

OPTOMETRIE

FACHPUBLIKATION FÜR AUGENOPTIK

2022

4

Die altersbedingte Makuladegeneration
AMD (Teil 1)

Vom Luftstoß zur Verdachtsdiagnose

Subjektive Refraktion: Eine neue vektorielle
Methode zur Zylinderbestimmung (Teil 3)

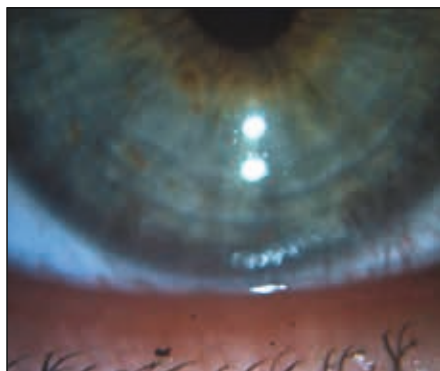
Optometrie und Posturologie – ein starkes
Team in der Behandlung von Haltungsanomalien

Die richtige Arbeitsplatzanalyse mit
digitalen Analysemethoden

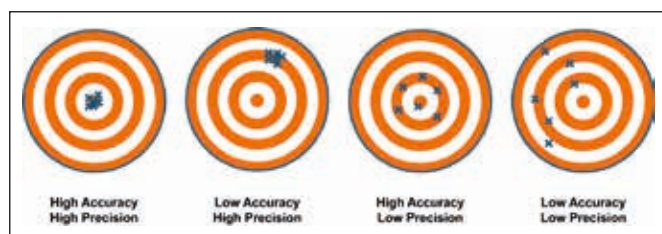
EDOF-Linsen – eine neue Generation von
implantierbaren Kunstlinsen

Moderne
Tränenfilmdiagnostik

Die Tränenfilm-analyse hat in den vergangenen Jahren stetig an Bedeutung gewonnen. Der Tränenfilm spielt aufgrund seiner optischen Wirkung eine entscheidende Rolle im Sehprozess. Katharina Keller und Prof. Wolfgang Sickenberger geben in ihrem Fachbeitrag unter dem Titel **Moderne Tränenfilmdiagnostik** einen Überblick zu den diagnostischen Tests.



Seite 4



Die optometrische Untersuchung geht mit der Erfassung zahlreicher Messwerte einher. Aus der Gesamtschau aller Messwerte und Befunde werden die Verdachtsdiagnose sowie ein Lösungsansatz für das Sehproblem abgeleitet. Lesen Sie dazu mehr im Fachbeitrag von Prof. Dr. Holger Dietze unter dem Titel **Vom Luftstoß zur Verdachtsdiagnose**.

Seite 14

Der Name »INTERBILD« könnte an eine internationale Bilderausstellung denken lassen. Tatsächlich ist damit aber eine Tagung über interdisziplinäre Bildschirmarbeitsplatzgestaltung gemeint. Lesen Sie mehr im Nachbarbericht unseres Autors Ulrich Maxam: **Haltung und Bewegung, Myopie und Blaulicht**.



Seite 55

EDITORIAL

WERTSCHÄTZUNG 3

FACHBEITRÄGE

Moderne Tränenfilmdiagnostik 4

Die altersbedingte Makuladegeneration
AMD (Teil 1) 10

Vom Luftstoß zur Verdachtsdiagnose 14

Subjektive Refraktion: Eine neue vektorielle
Methode zur Zylinderbestimmung (Teil 3) 40

Optometrie und Posturologie – ein starkes
Team in der Behandlung von
Haltungsanomalien 48

Die richtige Arbeitsplatzanalyse mit
digitalen Analysemethoden 51

EDOF-Linsen – eine neue Generation von
implantierbaren Kunstlinsen 58

AUS DER ARBEIT DER WVAO

Mit Netzhautanalyse werben – wett-
bewerbswidrig? 20

Rückschau WVAO Veranstaltungen 2022 30

Haltung und Bewegung, Myopie und Blaulicht ... 55

VERANSTALTUNGSVORSCHAU

Terminvorschau 2023
Praxis-Seminare und Tagungen 22

PERSONALIEN

Neue Mitglieder/Geburtstage/Ehrungen 27

Impressum 8



WERTSCHÄTZUNG

In den letzten Wochen hatte ich das Glück an einigen Praxis-Seminaren der WVAO dabei zu sein. Hierbei ist mir wieder einmal klar geworden, was für ein umfangreiches Wissen der Augenoptiker/Optometrist haben sollte, damit er dem fahlsichtigen Kunden die bestmögliche Sehkorrektur ermöglicht.

Kinder, Erwachsene, Senioren – Screenings, Refraktion, Binokular Korrektur, Kontaktlinsen, Ortho-K, Brillengläser, vergrößernde Sehhilfen, Brillenfassungen, Zentrierung, Beschichtungen, Tönungen und vieles mehr – die fachliche Bandbreite ist beeindruckend und betrifft durchweg alle Altersgruppen.

Nach dem letzten Seminar habe ich mir überlegt, was bekommt Ihr Kunde eigentlich davon mit?

In den sozialen Netzwerken erfährt man wenig bis gar nichts. Hinzu kommt, dass die Kunden das auf Weiterbildungen erlernte Wissen viel zu wenig in den Betrieben erfahren. Da fragt man sich als geneigter Betrachter, für was bin ich dann Augenoptiker oder Optometrist geworden?

