel nur annähernd zutreffen. Der Parallelstand sollte unter voller Korrektur der Refraktionsanomalie und entsprechender Dosierung angestrebt werden. Eine von AICHMAIR, Wien, vorgenommene Analyse von 211 Schielpatienten ergab, daß die Dosierung der Rücklagerung beim Konvergenzschielern nur bis zu einem gewissen Grad die Reduktion des Schielwinkels beeinflußt. Hingegen ist der Operationseffekt umso größer, je höher die Hyperopie ist. Im allgemeinen sollen aber beiderseitige Rücklagerungen des Muskulus rectus internus um 4 mm genügen.

FRIEMEL, Salzburg, definiert als Frühoperation diejenige Operation, die vor dem 4. Lebensjahr erfolgt und bei der vorher eine exakte motorische und sensorische Analyse nicht möglich ist. Sie ist indiziert bei kongenitalen Paresen mit starker Kopfwangshaltung, beim Konvergenzschielern mit großem Schielwinkel, das bereits im ersten Lebensjahr auftritt, bei manifester Divergenz für die Ferne und Nähe (meist A-Phänomen) sowie bei hochgradiger Amblyopie, die auf Okklusionstherapie nicht anspricht. Nach GIESMANN und VOGT, Magdeburg, hatten frühoperierte Kinder (keine Operation vor dem 2. Lebensjahr) sensorische Anomalien nicht so häufig wie spätoperierte, wenn auch das relativ kleine Kollektiv nicht sehr aussagekräftig erscheint. Hinsichtlich des postoperativen Schielwinkels bestanden zwischen beiden Gruppen keine Differenzen.

Spontane Funktionsbesserungen als Folge der Schieloperation fand MEYER, Göttingen, durchaus nicht so selten wie vielfach angenommen wird. Eine Besserung der Binokularfunktion zeigten fast 2/3 aller Patienten mit alternierendem Konvergenzschielern. Größere Restschielwinkel, stärkere Anisometropie sowie Vertikaldeviationen verhindern den spontanen Funktionswandel. Beim unilateralen Konvergenzschielern erfolgte nicht selten eine Fixationsänderung, worüber JACOBI, Köln, ebenfalls Untersuchungsresultate mitteilte.

Durch prae- und postoperative orthoptische Behandlung konnten WASSILEWA und KONSTANTINOFF, Varna, in der Hälfte der untersuchten 80 Kinder normale Korrespondenz erzielen. In der Vorbehandlung hatte sich die alternierende Okklusion bewährt. Als günstigstes Operationsalter wird das vierte bis siebente Lebensjahr angesehen. TRAJER, Zagreb, verglich die Vor- und Nachteile der Allgemeinnarkose mit der Lokalanästhesie. Zur Verhinderung des okulokardialen Reflexes und zur Kontrolle des Dosierungseffektes ist die Tropfanaesthesie bei älteren Kindern unter Prämedikation mit einem lytischen Cocktail zu bevorzugen. Da der Reflex durch die Narkosetiefe und Atropin zu beeinflussen ist, sollten diese Gesichtspunkte bei Eingriffen in Allgemeinnarkose berücksichtigt werden.

Über neuere operative Methoden berichteten OLSON, Chicago, und MADROSKIEWICZ, Katowice. Für das von OLSON angegebene Verfahren zur Behandlung des Strabismus mit normaler Netzhautkorrespondenz ist der Effekt weitgehend von der Mitarbeit des Patienten abhängig. Während des Eingriffes werden mit Hilfe eines Rotglases Doppelbilder ausgelöst, deren präzise Bildvereinigung vom Operateur durch entsprechende Manipulationen an den agonistischen und antagonistischen Muskeln herbeigeführt wird. Im Prinzip beruht die von MADROSKIEWICZ empfohlene Methode auf einer Verlängerung des Sehnen-Muskelbandes der Horizontalmotoren, wobei eine Dosierung nach vorhergehender Okulo-Myo-Dynamometrie erfolgt. Als Vorteile sind rationelle Schwächung des überfunktionierenden Muskels, Lagerung der Muskelansätze in möglichst physiologischen Grenzen und Schonung der Tenonschen Kapsel anzuführen. KREBS, Jena, diskutierte abschließend die Resultate eines ähnlichen Verfahrens — der Internussehnen-Verlängerung nach GONIN. Etwa die Hälfte der 750 Probanden mit Konvergenzschielern wies postoperativ Parallelstand auf und 35% zeigten einen guten kosmetischen Effekt (Restschielwinkel bis 7°).

Während der Tagung lief kontinuierlich ein Filmprogramm, das sich mit physiologischen

und therapeutischen Problemen befaßte. Der von STARKIEWICZ, Szczecin, hergestellte Film behandelte die physiologischen Grundlagen der Schieltherapie; der Farbfilm von BÉRARD, Marseille, beschäftigte sich mit der therapeutischen Anwendung von Prismen in der Ophthalmologie. MADROSKIEWICZ, Katowice, und KREBS, Jena, zeigten die von ihnen angewendeten operativen Methoden.

In einem speziellen stereoskopischen Filmprogramm, das mit Hilfe des polarisationshaploskopischen Projektionsverfahrens vorgeführt wurde, behandelte SACHSENWEGGER, Leipzig, die Problematik des stereoskopischen Sehens. Anhand von 3 Farbfilmern wurden Physiologie und Pathophysiologie des stereoskopischen Sehens sowie seine Therapie bei Schielenden demonstriert.

Der Kongreß klang aus mit einer Abschlußrede von THOMAS, Nancy.

Für die Augenärzte der DDR schlossen sich an die Tagung 10 Fortbildungsvorträge an, unter anderem von OPPEL, Mainz, AUST, Marburg, HAMBURGER, Wien, BREUNING, München, GÖRTZ, Lüdenscheid, HOLLAND, Düsseldorf, GIESSMANN, Magdeburg und MÜLLER, Greifswald.

Anschrift des Verfassers:

s. o. Doz. Dr. med. habil. Hass, Oberarzt der Universitäts-Augenklinik X 701 Leipzig,  
DDR, Liebigstraße 14

Aus der Universitäts-Augenklinik Marburg (Direktor: Prof. Dr. W. Straub)

## **Schieleroperationen im 2. bis 4. Lebensjahr**

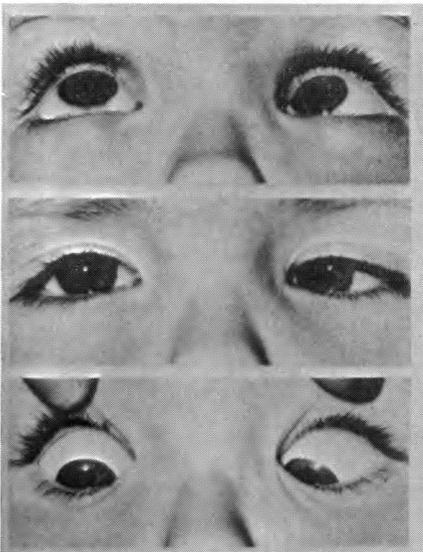
von W. Aust

Dieser Vortrag ist ausführlich erschienen in den  
Klinischen Monatsblättern für Augenheilkunde, Band 154, Heft 5, Seite 686 bis 693 (1969)

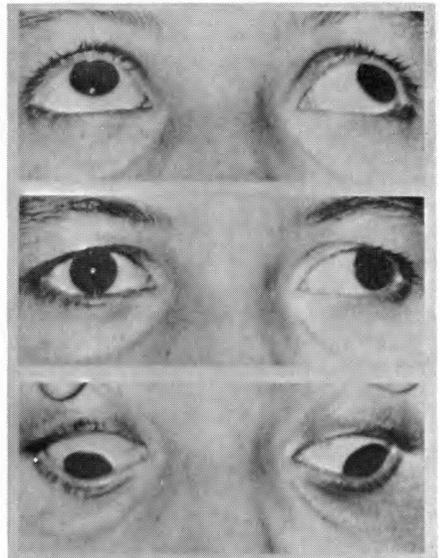
## Das A- und V-Syndrom

von G. Holland

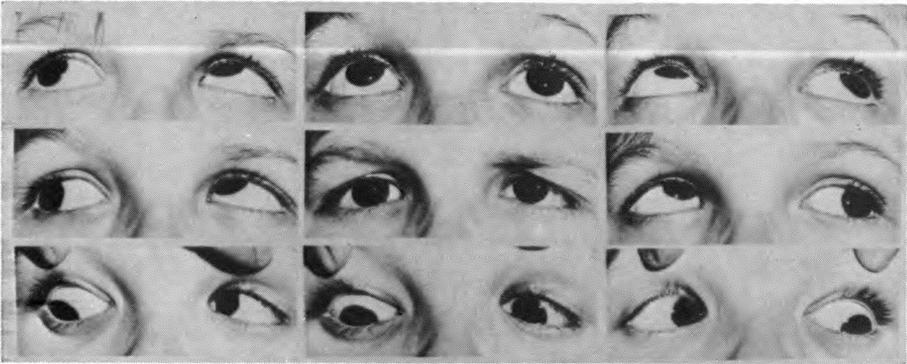
Das frühkindliche Schielen wird seit etwa 130 Jahren behandelt, die erste Schieloperation wurde 1838 ausgeführt. Während dieses Zeitraumes lag das Schwergewicht zeitweilig auf der operativen Therapie, zeitweilig auf der Behandlung der mit dem Schielen verknüpften sensorischen Komplikationen. Letztere standen in den vergangenen 10–15 Jahren im Mittelpunkt unseres Interesses. Heute wenden wir uns wieder mehr der operativen Therapie zu. Während jedoch früher zur Zeit besonderer operativer Aktivität das Sensorische vernachlässigt wurde, haben wir heute eine ungleich günstigere Situation. Das Problem wenigstens der Amblyopie kann auf Grund der Prophylaxe und Frühbehandlung als praktisch gelöst angesehen werden. Noch vor etwa 10 Jahren hatten ca. 75% unserer Patienten eine Amblyopie. Heute ist bei der weit überwiegenden Mehrzahl der operativ behandelten Kinder das Sehvermögen beider Augen gleich. Es besteht jedoch noch ein weiterer, sehr wesentlicher Unterschied gegen früher. Wir haben feststellen müssen, daß unsere Vorstellungen über das frühkindliche Schielen, das wir ganz



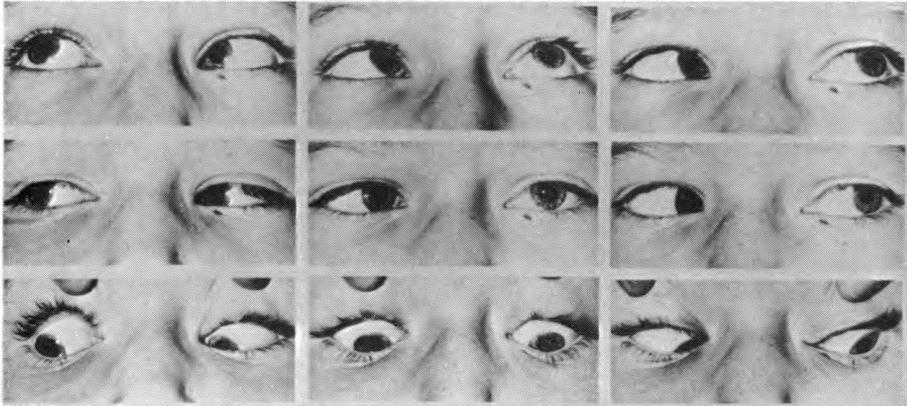
**Abb. 1** Strab. conv. concomitans. Der Schielwinkel ist beim Blick geradeaus, nach oben und unten gleich groß.



**Abb. 2** Strab. div. concomitans. Der Schielwinkel ist beim Blick geradeaus, nach oben und unten gleich groß.

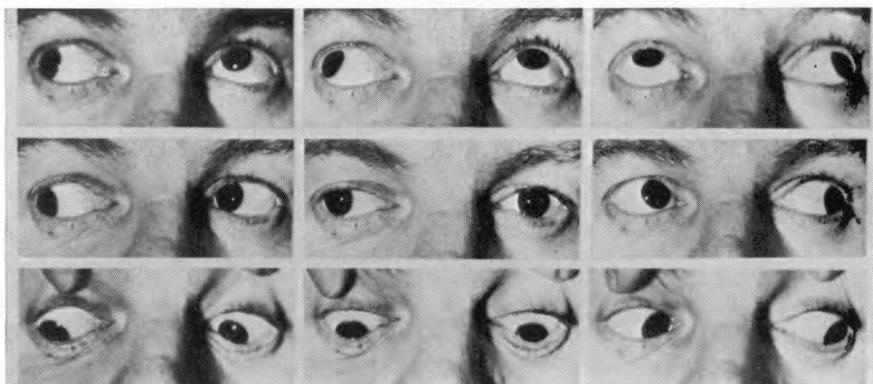


**Abb. 3** Strab. conv. mit V-Syndrom. Maximale Überfunktion des M. obl. inf. und Unterfunktion des M. obl. sup. auf beiden Seiten. Beim Blick gerade nach unten starke Convergence, nach oben geringe Divergenz.

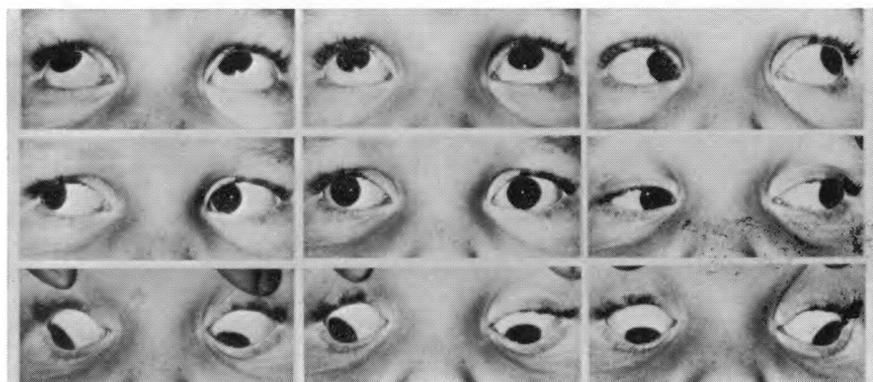


**Abb. 4** Strab. conv. mit A-Syndrom. Überfunktion des M. obl. sup. und Unterfunktion des M. obl. inf. rechts.

allgemein als Strabismus concomitans, als Begleitschielen, bezeichneten, falsch sind. Viele schielende Kinder haben keinen Strabismus concomitans mit einem in allen Blickrichtungen gleichen Schielwinkel (Abb. 1–2), sondern der Winkel wechselt mit der Blickrichtung (Abb. 3–6). Der Strabismus trägt also Zeichen des Lähmungsschielens. Da das Schielen im frühen Lebensalter einsetzt, fehlen jedoch Doppelbilder, und es kann sich eine anomale Netzhautkorrespondenz ausbilden. Während früher durch die Operation im allgemeinen nur die Geradestellung beim Blick in Primärstellung angestrebt wurde, ist es heute unser Ziel, den Schielwinkel in allen Richtungen zu beseitigen. Nur so können wir ein wirklich funktionelles Ergebnis erzielen. Es ist eigentlich überraschend, daß erst vor rd. 20 Jahren auf die Bedeutung der Änderung des horizontalen Schielwinkels beim Blick nach oben und unten hingewiesen wurde. Zwar hatte schon 1897 DUANE



**Abb. 5** Strab. div. mit V-Syndrom. Unterfunktion des M. rect. sup. rechts.



**Abb. 6** Strab. div. mit A-Syndrom. Unterfunktion des M. obl. sup. rechts.

über einen Patienten mit doppelseitiger Parese des M. obl. sup. berichtet, der beim Blick nach oben Orthophorie und nach unten eine erhebliche Konvergenz zeigte, jedoch erst 1948 lenkten URRETS-ZAVALIA und 1951 URIST die Aufmerksamkeit auf dieses Problem. COSTENBADER empfahl 1958 die Bezeichnung A- und V-Syndrom.

Das A- und V-Syndrom findet sich sowohl beim Strabismus divergens als auch beim Strabismus convergens. Von einem V-Syndrom sprechen wir, wenn bei Vorliegen eines Strabismus convergens der Schielwinkel nach unten, bei Vorliegen eines Strabismus divergens nach oben zunimmt. Umgekehrt verhält es sich beim A-Syndrom. Um ein A- und V-Syndrom festzustellen, soll eine Schielwinkelmessung beim Blick geradeaus und einer Blickhebung und -senkung von jeweils mindestens  $25^\circ$  erfolgen. Von einem V- bzw. A-Syndrom kann erst dann gesprochen werden, wenn innerhalb dieses Blickfeldbereiches eine Schielwinkeldifferenz von 15 bzw. 10 pdptr besteht. Finden sich dagegen nur bei extremer Augenstellung Differenzen im horizontalen Schielwinkel, so sollte nicht von einem A- bzw. V-Syndrom gesprochen werden.

Über die Ursache des A- und V-Syndroms besteht bisher keine einheitliche Auffassung. Drei wesentliche Ansichten stehen sich gegenüber:

1. Die Ursache liegt in einer Über- bzw. Unterfunktion der horizontalen Muskeln. In manchen Fällen zeigen die Horizontalmotoren einen atypischen Verlauf, worauf PIPER besonders hingewiesen hat. Wir fanden vor allem bei Patienten mit Strabismus convergens mit V-Syndrom häufiger einen schräg nach unten gerichteten Verlauf des M. rect. lat.

2. Das Syndrom wird durch die Vertikalmotoren herbeigeführt.

3. Sowohl die Horizontal- als auch die Vertikalmotoren sind beteiligt.

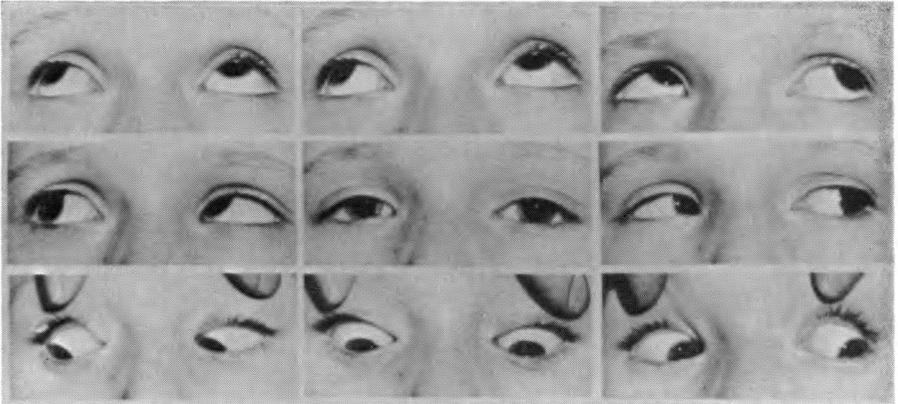
Um die Bedeutung der Vertikalmotoren für das A- und V-Syndrom zu verstehen, sei kurz auf ihren Wirkungsmechanismus eingegangen. Diese Muskeln sind nicht nur Heber bzw. Senker und Roller, sondern sie haben auch eine ab- bzw. adduzierende Wirkung. Auf Grund ihrer Verlaufsrichtung und des Ansatzpunktes sind im physiologischen Wirkungsbereich die schrägen Muskeln Abduktoren, die geraden Vertikalmotoren dagegen Adduktoren. Um eine Über- oder Unterfunktion der Vertikalmotoren als eventuelle Ursache des A- und V-Syndroms zu erkennen, sollte die Untersuchung der Motilität stets in den 9 Hauptblickrichtungen erfolgen.

Die Häufigkeitsangaben über das Vorkommen des A- und V-Syndroms in der Literatur schwanken zwischen 12,5–50%. Wir haben vor einigen Jahren 411 Patienten mit frühkindlichem Schielen genauer untersuchen können. 387 Patienten hatten einen Strabismus convergens und nur 24 einen Strabismus divergens (Tab. 1). Von diesen 411 Patienten 28,7% ein V-Syndrom, 10,5% ein A-Syndrom. Das V-Syndrom ist in Übereinstimmung mit der Literatur also wesentlich häufiger. 7 Patienten mit Strabismus convergens hatten ein sog. X-Syndrom mit größtem Winkel beim Blick geradeaus, Abnahme beim Blick nach oben und unten. HUGONNIER fand das X-Syndrom sowohl beim Strabismus convergens als auch beim Strabismus divergens. Er beschrieb ferner beim Strabismus divergens auch Fälle mit einer Abweichung nur beim Blick nach oben (Y) bzw. nur nach unten (A). Wir konnten seine Beobachtung bestätigen (Abb. 7–8). 3 unserer Patienten hatten ein sog. BROWN-Syndrom, auf das hier nicht näher eingegangen werden soll. Insgesamt konnten wir also bei 41,6% unserer Patienten mit frühkindlichem Schielen eine Abweichung vom typischen Strabismus concomitans nachweisen.

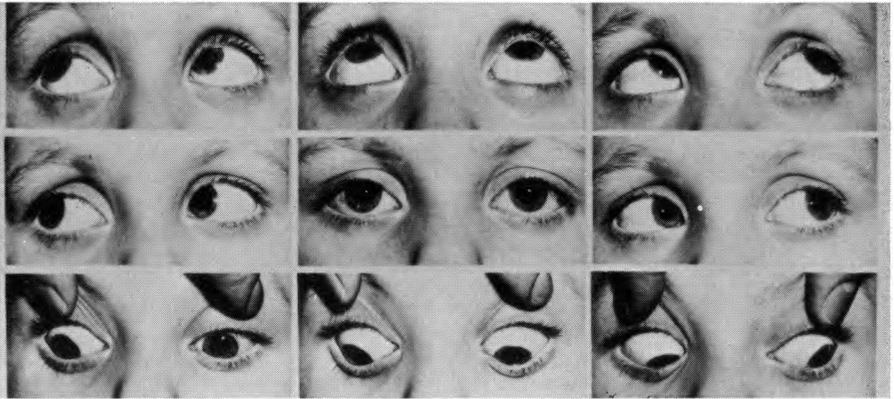
Der Anteil der Patienten, die seit der Geburt schielen bzw. im 1. Lebensjahr mit dem Schielen begannen, ist bei den Patienten mit Inkonstanz des Schielwinkels wesentlich größer als bei den Patienten mit einem Strabismus concomitans. Nur bei 35,2% der Patienten mit einem Strabismus concomitans begann das Schielen im 1. Lebensjahr, während der Anteil der Patienten mit einem V-Syndrom 46,3%, bei denen mit einem A-Syndrom 55,8% betrug. Das heißt, bei den Patienten mit Inkonstanz des Schielwinkels

Tabelle 1 Häufigkeit der verschiedenen Schielformen bei 411 Patienten mit frühkindlichem Schielen

	conco- mitans	V- Syndrom	A- Syndrom	X- Syndrom	BROWN- Syndrom	Zu- sammen
Strab. conv.	231	111	35	7	3	387
Strab. div.	9	7	8			24
Zusammen	240 58,4%	118 28,7%	43 10,5%	7 1,7%	3 0,7%	411



**Abb. 7** Strab. div. intermittens. Divergenz und beim Blick nach oben (Y) Überfunktion des M. obl. inf. links.



**Abb. 8** Strab. div. intermittens. Divergenz und beim Blick nach unten (A). Überfunktion des M. obl. sup. rechts.

handelt es sich wesentlich häufiger um ein angeborenes oder im 1. Lebensjahr erworbenes Schielen. Diese Tatsache läßt daran denken, daß angeborene Augenmuskelparesen als Ursache des A- und V-Syndroms diskutiert werden können bzw., daß lange Schieldauer sekundär zur Änderung des Schielwinkels beim Blick nach oben und unten, also zu Veränderungen in den ursächlich hierfür in Frage kommenden Muskeln führt. Wir haben uns zu fragen, ob mit Zunahme der Dauer des Schielens der Anteil der Patienten mit A- und V-Syndrom größer wird. In der Tat ist die Schieldauer in unserem Krankengut deutlich am längsten bei den Patienten mit einer Inkonstanz des Schielwinkels, und zwar besonders bei den Patienten mit einem A-Syndrom. Während von den Patienten mit einem Strabismus concomitans nur 37% länger als 3 Jahre schielten, waren es bei den Patienten mit einem V-Syndrom 50%, bei den Patienten mit einem A-Syndrom sogar 65,1%.