Das Paradoxe an diesen Antworten ist, dass gerade in den letzten Jahren der Beruf des Augenoptikers/Optometristen einen richtigen fachlichen Schub erhalten hat.

Wenn man aber die Kunden fragt, wohin sie wegen einer Sehhilfe gehen, dann gehen sie einfach zum »Optiker«. Die Werbung und »Angebote« (auch online) der Filialisten hat hier für einen Werteverfall gesorgt, den der Kunde in der heutigen schnelllebigen Zeit gerne annimmt und auch nicht mehr hinterfragt.

Und was macht der mittelständische gut ausgebildete Augenoptiker dagegen? – er ist frustriert und hört auf, seine eigenen Qualitäten »auszuspielen«. Wenn wir das ändern wollen, müssen wir also dagegenhalten.

Einzigartig, maßgeschneidert und individuell sind Ihre Leistungen gegenüber dem Kunden nur dann, wenn diese mit Ihrer Hilfe so anschaulich, leidenschaftlich und verständlich erklärt werden, dass er sich zukünftig ganz von allein nicht mehr von der oberflächlichen Werbung der Filialisten leiten lässt, sondern Ihre Expertise aufgrund der persönlichen Erfahrungen, der Fachkundigkeit und Ihres persönlichen Einsatzes vorzieht. Vielleicht ist dies dann ein zusätzlicher Anreiz auch für zukünftige Generationen junger Menschen, die in ihren Betrieben eine Lehre zum Augenoptiker beginnen und Sie als Vorbild sehen, dass sie mit der gleichen Leidenschaft den Beruf ausüben werden, wie Sie es Ihnen Tag für Tag vorleben.

Damit Sie nicht vergessen, wo Sie herkommen und wo sie hinwollen, unterstützen wir Sie auf diesem Weg.

Ihr Hartmut Glaser
Redaktion OPTOMETRIE

Wertschätzung bewusst (er)leben

Moderne Tränenfilmdiagnostik (Teil 1)

Die Tränenfilmanalyse hat in den vergangenen Jahren im augenoptischen und optometrischen Arbeitsalltag stetig an Bedeutung gewonnen. Dafür kann zum einen das Krankheitsbild des Trockenen Auges verantwortlich gemacht werden, welches zu den häufigsten Augenerkrankungen weltweit gehört^[1]. Zum anderen spielt der Tränenfilm aufgrund seiner optischen Wirkung eine entscheidende Rolle im Sehprozess. So kann ein instabiler Tränenfilm den Visus und das Kontrastsehen herabsetzen und dadurch die Refraktionsbestimmung und Messungen wie Topometrie und Aberrometrie erschweren oder verfälschen. Es wird empfohlen ein Tränenfilmscreening als festen Bestandteil im Untersuchungsablauf vor jeder Refraktion durchzuführen. Ziel dieses Fachartikels ist es neben einem Überblick zum Ablauf und den diagnostischen Tests, auch aktuelle Informationen zum Krankheitsbild des Trockenen Auges zu geben. Therapieoptionen und Fallbeispiele aus der Optometrie werden in einem späteren Folgeartikel vorgestellt und diskutiert.

Tränenfilmdiagnostik

Einordnung im Beratungstermin

Bereits bei der Bedarfsanalyse und der Anamnese, die am Beginn jedes Kundentermins stehen, können wichtige subjektive Hinweise auf eine mögliche Störung des Tränenfilms erfragt werden. Bevor dann die eigentlichen augenoptischen und optometrischen Untersuchungen durchgeführt werden, bietet sich ein kurzes Tränenfilmscreening an (ca. fünf Minuten). Dabei können mit ausgewählten einfachen Tests vor jeder Refraktion die Qualität und die Quantität des Tränenfilms geprüft werden. Zeigen sich Auffälligkeiten in Hinblick auf Augentrockenheit, schließt sich eine ausführliche Tränenfilmanalyse an. Das ist bei etwa 30 % der KundInnen zu erwarten^[4]. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass etwaige Schwierigkeiten bei Refraktion oder Aberrometrie durch einen instabilen Tränenfilm bereits vor der Durchführung absehbar sind. Des Weiteren bietet sich die Möglichkeit einer darauffolgenden ausführlichen Tränenfilmdiagnostik mit den entsprechenden Therapiemöglichkeiten wie z.B. individuell abgestimmte

Definition und Klassifikation

»Trockenes Auge«

Das Trockene Auge ist eine der häufigsten Augenerkrankungen weltweit mit Prävalenzangaben zwischen 5 % und 50 %^[1]. In Deutschland sind schätzungsweise über zehn Millionen Menschen von Trockenheitssymptomen der Augen betroffen und mehr als 30 % der KontaktlinsenträgerInnen berichten davon. Es können zwei Arten des Trockenen Auges unterschieden werden. Bei der evaporativen Form handelt es sich um Defekte in der Lipidschicht des Tränenfilms, die zu einer gesteigerten Verdunstung der wässrigen Phase führen. Beim »echten« Tränenflüssigkeitsmangel hingegen produzieren die Tränendrüsen nicht ausreichend Flüssigkeit, um die Augenoberfläche dauerhaft und stabil zu befeuchten. Die beiden Formen können nicht immer klar voneinander abgegrenzt werden. Jedoch spielt die Hauptursache für das Trockene Auge eine wichtige Rolle für die spätere Versorgung.

Im Laufe der letzten Jahre wurde die Definition des Trockenen Auges stetig erweitert. In der aktuellen Version des Dry Eye Workshops wird von einer »multifaktoriellen Erkrankung« gesprochen, die mit einem Verlust der

»Homöostase des Tränenfilms« einhergeht^[2]. Der Begriff der Homöostase beschreibt das Gleichgewicht zwischen Qualität und Quantität des Tränenfilms. Außerdem werden in der Definition Schlagworte wie »Instabilität« und »Hyperosmolarität des Tränenfilms« sowie »Entzündungen der Augenoberfläche« benannt. Als Osmolarität wird der Anteil der gelösten Teilchen (z.B. Proteine, Salze, Glukose) im Tränenfilm bezeichnet, welcher bei Trockenheitssymptomen ansteigen kann. Entzündungen an den Lidrändern sowie Stippen und Epitheldefekte können ebenfalls auftreten. Aus dieser Vielzahl an möglichen Auffälligkeiten lässt sich bereits der große Einfluss der Tränenfilmstabilität auf das Sehen vermuten. Eine Studie konnte nachweisen, dass der Aufriss des Tränenfilms, auch wenn das Aufrissareal nicht direkt vor der Pupille liegt, mit einer signifikanten Reduzierung des Visus und des Kontrastsehens einhergeht^[3].



Katharina Keller,
M.Sc., JenVis Research Jena



Prof. Wolfgang Sickenberger,
M.S. Optom. (USA), Dipl. Ing. (FH),
JenVis Research Jena,
Ernst-Abbe-Hochschule Jena

Tränenersatzmittel, Wärmebrillen oder gar Nahrungsergänzungsmittel.

Ablauf

Eine umfassende Tränenfilmdiagnostik sollte zunächst mit einer ausführlichen Anamnese beginnen. Darin werden neben allgemeinen Angaben, wie Besuchsgrund, beruflicher Tätigkeit, Sehgewohnheiten und Hobbies, vor allem allgemeine und okuläre Erkrankungen abgefragt, ferner Medikamenteneinnahme. Diese stellen mögliche Gründe für Augentrockenheit dar. Weitere Risikofaktoren sind beispielsweise häufige PC-Arbeit, Nikotinkonsum oder auch das Tragen von Kontaktlinsen (Abb. 1). Auf Basis subjektiver Symptome und der erhobenen Risikofaktoren können im nächsten Schritt gezielte diagnostische Tests ausgewählt werden. Diese helfen sowohl die Quantität (Tränenfilmmenge) als auch Störungen oder Dysbalancen der Tränenfilmmembranz (Homöostase-Teste) zu beurteilen. Auf Basis der Testergebnisse kann abschließend eingeschätzt werden, ob es sich vorrangig um die evaporative Form oder einen Flüssigkeitsmangel handelt und wie schwer die Ausprägung ist. Auch wenn die Einteilung nicht immer eindeutig getroffen werden kann, ist es die Grundlage für eine gezielte Versorgung.

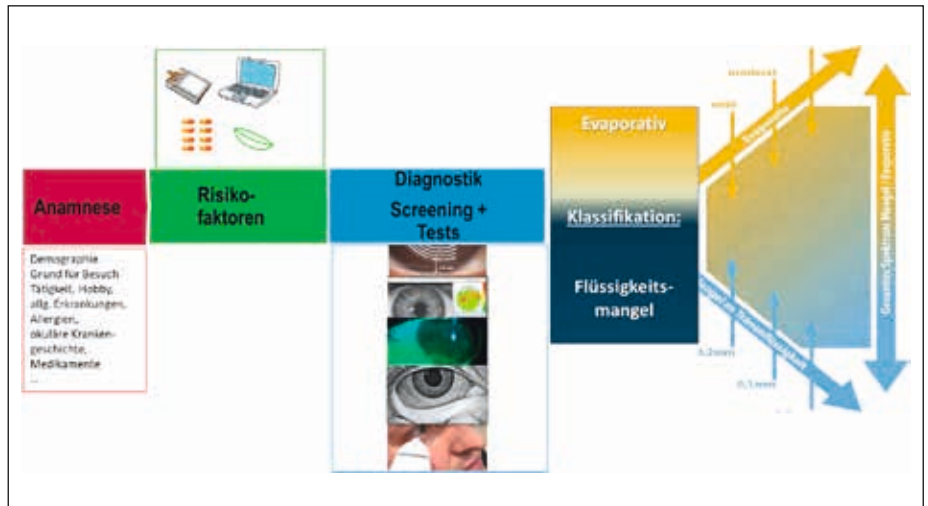


Abb. 1: Ablaufschema Tränenfilmdiagnostik (in Anlehnung an DEWS II^[2]).

Tests und Equipment (Auswahl)

Zur Tränenfilmanalyse stehen eine Vielzahl an Tests zur Verfügung. Einen Überblick über vorrangig quantitative, qualitative und andere Tests gibt Tab. 1. Im Folgenden wird eine Auswahl an Tests beschrieben, die in der augenoptischen und optometrischen Praxis Anwendung finden.

Quantitative Teste

Zur Beurteilung der Tränenfilmquantität eignet sich in der praktischen Anwendung insbesondere die Beurteilung des Tränenmeniskus. Dieser beschreibt die Ansammlung der Tränenflüssigkeit an der unteren (oder oberen) Lidkante

(schwarze Pfeile in Abb. 2). An der Spaltlampe wird bei schwacher Beleuchtung ein horizontaler Spalt mit einer Breite von 0,2 mm bis 0,3 mm an die untere Lidkante gelegt (weiße Pfeile in Abb. 2). Nun kann die Tränenmeniskushöhe mit der Spaltbreite verglichen werden. Ist sie größer oder gleich der Höhe des Lichtspaltes, spricht dies für ein asymptomatisches Ergebnis.