Auch in der erblichen Belastung fanden wir einen deutlichen Unterschied zwischen den Patienten mit Strabismus concomitans und denen mit wechselndem Schielwinkel. Auffallend sind besonders die Patienten mit einem A-Syndrom. Nur 30,2% hatten in der Anamnese eine erbliche Belastung, während sie bei den Patienten mit einem Strabismus concomitans 41,6%, bei den Patienten mit einem V-Syndrom 38,4% betrug. Auch diese Tatsache spricht u. E. dafür, daß vor allem für das A-Syndrom Augenmuskelparesen als Ursache der Inkonstanz des Winkels angesehen werden können.

Hinsichtlich der Refraktionsanomalien nimmt das A-Syndrom ebenfalls eine Sonderstellung ein. Der Anteil von Myopie, mittel- und höhergradiger Hyperopie entspricht bei den Patienten mit einem V-Syndrom etwa dem bei den Patienten mit einem Strabismus concomitans. Dagegen ist der Anteil mit einer Myopie und einer geringen Hyperopie bis +3,0 bei den Patienten mit einem A-Syndrom deutlich höher als in den beiden anderen Gruppen.

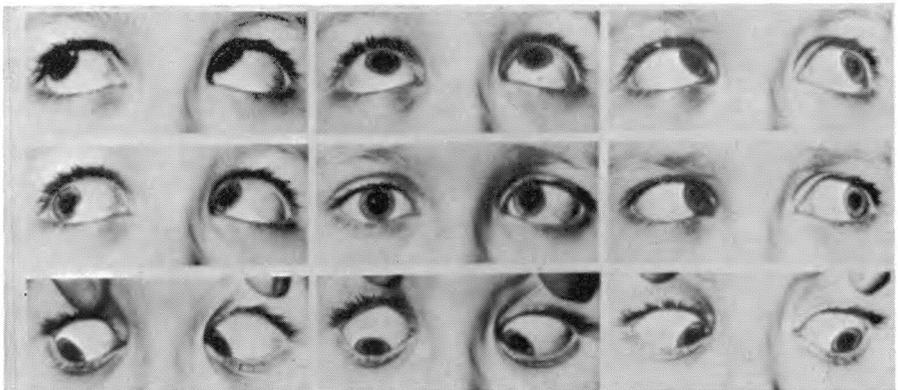
Da es sich in der Mehrzahl unserer Patienten um jüngere Kinder handelte, konnte die Korrespondenz nur bei 183 Patienten geprüft werden. Der Anteil der Patienten mit anomaler Korrespondenz war mit 76,3% am höchsten beim V-Syndrom, betrug beim Strabismus concomitans 64,7% und beim A-Syndrom nur 44,5%. Das heißt also, beim A-Syndrom fand sich wesentlich häufiger normale Korrespondenz als in den anderen Gruppen. Die Prüfung der Refraktionsanomalien zeigte schon, daß zwischen den Patienten mit einem Strabismus concomitans und einem V-Syndrom kein wesentlicher Unterschied besteht. Entsprechend ist auch der höhere Anteil der Patienten mit anomaler Korrespondenz unter den Patienten mit einem V-Syndrom im Vergleich zu den Patienten mit einem Strabismus concomitans nicht überraschend. Wir haben bereits gesagt, daß lange Schieldauer eine Ursache für das Zustandekommen der Inkonstanz des Schielwinkels sein kann. Unter den Patienten mit normaler Korrespondenz und Strabismus concomitans finden sich zahlreiche mit nur kurz bestehendem Schielen, so daß sich eine anomale Korrespondenz noch nicht entwickeln konnte, während die Schieldauer bei den Patienten mit einem V-Syndrom im allgemeinen wesentlich länger ist. Noch länger ist jedoch die Schieldauer bei den Patienten mit einem A-Syndrom, und dennoch findet sich gerade bei diesen Patienten sowohl normale als auch anomale Korrespondenz. Wie läßt sich die normale Korrespondenz beim A-Syndrom trotz der langen Schieldauer erklären? Ein A-Syndrom beim Strabismus convergens kann mit Parallelstand der Augen beim Blick nach unten und Binokularsehen vor allem beim Blick in der Nähe einhergehen, so daß die normale Korrespondenz auch bei langer Schieldauer bestehen bleibt. Infolge des Binokularsehens beim Blick nach unten zeigen manche Patienten mit A-Syndrom und Strabismus convergens eine typische Kopfschiefhaltung. Der Kopf wird nach hinten geneigt, um binokular einfach zu sehen. Eine Kopfschiefhaltung wird von manchen Patienten auch bei fehlendem Binokularsehen willkürlich eingenommen, damit das Schielen durch Verkleinerung des Schielwinkels weniger auffällt. In Übereinstimmung mit HUGONNIER konnten wir feststellen, daß manche Patienten, je nach der Augenstellung, in der einen Blickrichtung normale, in der anderen anomale Korrespondenz haben. Wir fanden ferner Patienten, bei denen sich der Anomaliewinkel entsprechend dem Schielwinkel änderte, andere dagegen nur in einer Blickrichtung harmonisch, in der anderen dagegen disharmonisch anomale Korrespondenz zeigten.

Nach den bisherigen Ausführungen ist verständlich, daß die Behandlung des A- und V-Syndroms ausschließlich chirurgisch sein kann. Selbstverständlich wird man in einem Teil der Fälle, genau wie beim typischen Strabismus concomitans, dann eine orthoptische Behandlung hinzufügen, wenn Aussicht besteht, ein funktionelles Ergebnis zu erreichen. Ziel der chirurgischen Behandlung ist, die horizontale Inkonstanz zu beseitigen und die Augen in allen Ebenen gerade zu stellen. Es ist jedoch zu betonen, daß für ein

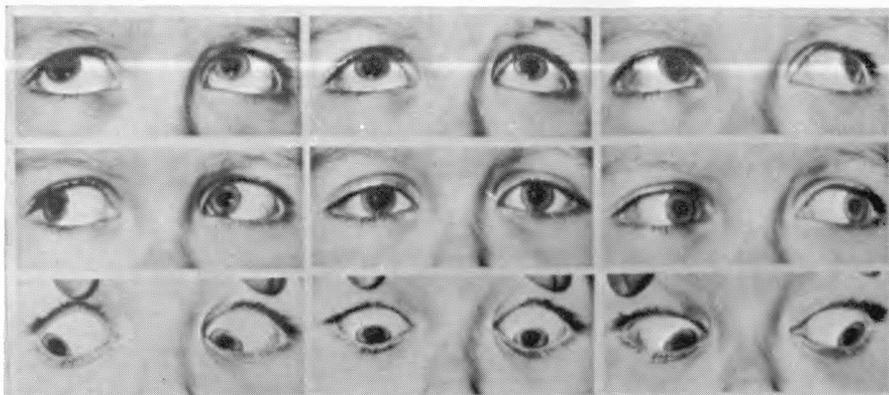
funktionelles Ergebnis die Primärstellung und das untere Blickfeld wesentlich wichtiger sind als das obere Blickfeld. Die Ansichten über das operative Vorgehen differieren wie die Meinungen über Ursache des A- und V-Syndroms. Folgende Operationsmöglichkeiten werden diskutiert:

1. In der Mehrzahl der Fälle wird beim Strabismus convergens oder divergens eine Resektion oder Rücknäherung eines oder mehrerer Horizontalmuskeln vorgenommen. Schon hierdurch kann das A- und V-Syndrom beeinflusst werden (URIST).
2. Bei einer Resektion oder Rücknäherung der geraden Horizontalmotoren können die Ansätze nach oben oder unten verlagert werden, wodurch die Funktion dieser Muskeln in den verschiedenen vertikalen Ebenen verändert wird (POSTIC, DUNLAP, PIPER).
3. Da die geraden Vertikalmotoren sekundär Adduktoren sind, kann durch Schwächung oder Stärkung dieser Muskeln ihr adduzierender Effekt verkleinert oder vergrößert werden.
4. Desgleichen kann der Ansatz der geraden Vertikalmotoren nach nasal versetzt werden, um die Adduktion zu vergrößern, oder nach temporal, um sie zu verkleinern (v. NOORDEN, MILLER).
5. Da die schrägen Augenmuskeln sekundär Abduktoren sind, kann eine Schwächung ihre abduzierende Wirkung verkleinern, eine Stärkung die abduzierende Wirkung vergrößern.

Wir bevorzugen im allgemeinen Operationen an den schrägen Augenmuskeln. Eine Schwächung des M.obl.inf. wird dazu führen, daß seine abduzierende Wirkung beim Blick nach oben abnimmt. Als Folge eines derartigen Eingriffes kann z. B. beim Strabismus convergens mit V-Syndrom beim Blick nach oben nun Konvergenz statt Parallelstellung eintreten. Man wird diesen Eingriff daher in der Regel mit einer gleichzeitigen Operation an den Horizontalmotoren kombinieren. Besonders bewährt hat sich uns die gleichzeitige Resektion des M.rect.ext. Hierdurch kann die infolge der Rücknäherung des M.obl.inf. entstandene Konvergenz beim Blick nach oben aufgefangen werden. Die Abb. 9–10 zeigen das gute Ergebnis nach derartigen Eingriffen.



**Abb. 9** Strab. conv. mit V-Syndrom.



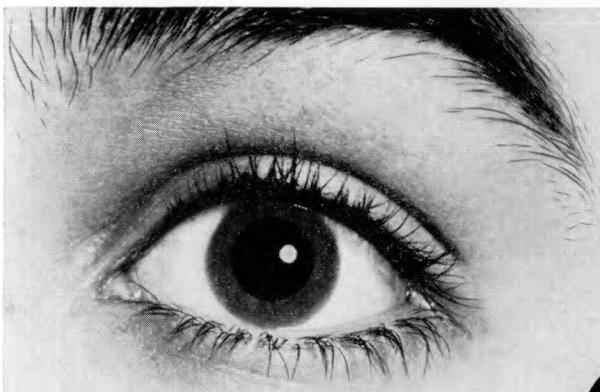
**Abb. 10** Derselbe Patient wie in Abb. 9. Zustand nach beidseitiger Resektion des M. rect. ext. und Rücknäherung des M. obl. inf.

Die Inkonstanz des Schielwinkels in verschiedenen Blickrichtungen ist, wie unsere Untersuchungen zeigen, ein sehr häufiges Vorkommen beim frühkindlichen Schielen. Dabei wird durch die Bezeichnung A- und V-Syndrom nur das besonders Auffallende charakterisiert, nämlich der Wechsel des horizontalen Schielwinkels beim Blick gerade nach oben bzw. nach unten. Von gleicher Bedeutung, vor allem im Hinblick auf das therapeutische Vorgehen, ist der Wechsel des vertikalen Schielwinkels, der oft erst in den seitlichen Blickrichtungen deutlich wird. Eine gleichzeitige vertikale Komponente läßt sich bei der überwiegenden Mehrzahl der Patienten mit Inkonstanz des horizontalen Schielwinkels nachweisen. Unsere Untersuchungen zeigten ferner, daß sich das A- und V-Syndrom auch in zahlreichen anderen Punkten, wie Schielbeginn, erbliche Belastung, Refraktionsanomalien und sensorische Verhältnisse vom typischen Strabismus concomitans unterscheidet. Wir glauben daher, daß die bisher allgemein übliche Einteilung des Schielens in die beiden großen Gruppen Strabismus paralyticus und Strabismus concomitans nicht ausreichend ist. Eine völlig befriedigende Einteilung der verschiedenen Schielformen dürfte kaum möglich sein. Auch beim A- und V-Syndrom ist eine paralytische Komponente in vielen Fällen nachzuweisen. Im übrigen trägt es aber die Kennzeichen des frühkindlichen Schielens, wie z. B. Fehlen der Doppelbilder durch Exklusion und die Veränderungen der Sensorik. Vielleicht ist die Schwierigkeit am besten zu lösen, wenn neben das eigentliche Lähmungsschielen das frühkindliche Schielen gestellt wird und dieses in die beiden Gruppen Strabismus concomitans und Strabismus incomitans unterteilt wird.

Das Problem der Amblyopie ist dank der Prophylaxe und Frühbehandlung weitgehend gelöst. Ungelöst ist aber das Problem der Wiederherstellung eines beidäugigen Sehens, das ja das Fernziel der gesamten Schielbehandlung sein soll. Motorische Hindernisse, die zur Inkonstanz des Schielwinkels führen, sind ein wesentlicher Grund hierfür. Durch Verfeinerung der operativen Technik, besonders bei den Eingriffen an den Vertikalmotoren, und durch exaktere Indikationsstellung können wir diesem Ziel vielleicht näherkommen.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. med. G. Holland, Universitäts-Augenklinik, 4 Düsseldorf, Moorenstraße 5



# Solan<sup>®</sup>

## AUGENTONICUM

Bei funktionellen Sehstörungen muskulärer oder nervöser Genese:

Vorzeitiger Ermüdung der Augen, Lichtscheu, Schwimmen der in ausgeruhtem Zustand klaren Bilder, Augen- und Kopfschmerz, Brennen der Augen, Fremdkörpergefühl

Zur medikamentösen Beeinflussung der Entwicklung des grauen Altersstars

Zusammensetzung:

Solan Augentonicum  
Guttiole zu 15 ml

Vitamine A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, Pantothensäure; Rubidium- und Calcium jodat.; Pflanzenextrakte

Literatur und Muster auf Anforderung

DR. WINZER Chemisch-pharmazeutische Fabrik KONSTANZ

## Ein Fixationskapistrum

von R. Zoubek

Trotz aller Fortschritte in der komplexen konservativ-operativen Schielbehandlung muß sich jeder Augenoperateur, der seine Arbeit kritisch beurteilt, bewußt sein, daß er kaum in der Hälfte der Fälle ein einfaches Binokularsehen im freien Raum erzielt. In den übrigen Fällen muß er sich mit einem kosmetischen Effekt begnügen, da ja auch ein sehr kleiner, unauffälliger Restschielwinkel ein richtiges Binokularsehen ausschließt. Außerdem kann man bezweifeln, ob das einfache Binokularsehen für das gewöhnliche praktische Leben notwendig ist. Wichtiger ist die Beseitigung der Amblyopie, was aber meist ohne Operation möglich ist.

In unserer früheren Arbeit<sup>7</sup> haben wir auf verschiedene Statistiken über die Mortalität infolge der Allgemeinbetäubung hingewiesen, so z. B. die Statistik von MEIRSMAN-ROOBROECK und FRANÇOIS<sup>6</sup> mit einer Mortalität von 1:500 oder die sehr große Statistik von KNOBLOCH und LORENZ<sup>4</sup>. Diese Autoren kamen auf Grund einer umfangreichen Enquête zu der Schlußfolgerung, daß bei einer Schieloperation die Narkose ein etwa 50 × (!) höheres Todesrisiko hat als die Lokalanästhesie. KRONSCHWITZ und MACKENSEN<sup>5</sup> hatten einen Todesfall aus 1361 Narkosen. KAREL, KREJČÍ und KRAUS<sup>3</sup> schätzen dieses Risiko auf 1/1000 bis 1/2000. Nicht viel günstigere Zahlen findet man bei EYRICH, DODEN und SCHENK<sup>1</sup>. Nach GARTNER und BILLET<sup>2</sup> sollen in den USA jährlich 45 Kranke bei einer in Narkose ausgeführten Operation sterben!

Diese Literaturangaben, die man noch vermehren könnte, sind ein ernstes Memento. So steht jeder Augenoperateur vor einem Dilemma: Entweder operiert er kleine schielende Kinder in Allgemeinbetäubung und riskiert eine mors in tabula. Oder operiert er diese kleinen Kinder in Lokalanästhesie, muß sie dabei von etwa drei Krankenschwestern halten lassen und wird trotzdem durch die heftigen Bewegungsversuche des Kindes sehr gestört. Schließlich kann er die Operation auf ein späteres, „vernünftigeres“ Lebensalter verschieben, indessen eine anomale retinale Korrespondenz sich entwickeln lassen und somit die Aussicht auf eine Restauration des einfachen Binokularsehens noch mehr herabsetzen.

Wir operieren das Schielen in sehr frühem Lebensalter, bald nach dem Anfang der Krankheit, wenn konservative Versuche erfolglos waren. Als Prämedikation geben wir den Kindern Chlorpromazin, Promethazin und Pethidin in mäßigen Dosen, dann folgt eine **sorgfältige** Lokalanästhesie, jedoch **keine Narkose**. Obwohl das Kind sehr schläfrig ist und keine Schmerzen fühlt, macht es jedoch unwillkürlich Abwehrbewegungen. Die Gliedmassen kann man durch übliche Bandagen immobilisieren, nicht aber den kugeligen Kopf. Um auch diesen zu immobilisieren, haben wir eine spezielle **Fixations-einrichtung** konstruiert.

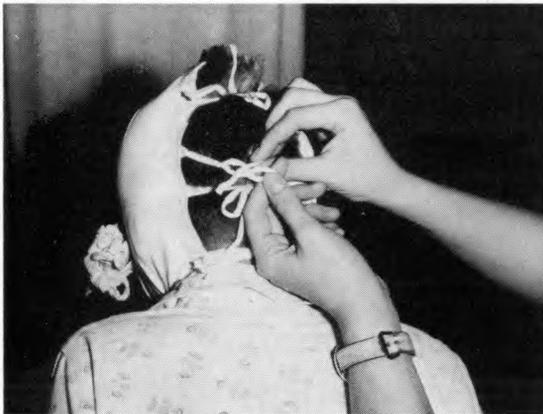
Unsere Einrichtung besteht aus einer eng anliegenden Kappe aus Leinwand, die wir **Fixations-Kapistrum** nennen. Diese Kappe bedeckt den ganzen Kopf und Hals mit Ausnahme der Augen, Nase und Mund (Abb. 1). Sie ist mit mehreren Bändern versehen.



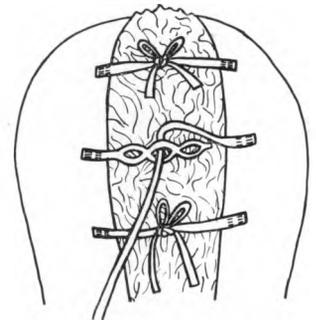
**Abb. 1** Das Fixations-Kapistrum. Die vier Temporalbänder sind in Knäueln, das Zirkumoralband wird zugeknöpft.



**Abb. 2** Je nach den Dimensionen des Kopfes wählt man entsprechende Knöpfe und Knopflöcher des Zirkumoralbandes.

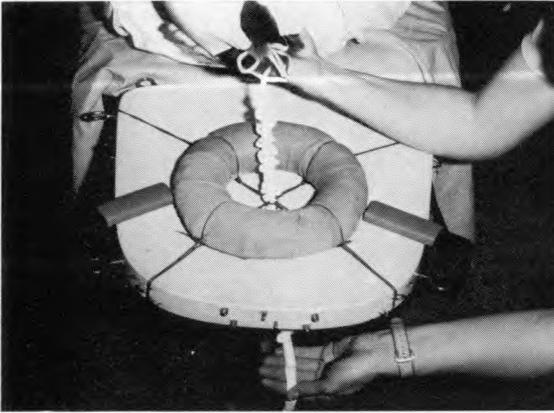


**Abb. 3** Ansicht von hinten.

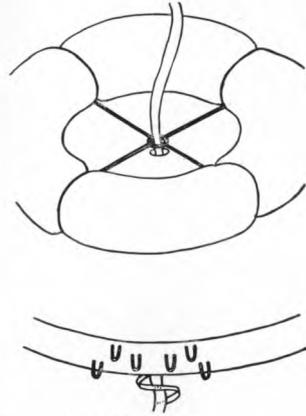


**Abb. 4** Das lange Okzipitalband wird in eine der Maschen eingefädelt.

Vorne ist ein kurzes, regulierbares Zirkumoralband (Abb.2). In der Schläfengegend sind beiderseits je zwei lange Temporalbänder (auf Abb.1 in Knäueln), in der Stirngegend ein langes Frontalband. Hinten ist ein Schlitz mit je einem Paar von kurzen Okzipitalbändern oben und unten (Abb.3 und 4). In der Mitte des Schlitzes ist ein Band mit mehreren Löchern oder Maschen und ein langes Okzipitalband. Auf den Operationstisch wird eine hölzerne Platte durch Schraubknechte befestigt (Abb.5). Mit dieser Platte ist ein ringförmiges Kissen verbunden, in dessen Mitte noch ein kleiner Metallring durch Drähte oder dergl. befestigt ist. Unter diesem Metallring kann die hölzerne



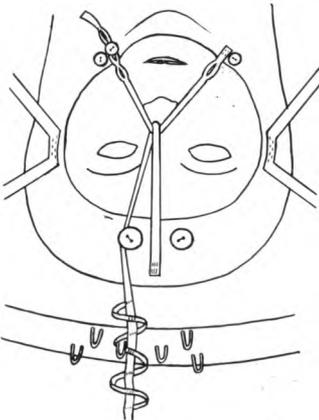
**Abb. 5** Auf dem Operationstisch ist eine Holzplatte durch Schraubknechte befestigt. Auf ihr liegt fest ein ringförmiges Kissen. In der Mitte des Kissens ist ein kleiner Metallring durch Drähte befestigt. Dicht unter diesem Ring kann eventuell die Holzplatte und der Operationstisch durchbohrt sein. Das lange Okzipitalband wird durch den kleinen Metallring und evtl. durch die darunterliegenden Löcher geführt.