Mittels Multifunktionstopographie (z.B. Keratograph 5M, Oculus Optikgeräte GmbH) kann die Höhe des Tränenmeniskus unter verschiedenen Beleuchtungsoptionen an unterschiedlichen Stellen der Lidkante ermittelt werden (Abb. 3). Der Schwellenwert liegt dabei bei 0,2 mm. Ist die Höhe geringer, kann dies auf einen Mangel an Tränenflüssigkeit hinweisen.

Die Tränenmeniskushöhe kann auch am Oberlid gemessen werden. Dies ist

Symptomfragebögen	• MCM • OSDI • JenaDEQ
Tränervolumen	• Tränenmeniskushöhe • Baumwollfadenmethode • Schirmer-Test
Tränenfilmstabilität	• BUT/NIBUT/NIKBUT • Thermographie • schwankende Osmolarität • Tränenevaporationszeit
Tränenfilm-Zusammensetzung	• Osmolarität • Farnkrauttest
Schäden der Augenoberfläche	• Epitheldefekte • Lidkantenparallele Conjunctivalfalten (LIPCOF) • Impressionszytologie
Entzündungen der Augenoberfläche	• Rötungsgrad • Entzündungsmarker-Test (MMP-9)
Lidbefunde	• Lidwiper Epitheliopathie (LWE) • Meibomdrüsen: Zustand & Expressionsfähigkeit • Interferometrie
Lidschlag	• Blinzelhäufigkeit und Lidschlussqualität

Tab. 1: Methoden zur Tränenfilmanalyse (Auswahl)^[4].

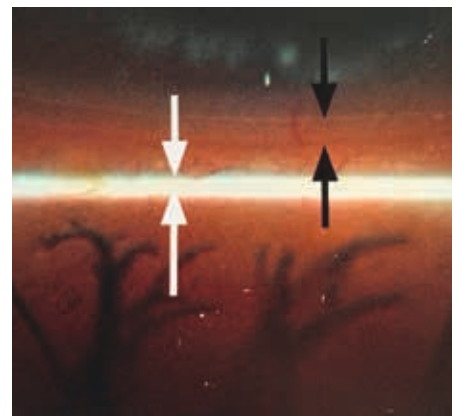


Abb. 2: Tränenmeniskusbeurteilung mittels minimalinvasiver Beleuchtungstechnik und Spaltvergleiche^[4].

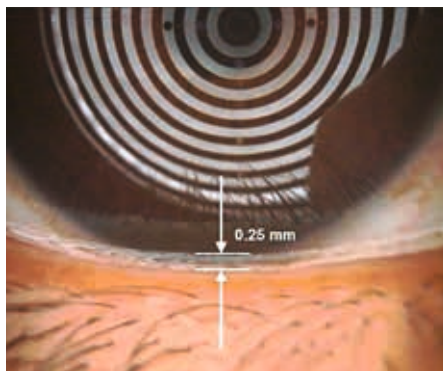


Abb. 3: Tränenmeniskusbestimmung mittels multifunktionellem Topographiesystem (Keratograph 5M, Oculus Optikgeräte GmbH)^[4].

vor allem sinnvoll, wenn KundInnen vor der Messung starken Licht- oder Windverhältnissen ausgesetzt waren, weil der obere Tränenmeniskus davon weniger beeinflusst wird. Es ist grundsätzlich mit geringeren Höhen (im Mittel ca. 0,18 mm^[4]) zu rechnen als bei der Messung an der oberen Lidkante.

Weitere Tests zur quantitativen Beurteilung sind der Schirmer-Test oder die Baumwollfädchenmethode. Da beide jedoch einen höheren Grad an Invasivität haben, sind sie in der augenoptischen und optometrischen Praxis weniger verbreitet.

Teste der Tränenfilmmzusammensetzung

Tränenfilmaufrisszeit

Ein wichtiger Test zur Beurteilung der Stabilität des Tränenfilms ist der Break

	First BUT	Average BUT
Stabiler Tränenfilm	≥ 10 Sekunden	≥ 14 Sekunden
Grenzwertige Stabilität	6 bis 9 Sekunden	7 bis 13 Sekunden
Trockenes Auge	≤ 5 Sekunden	≤ 7 Sekunden

Tab. 2: Klassifikation der Tränenfilmstabilität mittels NIKBUT^[4].

Up Time-Test (BUT; Tränenfilmaufrisszeit). Dieser gibt Aufschluss über Störungen innerhalb der Mucinphase, der wässrigen Phase oder der Lipidschicht des Tränenfilms. Nach der Applikation einer möglichst geringen Menge von Fluoreszein wird das Auge an der Spaltlampe unter blauer Beleuchtung betrachtet. Nach einigen Lidschlägen wird das Auge offengehalten und die Zeit bis zum Auftreten der ersten Abtrocknungsareale gemessen. Diese zeigen sich in Form von schwarzen Flecken im zentralen Bereich der Cornea. Je nach Literaturangaben schwankt der Normwert zwischen 10 und 25 Sekunden, da die Menge des verabreichten Fluoreszeins variiert^[4].

Moderne Multifunktionstopographen (z.B. Keratograph 5M, Oculus Optikgeräte GmbH) ermöglichen die nichtinvasive Messung der Tränenfilmaufrisszeit (NIK BUT = Nicht invasive Keratographen Break Up Time). Durch die Beleuchtung mit infrarotem Licht und die Auswertung der auf der Hornhautoberfläche abgebildeten Placido-Scheibe ist der Einsatz von Fluoreszein nicht nötig. Die Messung läuft automa-

tisch ab und ist untersucherunabhängig. Eine Software analysiert die Verzerrungen der Ringe und detektiert die Zeit zwischen dem Öffnen des Auges nach einem Lidschlag und der ersten Verformung des Ringmusters in den verschiedenen Segmenten. Außerdem wird die durchschnittliche Zeit der Ringdeformation aller Segmente im Messintervall angegeben^[4]. Auf einer sog. Tearmap werden die Aufrisszeiten der einzelnen Segmente farblich kodiert dargestellt (Abb. 4). Die Grenzwerte für physiologische bzw. auffällige Aufrisszeiten sind Tab. 2 zu entnehmen.

Fließverhalten

Eine Aussage zur Viskosität des Tränenfilms kann anhand des Fließverhaltens getroffen werden. Diese qualitative Methode erfolgt bei Betrachtung im Spiegelbezirk an der Spaltlampe. Hier kann neben der Geschwindigkeit der Teilchenbewegung auch die Teilchenmenge abgeschätzt werden. Bewegen sich die Teilchen nach einem Lidschlag normal oder schnell, deutet dies auf einen physiologischen Tränenfilm hin. Sehr träge Bewegungen hingegen lassen auf einen viskosen Tränenfilm schließen. Finden sich dabei des Weiteren sehr große Partikel, kann dies auf abgeschilferte Epithelzellen der Hornhaut zurückgehen^[4]. Der Tränenfilmscan des Keratographen K5M (Oculus Optikgeräte GmbH) ermöglicht ebenfalls die Beobachtung des Fließverhaltens. Dafür werden zwei spezielle Dioden im Placidosystem verwendet. Abb. 5 zeigt Teilchen im Tränenfilm, die durch die Beleuchtung sichtbar gemacht werden können.

Interferenz

Probleme hinsichtlich der Lipidphase des Tränenfilms können insbesondere durch den Interferenz-Test aufgedeckt

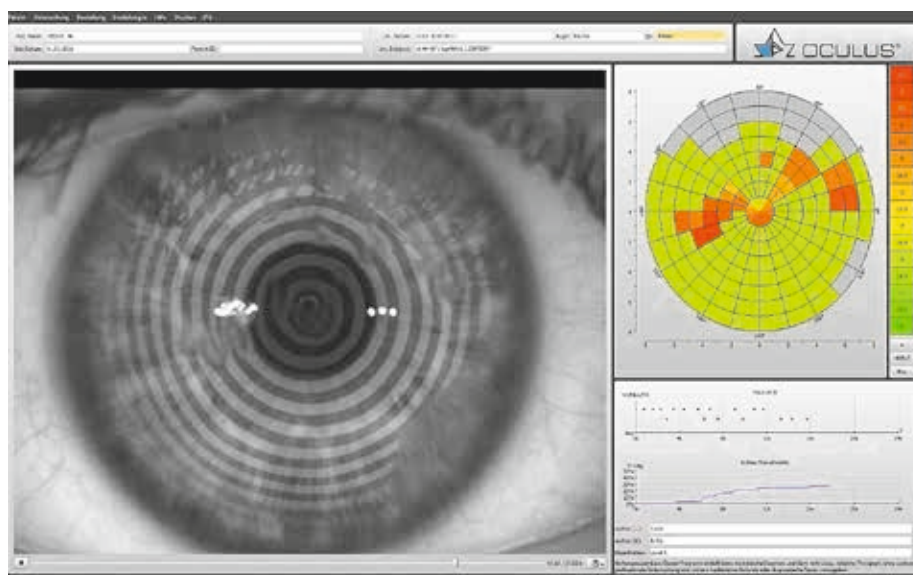


Abb. 4: Messung der Tränenfilmaufrisszeit und Darstellung über die Tearmap^[4].

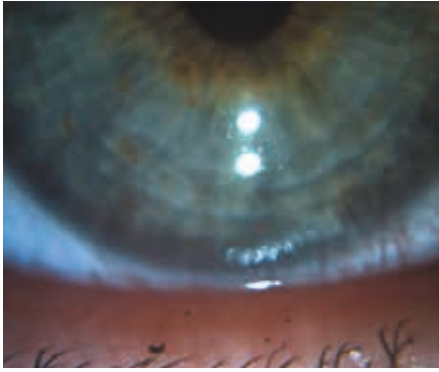


Abb. 5: Messoptik der Tränenfilmdynamik (Keratograph K5M, Oculus Optikgeräte GmbH) [4].

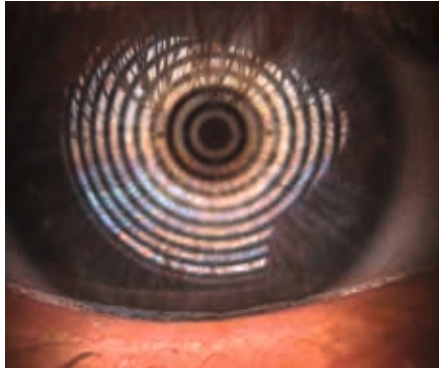


Abb. 6: Interferenzerscheinungen des Tränenfilms betrachtet mittels Multifunktionstopographie (Keratograph K5M, Oculus Optikgeräte GmbH) [4].