**Abb. 6** Dasselbe wie in Abb. 5 (schematisch).

Platte und der Operationstisch eventuell durchbohrt sein; dann ist der Metallring auch entbehrlich (Abb. 6). Nun wird das Kind auf den Operationstisch gesetzt, das lange Okzipitalband wird durch den kleinen Metallring und eventuell durch die darunter befindlichen Löcher geführt. Dann zieht die Schwester an dem freien Ende des Okzipitalbandes und das Kind legt sich.

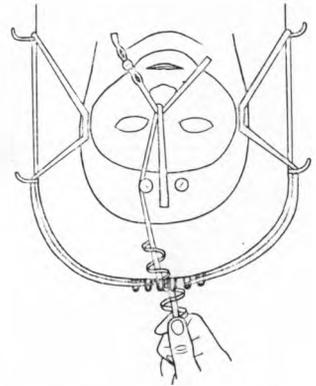
Am kranialen Rand der Holzplatte sind sechs kleine rundliche Höcker. (Man kann sie leicht aus Krampen improvisieren.) Das lange Frontalband wird zunächst unter das Zir-



**Abb. 7** Das lange Frontalband wird unter das Zirkumoralband geführt und dann auf einen der sechs Höcker am kranialen Rand der Holzplatte aufgesteckt. Zwei paramediale Knöpfe in der Stirn-gegend ermöglichen eine leichte Dezentration des Frontalbandes nach links (rechts), wenn das rechte (linke) Auge operiert werden soll.



**Abb. 8** Außer dem Frontalband sind drei Temporalbänder schon gespannt, das vierte wird eben aufgesteckt.



**Abb. 9** Das lange Okzipitalband wird aufgesteckt.

kumoralband geführt und dann auf einen der sechs Höcker befestigt. Zum regulierbaren Befestigen ist es im Endabschnitt mit vielen kleinen Maschen versehen (Abb. 7 und 8). (Wenn man das rechte bzw. das linke Auge operieren will, wird das lange Frontalband etwas nach links bzw. rechts dezentriert. Dazu dienen zwei paramediale Knöpfe in der Frontalgegend.)

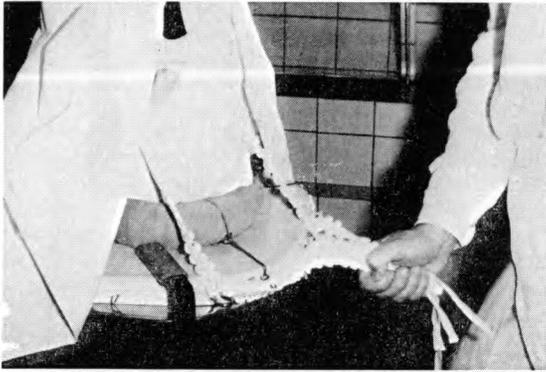
Auf beiden Seiten der Holzplatte sind je zwei Haken. Die vier Temporalbänder, die an ihren Endabschnitten auch mit vielen Maschen versehen sind, werden zunächst über diese Haken geführt und dann auf vier von den sechs Höckern in mäßiger Spannung befestigt (Abb. 8). Schließlich wird das lange Okzipitalband, das im Endabschnitt gleichfalls mit vielen Maschen versehen ist, auf den letzten von den sechs Höckern „aufgeheftet“ (Abb. 9).

Diese theoretische Schilderung scheint kompliziert zu sein, ebenso wie eine ganz genaue Beschreibung des Anziehens von gewöhnlichen Kleidern kompliziert sein müßte. In Wirklichkeit sind erfahrene Krankenschwestern mit der ganzen Vorbereitung in fünf Minuten fertig; es dauert also nicht länger als die Einführung in die Narkose.

Das Kapistrum ist nicht steril. Wenn das Kind im Kapistrum immobilisiert ist, desinfiziert man auf die übliche Weise das Operationsfeld und legt ein steriles, perforiertes Tuch darauf.

Die Gliedmassen, besonders auch die Schultern, werden auf die übliche Weise durch gewöhnliche Bandagen fixiert. Es sollte immer zuerst der übrige Körper und dann der Kopf fixiert werden.

Das Kind soll vor der Operation immer nüchtern sein. Sollte sich trotzdem während der Operation ein Erbrechen einstellen, besteht — zum Unterschied von der Narkose — fast keine Aspirations- und Erstickungsgefahr. Die laryngealen Reflexe funktionieren ja normal, der Mund ist frei und außerdem kann man ganz schnell, mit einem Ruck, alle sechs langen Bänder frei machen (Abb. 10), so daß der Kopf sofort beweglich wird (Abb. 11). Die Ruhigstellung des Kopfes durch das Fixationskapistrum ist nicht so vollkommen wie bei der Allgemeinbetäubung. Man kann nämlich nicht leichte Bewegungen des Schädels in der Haut ausschalten. Deshalb verwenden wir das Kapistrum nur für extraokulare



**Abb. 10** Sollte sich ein Erbrechen einstellen, können alle sechs Bänder mit einem Ruck gelockert werden ...



**Abb. 11** ... und eine Kopfdrehung ist sofort möglich.

Eingriffe; die intraokularen Eingriffe machen wir auch weiterhin in Allgemeinbetäubung. Seit April 1966 bis November 1968 haben wir 350 Eingriffe im Kapistrum ausgeführt, meist gegen das Schielen. Die Funktion des Kapistrums war befriedigend, ohne Komplikationen. In demselben Zeitabschnitt haben wir 110 Operationen der Kinder in Allgemeinbetäubung ausgeführt. Während der letzten zehn Jahre haben wir unsere Patienten 752 mal narkotisieren lassen. Wir erlebten dabei in einigen Fällen dramatische Momente, doch keine letale Komplikation; die Allgemeinbetäubung wird bei uns nämlich immer von einem erfahrenen Fachanästhesiologen ausgeführt.

Es wurden auch Bedenken ausgesprochen, ob durch unsere Operationen in Lokalanästhesie mit Prämedikation die Kinder nicht schockiert werden. Das ist ein ernstzunehmender Einwand. Deshalb haben wir Kollegen aus der Praxis, die unsere Kinder nach der Operation zur Weiterbehandlung bekommen, gebeten, diese Frage systematisch zu prüfen. Die Kinder wurden unsuggestiv gefragt, ob unsere Operation schlimmer war als z.B. Injektionen, gewöhnliche Zahnbehandlung, Verbandwechsel, Einträufeln usw. Durchschnittlich haben die Kinder diese gewöhnlichen Behandlungsweisen als etwa gleich unangenehm angegeben wie unsere Operationen. Mehr als die eigentliche Operation werden die vorbereitenden retrobulbären Injektionen befürchtet. Ebenso unangenehm sind aber die sonst verabreichten subkonjunktivalen Injektionen von Anti-

biotika usw. und trotzdem macht man sie ohne Narkose. — Man könnte den durch die Operation hervorgerufenen psychischen Schock weitgehend lindern, wenn man eine **undurchsichtige** Korneallinse schon vor der retrobulbären Injektion auf die Hornhaut aufsetzen könnte. Das würde das Auge auch vor Blendung durch die Operationslampe schützen. Leider haben wir solche Linsen nicht.

Die Fixations-Kapistra werden vom tschechoslowakischen Betrieb TVORBA in Königgrätz (Hradec KRÁLOVÉ) hergestellt, und zwar in 6 Größen. Bei der Bestellung muß angegeben werden, ob die ophthalmologische oder die röntgenologische Modifikation gewünscht wird. Die Holzplatten werden nicht serienweise hergestellt. Man kann sie leicht stückweise von jedem Tischler herstellen lassen, und zwar so, daß sie dem verwendeten Operationstisch angepaßt werden.

### Zusammenfassung

Es wird eine einfache Einrichtung beschrieben, die zur Immobilisation des kindlichen Kopfes bei einer Schieloperation bestimmt ist. Die Einrichtung besteht aus einer eng anliegenden Kappe und einer festen Unterlage, auf der die Kappe durch Bänder befestigt wird.

### Literatur

- <sup>1</sup> Eyrich, K.,  
Doden, W.,  
Schenck, W.:  
Okulokardialer Reflex und Narkoseproblematik bei Schieloperationen im Kindesalter  
Klin. Mbl. Augenheilk. 145/1, 66-80 (1964)
- <sup>2</sup> Gartner, S.,  
Billet, E.:  
A study on mortality rates during general anesthesia for ophthalmic surgery  
Amer. J. Ophthal. 45/6, 847-849 (1958)
- <sup>3</sup> Karel, I.,  
Krejčí, L.,  
Kraus, H.:  
Nase zkusenosti pri volbe anestézie v očni chirurgii  
Cs. Oftal. 20/1, 44-51 (1964)
- <sup>4</sup> Knobloch, R.,  
Lorenz, A.:  
Über ernste Komplikationen nach Schieloperationen  
Klin. Mbl. Augenheilk. 141/3, 348-353 (1962)
- <sup>5</sup> Kronschwitz, H.,  
Mackensen, G.:  
Erfahrungen mit der Vollnarkose in der Ophthalmochirurgie  
Klin. Mbl. Augenheilk. 142/4, 681-698 (1963)
- <sup>6</sup> Meirman-Roobroeck, G. C.,  
François, J.:  
L'anesthésie infantile en Ophthalmologie.  
Anesthésie, Analgésie, Réanimation 18, 537-548 (1961)
- <sup>7</sup> Zoubek, R.:  
Immobilisation von kleinen Kindern bei Schieloperationen  
Klin. Mbl. Augenheilk. 151/1, 70-76 (1967)

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. R. Zoubek, Leiter der Abteilung für Orthoptik, Universitäts-Augenklinik  
Königgrätz, CSR

## **Das akkommodative Schielen und seine Behandlung**

von E. Friemel

Das akkommodative Schielen läßt sich im wesentlichen in zwei Gruppen aufteilen:

1. das partiell akkommodative Schielen
2. das voll akkommodative Schielen.

Wir sprechen von partiell akkommodativem Schielen, wenn bei bestehendem manifesten Strabismus convergens unter Akkommodation der Schielwinkel zunimmt. Der heutige Vortrag und der dazu gezeigte Film werden sich jedoch nur mit der zweiten Form beschäftigen.

Das vollakkommodative Schielen tritt nur bei Beanspruchung der Akkommodation auf, was bedeutet, daß bei Ausschaltung derselben kein Schielen besteht. Diese Tatsache ist grundlegend für die Behandlung des akkommodativen Schielens und erklärt, warum dieselbe außer in Ausnahmefällen rein konservativ ist.

Man möchte annehmen, daß durch Tragen der hyperopen Brille das akkommodativ bedingte Schielen behoben wird. Sicher ist dies bei einem Teil der Patienten durch Tragen der hyperopen Vollkorrektur der Fall. Sie alle kennen auch eine Reihe von Patienten, die mit einer Unterkorrektur völlig beschwerdefrei sind.

Ein geringerer Teil unserer kindlichen Patienten wird jedoch mit der vollkorrigierten Brille folgendes Bild bieten:

Kein Strabismus beim Blick in die Ferne.