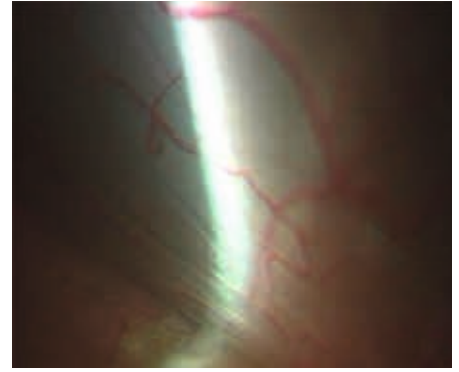


Abb. 7: LIPCOF Grad 2, mehrere permanente Falten bis 0,2 mm [4].

werden. Dieser kann ebenfalls an der Spaltlampe bei Betrachtung im Spiegelbezirk und hoher Vergrößerung erfolgen. Die auftretenden Interferenzerscheinungen am Übergang von Luft zur Lipidschicht des Tränenfilms werden hinsichtlich ihrer Farben eingeordnet. Hellgelbe Interferenzen sprechen für ein Gleichgewicht der Lipidphase, während graue Erscheinungen durch einen Lipidmangel (Dicke der Lipidschicht unter 100 nm) und rot-bläuliche Erscheinungen durch einen Lipidüberschuss zu Stande kommen können [4]. Mittels Kaltlichtquellen können die Interferenzen auch an Multifunktionstopographen sichtbar gemacht werden (Abb. 6).

Osmolarität

In der oben genannten Definition des Trockenen Auges wurde der Begriff der Hyperosmolarität beschrieben. Die Anzahl der gelösten Teilchen im Tränenfilm kann beispielsweise bei einem Lipidphasendefekt durch übermäßige Verdunstung des Tränenfilms ansteigen. Der Grenzwert der physiologischen

Osmolarität liegt bei 316 mOsm/l. Bei Überschreiten dieses Wertes kann von Hyperosmolarität ausgegangen werden [4]. Die Messung erfolgt mit einem Handosmometer (TearLab) an der Unterlidkante. Dabei wird der Messkopf in den Tränenmensikus gehalten, ohne die Augenoberfläche zu berühren. Nach Einstellen des Handgerätes in die Basisstation wird der Messwert auf einem Display angezeigt.

Weitere Tests

Die folgenden Tests können der Gruppierung in Quantität oder Zusammensetzung des Tränenfilms nicht eindeutig zugeordnet werden. Sie bieten dennoch die Möglichkeit, wichtige Zusatzinformationen zum Zustand des Tränenfilms zu erhalten.

LIPCOF

Die Beurteilung der sog. LidkantenParallelenConjunktivaFalten (LIPCOF) erfolgt an der unteren Lidkante im temporalen Bereich. Bei Betrachtung an der Spaltlampe wird auf das Vorhandensein von permanenten Falten der Conjunktiva geachtet (Abb. 7). Während bei Grad null keine Falten vorliegen, finden sich

bei Grad 1 einzelne permanente Falten. Diese Zustände deuten auf physiologische Zustände hin. Liegen hingegen mehrere permanente Falten bis 0,2 mm Höhe (Grad 2) oder über 0,2 mm Höhe (Grad 3) vor, ist das ein Anzeichen für Trockenheit [5].

Meibographie und Lidbeurteilung

Deuten vorangegangene Tests auf das Vorliegen eines Lipidphasendefektes hin, ist die Betrachtung der Meibomdrüsen im Unter- und Oberlid aufschlussreich. Die Sekrete dieser Drüsen bilden die Lipidphase des Tränenfilms und sorgen somit für seine Stabilität. Beispielsweise der Keratograph K5M (Oculus Optikgeräte GmbH) ermöglicht das Sichtbarmachen der Drüsenverläufe durch Infrarotlicht. Hierbei muss das Unterlid bzw. das Oberlid vor der automatischen Aufnahme ektropioniert werden. Anhand des Ergebnisbildes können die Anzahl der Drüsen, deren Verlauf und eventuelle Ausfälle beurteilt werden (Abb. 8). In diesem Zusammenhang muss das Krankheitsbild der Meibomdrüsen-Dysfunktion (MDD) bedacht werden. Dieses geht mit Sekretionsstörungen der Meibomdrüsen,



Abb. 8: Meibographie am Unterlid (Bild: W. Sickenberg).



Abb. 9: Notching als Folge atrophierter Meibomdrüsen an der Unterlidkante (Bild: C. Jäger).

Lidrandentzündungen, Ablagerungen an den Ausführungsgängen der Drüsen und okulären Irritationen einher. Die Folge ist eine erhöhte Verdunstung des Tränenfilms, die subjektive Symptome wie Trockenheits- oder Fremdkörpergefühl und Schmerzen verursachen kann. Die MDD gilt als Hauptursache für das Krankheitsbild des Trockenen Auges^[2]. Neben Ablagerungen an den Öffnungen der Meibomdrüsen sollte bei jeder Tränenfilmanalyse an der Spaltlampe auch auf Rötungen und Schwellungen der Lidränder und die Sauberkeit der Wimpern geachtet werden. Sterben Meibomdrüsen ab, hinterlassen sie häufig Dellen auf der Lidkante. Dieses Phänomen wird als »Notching« bezeichnet und ist ein weiterer Hinweis für MDD (Abb. 9). Des Weiteren kann ein inkompletter Lidschlag Ursache für Augentrockenheit sein.