Strabismus convergens bei Nahfixation bzw. bei Ermüdung und längerem Lesen. Finden wir diese Symptome, so sprechen wir von einem Konvergenzexzeß. Es handelt sich dabei um ein Mißverhältnis zwischen der aufgewendeten Akkommodation und Konvergenz, wobei mehr Konvergenz aufgewendet wird als der Akkommodation entspricht. Die betroffenen Kinder müssen also, um scharf lesen zu können, schielen oder, um nicht zu schielen, auf die Akkommodation verzichten und unscharf sehen.

Der Konvergenzexzeß ist eine Erkrankung des Kindesalters und verschwindet von selbst, wenn die Akkommodationsbreite deutlich abnimmt. Das Kind kann jedoch schwer gestört sein und das Krankheitsbild wird leicht übersehen, wenn das Schielen nicht häufig und kosmetisch störend auftritt. Andererseits sind die Mittel, insbesondere die Miotica, zur Behandlung des akkommodativen Schielens in ihrer Nebenwirkung auf das Auge und das Allgemeinbefinden nicht ganz ungefährlich, so daß eine exakte Indikationsstellung für ihre Verwendung gefordert werden muß.

Die klinische Untersuchung zur Abklärung des Mißverhältnisses zwischen Akkommodation und Konvergenz ist relativ einfach und geschieht durch Erhebung des sogenannten Binocularvisus. Dabei werden dem Kind verschieden große Nahleseproben angeboten und festgestellt, bei welcher Sehschärfe (= Maß der aufgewendeten Akkommodation) Innenschielen auftritt.

Das Ziel unserer Behandlung ist, die Akkommodation herabzusetzen, um den mit der Akkommodation gekuppelten Konvergenzimpuls auszuschalten. Die Möglichkeiten der Behandlung sind:

1. Die Bifokalbrille
2. Die Miotica
3. Die orthoptische Behandlung.

Welcher Behandlung man den Vorzug gibt oder wie man sie kombiniert, wird einerseits von dem Befund, andererseits von ihrer Durchführbarkeit abhängen. Auf alle Fälle muß jede Behandlungsmethode, deren Durchführung in der Hand der Eltern liegt, vor ihrer Verordnung auf ihre Wirksamkeit genau überprüft werden. Es gilt insbesondere für die Miotica.

Die **Bifokalbrille** ist die eleganteste und einfachste Behandlungsform. Wir verordnen sie schon ab dem 4. Lebensjahr. Sie wird von den Kindern rasch angenommen und gerne getragen. Die Verordnung ist selten nach dem 10. Lebensjahr noch erforderlich. Wenn dann noch ein scheinbarer Konvergenzexzeß besteht, muß unbedingt abgeklärt werden, ob nicht eine andere Ursache für das Schielen beim Blick in die Nähe zu finden ist, zum Beispiel eine Heterophorie oder eine Parese des musculus obliquus superior.

Als Nahzusatz für den unteren Brillenteil geben wir +2.5 sph. (immer beidseits), wenn erforderlich +3.0 sph. Eine negative Wirkung auf die Akkommodationsbreite haben wir durch jahrelanges Tragen von Bifokalgläsern nie beobachtet.

### Die Miotica

Die Miotica haben eine periphere Wirkung auf den Akkommodationsmuskel, so daß die zentral gekoppelte Innervation der Konvergenz nicht erfolgt. Die Miotica haben alle Nebenwirkungen. Die Pupille wird eng, es tritt eine Rötung der Bindehaut ein. Bei schlechter Verträglichkeit oder zu hoher Dosierung kann Übelkeit und Erbrechen auftreten. Bei der Wahl des Mioticums wird man die Verträglichkeit berücksichtigen, jedoch anstreben, ein Medikament mit möglichst gleichmäßiger und langer Wirkungsdauer zu verwenden. Meist tritt nach dem Eintropfen eine Zeit der künstlichen Myopisierung mit Sehverschlechterung ein. Diese dauert bei Pilocarpin etwa 1 Stunde und bei Mintacol und DFP 3—4 Stunden. Man wird also die beiden letztgenannten Medikamente zweckmäßig am Abend Eintropfen. Pilocarpin ist für die Behandlung zu Hause wegen der kurzen Wirkungsdauer ungeeignet, jedoch zur Unterstützung der orthoptischen Behandlung günstig. Mintacol verordnen wir 1%ig der in den Apotheken vorhandenen Stammlösung. Es wird jeden Abend davon ein Tropfen in beide Augen gegeben. Bei DFP-Öl wird die Stammlösung mit reinem Paraffinöl auf die Hälfte verdünnt. Wird es so stark vertragen, genügt die Medikation zweimal wöchentlich. Muß die Lösung auf ein Viertel verdünnt werden, muß täglich abends in beide Augen ein Tropfen gegeben werden. Die Miotica werden in Form von Kuren verordnet. Wir führen selten mehr als zwei Kuren von 3—4 Wochen pro Jahr durch. Eine häufigere Medikation verbietet sich in Hinsicht auf die gute Prognose des akkommodativen Schielens und insbesondere auf die Nebenwirkung der Miotica auf die Iris. Die meisten Miotica erzeugen nach längerer Verwendung Iriscysten.

Werden die Tropfen schlecht vertragen oder tritt in den Behandlungsintervallen wieder ein Konvergenzexzeß mit Beschwerden auf, ist es besser, die Bifokalbrille zu verordnen. Schließlich spielen die orthoptischen Übungen in der Behandlung des akkommodativen Strabismus eine große Rolle. Das Wesentliche daran ist die Beseitigung der Exclusionsneigung, Steigerung der Fusionsbreite sowie das Erlernen der bewußten Trennung von Akkommodation und Konvergenz. Die letzte Stufe ist die schwierigste und natürlich nur möglich, wenn keine Exclusion mehr besteht, da dann bei Auftreten von Schielen doppelt gesehen wird, was zu einer bewußten Korrektur des Schielens führt. Die Übungen werden am Synoptophor durchgeführt. Als weitere wertvolle Geräte dienen das

Diploscop, der Remi-Separator, der Lesetrenner und verschiedene Stereogramme. Als unterstützende Mittel können leichte Miotica dienen sowie der Zusatz von Plus-Gläsern, die während der Behandlung abgebaut werden sollen. Die orthoptische Behandlung muß oft mehrmals wiederholt werden. Bei älteren Kindern, die rasch verstehen, worum es geht, kann man jedoch häufig mit wenigen Übungen zu dem gewünschten Erfolg kommen.

Im Ganzen gesehen ist die konservative Behandlung des vollakkommodativen Schielens eine der dankbarsten und interessantesten Aufgaben einer Sehschule.

Anschrift der Verfasserin:

Frau Dr. med. Erika Friemel, Salzburg, Augenklinik, Leiterin der Sehschul-Abteilung  
im Landes-Krankenhaus

## Über die Verordnung von Kinderbrillen

von K.W. Jacobi und F. Gorzny

Schon die Frage, wann der Erwachsene eine Brille tragen soll und welche, gibt unter Augenärzten häufig Anlaß zu Diskussionen, wobei extreme gegensätzliche Meinungen keine Seltenheit sind. Weit größer noch sind die Schwierigkeiten, eine einheitliche Meinung hinsichtlich der Verordnung von Brillen für das Kind zu erzielen.

Hier können wir nicht von der Forderung nach der „komfortablen Brille“ ausgehen, ein Begriff, der alle Erfordernisse einschließlich der Kosmetik umfassen soll. Es bedarf hierzu einer subjektiven Beurteilung durch den Brillenträger, die vom Kind in vielen Fällen nicht erwartet werden kann, andererseits jedoch auch nicht unterschätzt werden darf. Wir wollen versuchen, zunächst die Frage zu beantworten, welche Refraktionsanomalie beim Kinde mit Brille ausgeglichen werden sollte.

Es ist bekannt, daß bei Neugeborenen und weiter bis in die ersten Lebensjahre hinein eine Hypermetropie vorliegt, die im Laufe der weiteren Entwicklung bis zum Erwachsenen abnimmt. In einem Kollektiv von über 2000 Neugeborenen hatten 73% eine Hyperopie zwischen +1 und +3 dptr., 22% lagen zwischen 4 und 8 dptr. (WIBAUT, 1925). Von 4- bis 8jährigen hatten 30% eine Hyperopie von 3 dptr. (SORSBY).

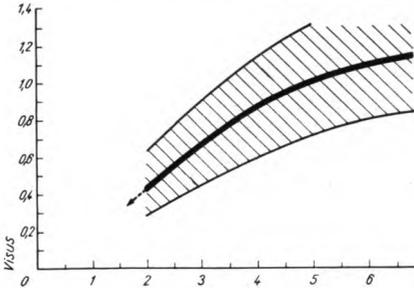
Niemand wird solche hyperope Kinder grundsätzlich mit einer Brille auskorrigieren. Nach welchen Richtlinien können wir uns orientieren?

Die Sehschärfe kommt allein als Kriterium nicht in Betracht. SACHSENWEGER (1966) gibt eine modifizierte Abbildung (Abb. 1) von OPPEL (1964) wieder, aus der die Variationsbreite bei der Entwicklung der Sehschärfe im Kindesalter hervorgeht. Wir finden hiernach z. B. bei nicht amblyopen Dreijährigen eine Streubreite von ca. 0,4 bis 0,8, bei Vierjährigen von 0,6 bis 1,0. Erst mit dem 5. Lebensjahr ist die Entwicklung der Sehschärfe im wesentlichen abgeschlossen, jedoch finden wir auch hier noch eine Streuung der Visuswerte zwischen 0,6 und 1,0. Die Erfahrung lehrt, daß zuweilen normalsichtige Kinder auch noch im 6. und 7. Lebensjahr bei augenärztlichen Untersuchungen eine weitere Verbesserung der Sehschärfe angeben. Die Prüfung an der Sehprobentafel erfordert Konzentration, Intelligenz und sprachliches Ausdrucksvermögen, das bei fünfjährigen Kindern zuweilen noch nicht vorhanden ist (SACHSENWEGER, 1966).

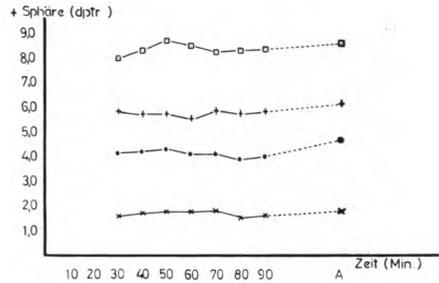
Wir müssen also nach anderen Merkmalen suchen, die uns zur gestellten Frage Auskunft geben. In erster Linie wäre der Gesamtkomplex Strabismus zu erwähnen, der gesondert behandelt wird.

Wir möchten jedoch auf die Fälle von Strabismus periodicus hinweisen, denen häufig unkorrigierte Hyperopien und Astigmatismus zugrunde liegen. Eine genaue Anamnese kann Hinweise erbringen. Geben z. B. die Eltern an, daß am Abend, bei Ermüdung, bei grippalen Infekten oder anderen körperlichen und auch seelischen Belastungen ein Auge zeitweise nach innen oder außen abweicht, dann ist nach einer Refraktionsanomalie zu fahnden und sie auch auszukorrigieren. Es ist in solchen Fällen nicht unbedingt notwendig, daß eine Heterophorie nachweisbar ist. Aber auch andere, diskretere Symptome als die genannten können nach genauer Befragung von aufmerksamen El-

tern angegeben werden. Es sind z. B. leichte Ermüdbarkeit beim Spielen oder Basteln, beim Betrachten von Bilderbüchern oder gar die Abneigung gegen solche Spiele überhaupt. Es kann sich hierin gleichsam die kindliche Form asthenopischer Beschwerden ausdrücken. Manche Eltern geben an, daß Spielsachen nahe vor die Augen gehalten werden. Auch dies kann ein Hinweis nicht nur für Myopie, sondern auch auf eine Hyperopie sein. Vielfach ist jedoch „der Kopf auf dem Papier“ beim Schreiben oder Lesen eine Angewohnheit, die äußere Ursachen hat und bei der Refraktionsanomalien nicht die Ursache sind. Ergeben sich aus der Anamnese entsprechende Anhaltspunkte, so halten wir eine Überprüfung der Refraktion für angezeigt.



**Abb. 1** Variationsbreite bei der Entwicklung der Sehschärfe im Kindesalter. Aus SACHSENWEGER (modifiziert nach OPPEL).

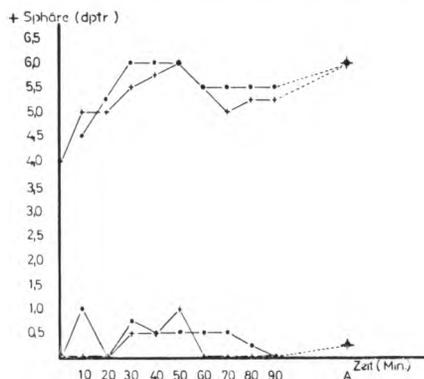


**Abb. 2** Verhalten der sphärischen Refraktion bei Refraktometrie unter Cyclogleinwirkung und nach Atropin-Cycloplegie (A) bei 4 Gruppen von Patienten.

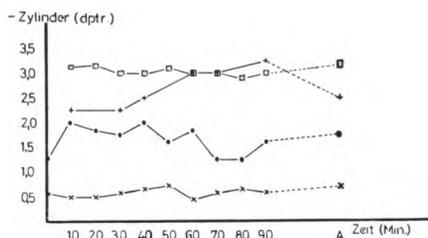
Wird nur zufällig eine Hyperopie etwa im Anschluß an eine Fundusspiegelung, bei der Atropin gegeben wurde, entdeckt, dann sehen wir in einer Hyperopie von 4 bis 5 dptr. nicht unbedingt einen Grund zur Brillenverordnung. Entscheidend bleibt die Anamnese, wobei auch die Familienanamnese eine Rolle spielt, etwa, ob bei Eltern oder Geschwistern Schielen vorliegt.

Zur Bestimmung der objektiven Refraktion führen wir die Skiaskopie oder Refraktometeruntersuchung in Cycloplegie durch. Es hat sich gezeigt, daß bei kleinen Kindern etwa zwischen  $1\frac{3}{4}$  bis 3 Jahren vielfach die Strichskiaskopie genauere Werte ergibt als die Refraktometrie. Bei letzterer können schon bei ganz geringer unbemerkter Unruhe oder Seitwärtsbewegung der Augen fälschlich Astigmatismen ermittelt werden. Wenn wir auch bei manifestem Strabismus nach dem Vorschlag von HOLLAND (1968) die erste objektive Refraktionsuntersuchung grundsätzlich in Atropin-Cycloplegie durchführen, so halten wir bisher für diese Fälle Cyclogyl für ausreichend, das als 1%ige Lösung 2mal im Abstand von 10 Minuten in beide Augen eingetropt wird. Die Messung erfolgt 40–50 Minuten nach dem ersten Tropfen. Einige Befunde – die Untersuchungen werden noch an einem größeren Kollektiv überprüft – geben jedoch Anlaß zur Zurückhaltung in manchen Fällen. Wir haben bei einigen Hyperopen den Ablauf der Cycloplegie nach Cyclogyl und Atropin zeitlich verfolgt. Die Abb.2 zeigt das Verhalten der sphärischen Refraktion bei Hyperopen; es wurden 4 Klassen gebildet, der letzte Wert stellt jeweils den um mindestens 6 Wochen vorher oder nachher ermittelten Wert in Atropin-Cycloplegie dar. Wir fanden bei sphärischen Refraktionsanomalien übereinstimmend mit ROBB und PETERSEN (1968), daß bei Hyperopen nach Atropingaben die Pluswerte bis zu 0,5 dptr. höher liegen als nach Cyclogyl. Das Maximum ist nach 50–60

Minuten erreicht. Zur objektiven Refraktionsbestimmung erscheint daher Cyclogyl unter Berücksichtigung des geringen Fehlers als ausgezeichnet. Es können jedoch auch hin und wieder Fehler auftreten, wie dies die Abb. 3 zeigt. Führten wir nämlich nach der angegebenen Zeit die Refraktometrie durch, dann traten vorübergehend in einigen Fällen Astigmatismen bis zu 1 dptr. auf, die anfangs nicht nachweisbar waren und nach ca. 90 Minuten Cyclogyl-Einwirkung wieder verschwanden. Bei der Überprüfung in Atropin-Cycloplegie lag ebenfalls nur eine sphärische Refraktion vor. Wenn wir annehmen, daß wir bei den untersuchten Kindern exakt gemessen haben – die subjektive Überprüfung der Sehschärfe bei den 8–10jährigen Patienten sowie eine Reihe von



**Abb. 3** Verhalten der Refraktion nach Cyclogyl-Einwirkung und Atropin-Cycloplegie (A) in 2 Fällen. Es tritt nach Cyclogyl vorübergehend ein Astigmatismus auf.



**Abb. 4** Verhalten der Minus-cyl bei Refraktometrie unter Cyclogyl-Einwirkung und nach Atropin-Cycloplegie (A) bei 4 Gruppen von Patienten. Es zeigen sich im Verlauf der Cyclogyl-Einwirkung Schwankungen der cyl-Größe.

Testuntersuchungen am Phantomauge sprechen dafür – so müssen wir nach einer Deutung der Befunde suchen. Zur Erklärung könnte eine unvollständige oder unregelmäßige Sättigung des Ciliarmuskels mit dem Cycloplegicum nach 50–60 Minuten diskutiert werden. Wir stellen uns vor, daß es zu einer ungleichmäßigen Lähmung des M. ciliaris und damit Erschlaffung der Zonulafasern kommt, die wiederum einen vorübergehenden Linsenastigmatismus zur Folge haben könnte. Veränderungen auch nach Atropingaben nachweisbarer Astigmatismen hinsichtlich Größe und cyl-Achse, wie sie die Abb. 4 zeigen, könnten auch so interpretiert werden. Die Abbildung zeigt 4 Gruppen von Patienten, bei denen der Astigmatismus im Laufe der Cyclogyl-Einwirkung gemessen wurde. Wir finden Schwankungen bis zu 1,5 dptr. cyl-Wirkung. Es erheben sich zwei Fragen:

1. Ist die Zeit vom Einträufeln bis zur Messung von 40–50 Minuten ausreichend lang und 2. sollte man bei Astigmatismus der Atropin-Cycloplegie den Vorzug geben?
- Eine verbindliche Antwort können wir zur Zeit noch nicht geben.

Beim Myopen liegen die Indikationen zur Brillenverordnung anders. Hier richten wir uns grundsätzlich nach der objektiven Refraktionsbestimmung – immer in Cycloplegie,

wobei Myope ihren Skioskopierwert ab  $-0,75$  bis  $-1,0$  sph erhalten. Bei Kurzsichtigen fanden ROBB und PETERSEN (1968) eine Übereinstimmung in den ermittelten Werten in Cycloplegie nach Anwendung beider Medikamente.

Wir haben dem Problem der Ciliarmuskellähmung hier mehr Zeit eingeräumt als ursprünglich geplant war. Nach den Erfahrungen aus einer Großstadtklinik mit vorwiegend Facharztüberweisungen jedoch sind wir erstaunt darüber, wie häufig gerade auch Kinderbrillen ohne Cycloplegie verordnet werden. Minusgläser bei Kindern, bei denen wir eine Hyperopie feststellten, kommen auch heute noch durchaus vor.

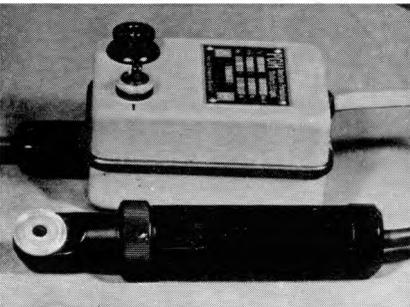
Die nächste Frage lautet meistens, wann soll derjenige, der nach den beschriebenen Richtlinien eine Brille verordnet bekommen hatte, diese nun tragen. Wenn wir nach den genannten Indikationen vorgehen, so halten wir zumindest in der Entwicklungsphase des beidäugigen Sehens bis zum 10. bis 12. Lebensjahr ständiges Tragen sowohl bei Hyperopen als auch bei Myopen und Astigmaten für angezeigt.

Mit der Rezeptur der Brille und insbesondere mit der der Kinderbrille ist die Verordnung noch nicht abgeschlossen. Es ist eine Kontrolle in jedem Falle notwendig, bei der folgende Punkte überprüft werden:

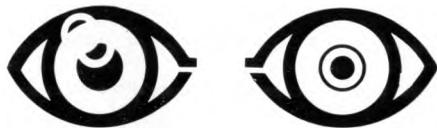
1. Stimmen getragene Gläser und Verordnung überein?
2. Sitzt die Brille beschwerdefrei und richtig, wobei Zentrierung, Sitz der Nasenstege und Ohrbügel besondere Beachtung erfordern und
3. ist die Brille kosmetisch zumutbar?

1 und 3 bedürfen keiner weiteren Erläuterung. Wir möchten jedoch daran erinnern, daß zumindest bei Gläsern über 4 dptr. der Hornhautscheitelabstand angegeben werden sollte, falls eine subjektive Überprüfung möglich war.

Von ganz besonderer Wichtigkeit scheint uns die Frage der Zentrierung der Brille zum Auge. Einige Beispiele aus unserer umfangreichen Sammlung sollen diese Forderung nur unterstreichen. Bei der Prüfung der Zentrierung benutzen wir das Zentriskop der Firma Jenoptik, bei dem 2 kreisförmige Leuchtmarken sich auf dem Brillenglas spiegeln (Abb.5 und 6). Liegen beide Kreise ineinander, so haben wir den optischen Mittelpunkt des Glases, der wiederum bei Zentrierung vor der Pupillenmitte liegt. Je stärker die Brechkraft des Brillenglases ist, desto mehr ist auf seine richtige Zentrierung zum Auge zu achten, da die prismatische Wirkung sowohl von der Brechkraft der Linse als auch vom Abstand der Dezentrierung abhängig ist. Die Abb.7 und 8 lassen die prismatische Wirkung von Plus- und Minusgläsern erkennen. Beim Erwachsenen treten infolge von Brillendezentrierungen und damit unkontrollierten prismatischen Wirkungen zuweilen

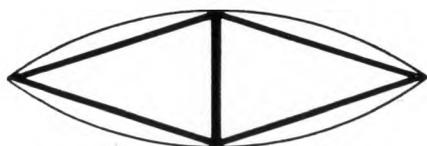


**Abb. 5** Zentriskop der Firma Jenoptik.

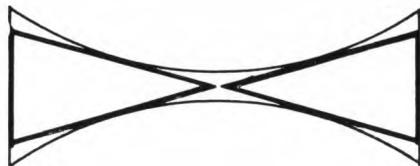


**Abb. 6** Lichtringe des Zentriskops (siehe Text).

asthenopische Beschwerden auf. Beim Kinde finden wir Anpassungsmechanismen, wie sie uns vom Strabismus her bekannt sind, wie z. B. eine Exklusionsneigung, wodurch das beidäugige Sehen gestört wird. Hier ist also auf besonders exakte Justierung zu achten. In Lehrbüchern über Augenoptik (PISTOR, 1936) wird die Forderung erhoben, daß eine Brille dem Augenabstand stets so genau angepaßt werden soll, daß beim Beobachten weit entfernter Gegenstände durch jedes Glas keine Ablenkungen entstehen, die mehr als  $1/2$  pdptr. betragen. Das würde für Gläser von 5 dptr sph bedeuten, daß in Bezug auf den Abstand der beiden Augendrehpunkte bzw. der Pupillenmitten auf 2 mm genau, jedes Glas also auf 1 mm angepaßt sein müßte. Es ist dies eine Forderung, die wir bei den von uns überprüften Kinderbrillen nur in ganz seltenen Fällen erfüllt fanden.