Subjektive Fragebögen

Neben den aufgezeigten objektiven Befunden geht Augentrockenheit mit einer Vielzahl subjektiver Symptome einher. Dazu gehören z.B. Fremdkörpergefühl, Brennen, Jucken, Schmerzen der Augen oder hohe Lichtempfindlichkeit. Um diese Symptome in der Anamnese zeitsparend zu erfragen, bietet sich der Einsatz standardisierter Fragebögen an.

Zusammenfassung und Ausblick

- Es wird empfohlen ein Tränenfilmscreening als fester Bestandteil im Untersuchungsablauf vor jeder Refraktion zu durchzuführen.
- Bei etwa 30 % der KundInnen ist eine komplette Tränenfilmanalyse zu erwarten.
- Die Unterscheidung zwischen evaporativer Form und Flüssigkeitsmangels ermöglicht eine zielgerichtete Versorgung.
- Die Tränenfilmanalyse umfasst quantitative Tests (z.B. Tränenmeniskushöhe), Tests in Hinblick auf die Zusammensetzung (z.B. BUT, Fließverhalten, Interferenz) und weitere Tests (z.B. Fragebögen).
- Therapieoptionen und Fallbeispiele aus der Optometrie werden in einem späteren Folgeartikel vorgestellt und diskutiert.

Im englischsprachigen Raum ist diese Vorgehensweise weit verbreitet und es stehen verschiedene Fragebögen, wie der McMonnies Dry Eye Questionnaire (MCM), der Ocular Surface Disease Index (OSDI) oder der Dry Eye Questionnaire (DEQ) zur Verfügung. Da die Fragebögen unterschiedliche Schwerpunkte haben, unterscheiden sie sich in ihrer Aussagekraft. Dennoch bilden sie eine gute Ergänzung zu den objektiven Untersuchungen^[4]. ■

Literatur

- [1] Sickenberger, W. (2017): Eins, Zwei, Drei - A German's perspective on dry eye numbers in the world 40 (1), S. 1–2. DOI: 10.1016/j.clae.2016.12.005.

- [2] Craig, Jennifer P.; Nichols, Kelly K.; Akpek, Esen K.; Caffery, Barbara; Dua, Harinder S.; Joo, Choun-Ki et al. (2017): TFOS DEWS II Definition and Classification Report. In: The Ocular Surface 15 (3), S. 276–283. DOI: 10.1016/j.jtos.2017.05.008.

- [3] Kolbe, O.; Zimmermann, F.; Marx, S.; Sickenberger, W. (2020): Introducing a novel in vivo method to access visual performance during dewetting process of contact lens surface. In: Contact Lens and Anterior Eye 43 (3): S. 313–414. DOI: 10.1016/j.clae.2020.02.011

- [4] Sickenberger, W. (2021): Klassifikation von Spaltlampenbefunden. 5. erweiterte und überarbeitete Auflage: Deutscher Optiker Zeitung (DOZ).

- [5] Sickenberger W.; Pult H.; Sickenberger B. et al. (2000): LIPCOF and contact lens wearers – a new tool to forecast subjective dryness and degree of comfort of contact lens wearers. Contactologia 22, S. 74–9

Impressum:

Optometrie
Fachpublikation für Augenoptik –
70. Jahrgang

Offizielles Organ der Wissenschaftlichen
Vereinigung für Augenoptik und Optometrie e.V.
(WVAO)

Schriftleitung:

RA Hartmut Glaser,
c/o WVAO-Geschäftsstelle,
Mainzer Straße 176, 55124 Mainz,
E-Mail: WVAO-Mainz@t-online.de
Telefon: 0 61 31–61 30 61, Telefax 0 61 31–61 48 72

Herstellung:

Druckerei Zeidler GmbH & Co. KG
Mainz-Kastel

Produktionskoordination:

Ludwig Borg
E-Mail: el.borg@t-online.de

Anzeigen:

WVAO-Geschäftsstelle, Mainzer Straße 176,
55124 Mainz, Telefon 0 61 31–61 30 61,
Telefax 0 61 31–61 48 72,
E-Mail: WVAO-Mainz@t-online.de

Erscheinungsweise:

Viermal jährlich, alle drei Monate

Bezugspreis:

Jährlich 50,– € Inland inkl. Mehrwertsteuer
und Versand. Einzelheft 14,– € inkl. Porto
und Verpackung sowie Mehrwertsteuer
(Inland), 18,50 € inkl. Porto und Verpackung
(Ausland).
Abonnement-Bestellungen richten Sie bitte
direkt an die WVAO-Geschäftsstelle.

Manuskripte:

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden. Manuskripte senden Sie bitte direkt an die WVAO. Sie dürfen nicht gleichzeitig anderen Zeitschriften zum Abdruck angeboten oder in deutschen Branchen-Zeitschriften erschienen sein. Mit der Annahme eines Manuskriptes erwirbt die WVAO für die Dauer der gesetzlichen Schutzfrist (§ 64 UrhRG) die ausschließlichen Rechte zur Wahrnehmung der Verwertungsrechte gem. §§ 15 ff. des UrhRG.

Autoren erklären sich mit redaktioneller Bearbeitung ihrer Manuskripte einverstanden. Sie übernehmen bei Fachbeiträgen die sachliche Korrektur. Mit Namen gekennzeichnete Beiträge müssen nicht in jedem Fall die Meinung von Schriftleitung oder Redaktion darstellen.

© Wissenschaftliche Vereinigung für Augenoptik und Optometrie e.V. (WVAO), Mainz 2021.

mein **OCT**

DIE KUNST, MEHR ZU SEHEN

Mit dem REVO OCT für eine schnelle und vollautomatische Augenuntersuchung meiner Kunden von jung bis alt.