**Abb. 7** Prismatische Wirkung von Convex (plus)-Gläsern.

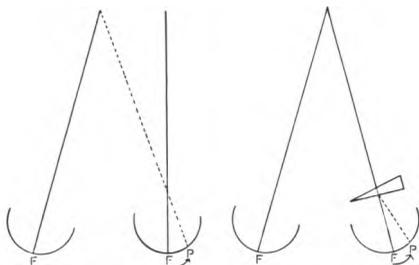


**Abb. 8** Prismatische Wirkung von Concav (minus)-Gläsern.

Es obliegt dem verordnenden Augenarzt, nach diesen Gesichtspunkten die rezeptierte und vom Optiker angepaßte Brille zu überprüfen und ggf. das Einsetzen neuer Gläser zu veranlassen, wenn eine Besserung durch Änderung der Nasenstege oder Bügel nicht zu erzielen ist.

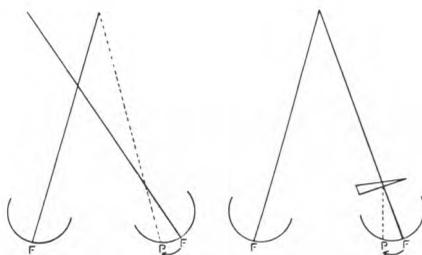
Welcher Art die Belastungen des Fusionsvermögens sind, sollen die nächsten Abbildungen demonstrieren.

Sind Plus-Gläser nach außen dezentriert, dann wirken sie optisch im Sinne einer Exophorie (Abb. 9). Ein Ausgleich durch Fusion in die Convergenz verursacht relativ selten



**Abb. 9** Links: Schematische Darstellung einer Exophorie. Rechtes Auge in Auswärtsstellung.

Rechts: Optisch gleiche Situation (Exophorie) durch Prisma, Basis außen. Zur Wiederaufnahme des Binokularsehens muß in die Convergenz fusioniert werden.



**Abb. 10** Links: Schematische Darstellung einer Esophorie. Rechtes Auge in Einwärtsstellung.

Rechts: Optisch gleiche Situation (Esophorie) durch Prisma, Basis innen. Zur Wiederaufnahme des Binokularsehens muß in die Divergenz fusioniert werden.

Beschwerden. Sind jedoch Minus-Gläser nach außen dezentriert oder entsprechend Plus-Gläser nach innen – bei zu klein gewordener Brille z. B. – dann tritt optisch eine Esophorie (Abb. 10) auf, die erheblich größere Anforderungen an die Kraft der Fusion erfordert, da das Fusionsvermögen in die Divergenz sowieso geringer und schwächer ist. Als grobe Richtlinie für einen Kompromiß, der jedoch die Ausnahme sein sollte, läßt sich formulieren: Für Sammelgläser kann notfalls eher ein Gestell etwas zu groß und für Zerstreuungsgläser eher etwas zu klein gewählt werden, sofern die zulässige Fehlergrenze nicht überschritten wird.

Gleichsinnige Höhendezentrierungen haben lediglich eine andere Kopfhaltung mit Hebung oder Senkung des Kinns zur Folge und werden meist ohne Beschwerden getragen.

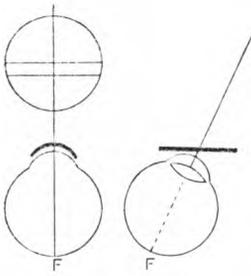
Asymmetrische Höhendezentrierungen, d. h. auf der einen Seite Prisma Basis oben, auf der anderen Seite Basis unten, können jedoch nur schwer überwunden werden. Dies gilt ebenso auch für schräg dezentrierte Gläser. Es treten vorübergehend Doppelbilder auf, die beim Kinde zur Exklusion führen können.

Wenn wir diese Forderungen nach exakter Brillendezentrierung erheben, so sind wir uns über die Schwierigkeiten des Anpassens bei manchem Kinde durchaus bewußt. Sie werden noch größer, aber auch noch bedeutsamer beim Astigmatismus und bei Anisometropien. Haben wir hohe Refraktionsanomalien und Astigmatismen auszugleichen, dann gehen wir mehr und mehr dazu über, auch aus diesen Gründen den Versuch einer Kontaktlinsenanpassung vorzunehmen, deren Kosten bisher von den betreffenden Krankenkassen übernommen wurden.

Um von vornherein die Wahrscheinlichkeit auf eine gute Anpassung zu erhöhen, geben wir bei unseren Brillenverordnungen die Pupillendistanz an. Wenn hierbei auch nicht ganz exakt der Abstand der Augendrehpunkte als eigentlicher Maßstab für die Zen-

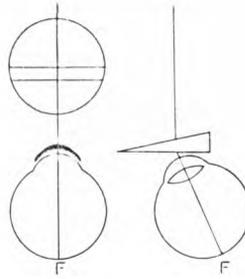


**Abb. 11** Pupillendistanzmesser der Firma Oculus (oben) und Gerät Multima nach EGLOFF (unten).



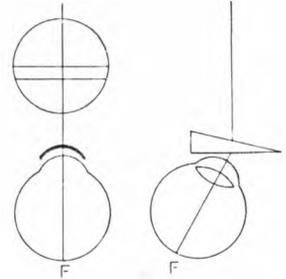
I. Amblyopie

**Abb. 12** Amblyopiebehandlung bei einseitiger Aphakie. Linkes Auge: Kontaktlinse mit Trifocalglas. Rechtes Auge: Pflasterokklusion.



II Esotropie

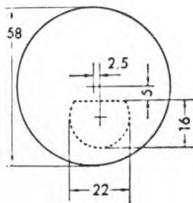
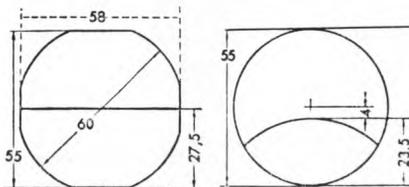
**Abb. 13** Behandlung der Esotropie durch Kontaktlinse und Trifocalglas vor dem aphaken Auge und Prisma, Basis außen, vor dem Gegenauge.



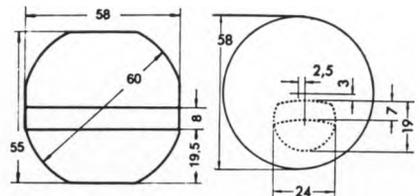
III Exotropie

**Abb. 14** Behandlung der Exotropie bei einseitiger Aphakie durch Kontaktlinse und Trifocalglas vor dem aphaken Auge und Prisma, Basis innen, vor dem Gegenauge.

trierung getroffen wird, so reicht die Messung jedoch in den meisten Fällen für praktische Belange aus. Wir benutzen verschiedene Pupillendistanzmesser (Abb. 11). Bei der Behandlung der kindlichen Aphakie nach *Cataracta congenita* oder *traumatica* gehen wir folgendermaßen vor: Nach operativer Beseitigung des grauen Stars passen wir eine Kontaktlinse an und führen zunächst, falls erforderlich, eine Amblyopiebehandlung durch (Abb. 12). Hierbei ist es notwendig, daß beim Verschließen des führenden Auges durch Pflaster zusätzlich zur Kontaktlinse ein Bi- oder besser noch Trifocalglas getragen wird. Nach Beseitigung der Amblyopie schließen wir eine Binokularschulung



**Abb. 15** Verschiedene Formen von Bifocalgläsern mit großem (oben) bzw. kleinem Nahteil (unten).



**Abb. 16** Verschiedene Formen von Trifocalgläsern mit großem (links) bzw. kleinem Nahteil (rechts).

am Synoptophor und im freien Raum an. In den meisten Fällen finden wir eine normale Netzhautkorrespondenz, so daß sehr schnell eine Fusionsbreite am Synoptophor erzielt wird. Schwierigkeiten bereitet lediglich die manchmal hartnäckige Exklusionsneigung auf dem aphaken Auge. Liegt ein geringer Schielwinkel vor, verordnen wir zusätzlich ein Prisma auf dem nicht aphaken Auge. Bei größerem Winkel führen wir eine Schieloperation durch und gleichen nötigenfalls einen übrigbleibenden Restwinkel oder einen Übereffekt mit Prisma vor dem nicht aphaken Auge aus (Abb. 13 und 14).

Bei der Brillenverordnung, insbesondere des Bi- und Trifocalglases geben wir auf dem Rezept die von uns gewünschte Art des Glases an, wobei wir Gläser mit breitem Blickfeld vorziehen (Abb. 15 und 16). Die bei Erwachsenen Presbyopen häufig verwandten Gläser mit kleinem Nahteil sind für Kinder nicht geeignet, da hierdurch die schon erwähnte Exklusionsneigung noch verstärkt wird. Wir verfügen über einige Beobachtungen von Varilux-Gläsern anstelle der Bi- oder Trifocalgläser. Es ergeben sich hierbei noch erhebliche größere Anpassungsschwierigkeiten, insbesondere, wenn noch eine Schielstellung vorhanden ist. Unsere Erfahrungen reichen jedoch nicht aus, um über die Anwendung dieser Gläser mit gleitender Wirkung beim Kinde eine endgültige Aussage machen zu können.

Wir sehen in dem schwierigen Kapitel „Verordnung von Kinderbrillen“ eine dankbare Aufgabe für den Augenarzt, in der ebenso diffizilen Aufgabe der guten Brillenanpassung ein breites Betätigungsfeld für den Augenoptiker.

#### Literatur

- Duke-Elder, W. S.: Textbook of ophthalm. Vol. IV  
H. Kimpton, London (1950)
- Holland, G.: Mydriatica und Cycloplegia  
Der Augenarzt 3, 76 (1968)
- Oppel, O.: Über die Entwicklung der Sehschärfe bei Kindern im  
Vorschulalter  
Klin. Mbl. Augenheilk. 145, 358 (1964)
- Pistor, H.: Einführung in die Brillenlehre, Band III  
Panses Verlag, Weimar (1936)
- Sachsenweger, R.: Prophylaxe und Frühbehandlung der Schielschwachsichtigkeit  
VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin (1966)
- Sorsby: Zit. n. Duke-Elder
- Wibaut, A.: Zit. n. Duke-Elder

Anschrift der Verfasser:

Dr. med. K. W. Jacobi und Dr. med. F. Gorzny, Universitäts-Augenklinik Köln