Entdecken Sie neue Möglichkeiten.

www.mein-oct.de

OCT, FUNDUSKAMERA
& MYOPIE MANAGEMENT
IN EINEM GERÄT



Die altersbedingte Makuladegeneration

AMD (Teil 1)

Im Alltag des Augenoptikers und Optometristen spielen altersbedingte Veränderungen eine immer größere Rolle. Vor allem die Katarakt und die altersbedingte Makuladegeneration stechen dabei hervor und werden durch die Altersentwicklung der Gesellschaft auch in Zukunft noch eine bedeutende Rolle bei Beeinträchtigungen des Sehens darstellen.

Diese Artikelserie beschäftigt sich mit der altersbedingten Makuladegeneration, soll einen grundlegenden Überblick verschaffen und dem Augenoptiker und Optometristen Unterstützung bei der Entdeckung und der Beurteilung der Erkrankung leisten. Zudem hilft ein gutes Verständnis auch bei der Beratung von betroffenen Kunden.

Im ersten Teil geht es um die Prävalenz der AMD und die Risikofaktoren.

Der Berufsverband der Augenärzte (BVA) definiert die AMD in seiner Leitlinie Nr. 21 wie folgt: »Die altersabhängige Makuladegeneration (AMD) ist eine komplexe, multifaktorielle degenerative Erkrankung im Bereich äußerer Netzhautschichten und des retinalen Pigmentepithels. Frühstadien sind charakterisiert durch progrediente Ablagerungen (Drusen) in der Bruchschen Membran. Das Spätstadium ist gekennzeichnet durch choroidale Neovaskularisation und/oder Atrophie (»geographische Atrophie«). Neben dem Alter spielen genetische Risikofaktoren und exogene Faktoren (u.a. Ernährung und Rauchen) eine Rolle.«

Statistik

Da es sich bei der AMD um eine altersabhängige Degeneration handelt, soll zunächst ein kurzer Blick auf die Verteilung der Altersgruppen in Deutschland gehen. Es handelt sich um eine Darstellung des Bundesinstituts für Bevölkerungsentwicklung von 2019 (Abb. 1).

Man kann der Grafik entnehmen, dass 2019 die Altersgruppe zwischen 50 und 60 Lebensjahren am deutlichsten

ausgeprägt ist. Die Demographen sprechen von der Babyboomgeneration oder salopp von den Babyboomern. Wendet man jetzt die grundlegende Erkenntnis an, dass 70 % der Menschen über 50 Lebensjahren potentiell Alterserscheinungen an der Netzhaut zeigen, wird deutlich, wie wichtig eine Früherkennung dieser Erkrankung ist. Dabei spielen auch die Augenoptiker und Optometristen eine wichtige Rolle, da diese sehr viele Kunden zur Augenprüfung sehen und dabei auch Screeningtests anwenden können, um altersbedingte Veränderungen früh zu erkennen.

Eine Früherkennung ist deshalb sehr wichtig, da die AMD signifikante Auswirkungen auf das zentrale Sehen hat, durch eine Kombination von nicht-neovaskulären (Drusen und Veränderungen im Retinalen Pigmentepithel RPE) und neovaskulären (Bildung einer choroidalen neovaskulären Membran) Veränderungen.

Nach den Untersuchungen von EU-RETINA, handelt es sich bei der AMD um den häufigsten Grund eines irreversiblen Sehverlusts bei Menschen über 50 Lebensjahren. Im Schnitt ist einer von sieben Menschen betroffen.

Als schwierig stellt sich dar, dass es sich bei der AMD um eine komplexe und multifaktorielle degenerative Erkrankung handelt, die die äußeren Netzhautschichten und das retinale Pigmentepithel betrifft (Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft DOG).

Frühstadien sind charakterisiert durch progrediente Ablagerungen (Drusen) in der Bruchschen Membran, bzw. im Übergang der Bruchschen Membran zum RPE. Spätstadien sind gekennzeichnet durch Atrophien (»geographische Atrophie«) und choroidale Neovaskularisationen.

Lenkt man den Blick auf Europa, dann sind im Schnitt 26,3 % der Europäer von früher, intermediärer und später AMD betroffen. Also rund einer von vier Europäern über dem Alter von 60 Lebensjahren erkranken. Dabei ist der überwiegende Teil (24,1 %) von früher und intermediärer AMD betroffen und nur 2,2 % leiden an einer späten Form der AMD. Die späten Formen der AMD werden dabei in neovascular AMD (nAMD = nasse AMD) und geographic atrophy (GA = trockene AMD) unterschieden.

Dabei stellt sich die allgemeine Prävalenz in einzelnen europäischen Ländern unterschiedlich dar:

Italien	52,2 %
Großbritannien	43,6 %
Frankreich	37,3 %
Deutschland	32,8 %

Der Begriff Prävalenz bezeichnet die gesamte Anzahl der Krankheitsfälle im betrachteten Teil der Bevölkerung zu einem Zeitpunkt oder während eines bestimmten Zeitraums. Die Prävalenz einer bestimmten Erkrankung wird meist als Prozentsatz angegeben (Anteil der erkrankten Personen an der Gesamtpopulation).



Oliver Buck,
Dipl.-Ing. (FH) Augenoptik,
Master of Science in Vision Science
& Business (Optometry)
Mitarbeiter im Studiengang
M.Sc. Vision Science & Business
(Optometry)

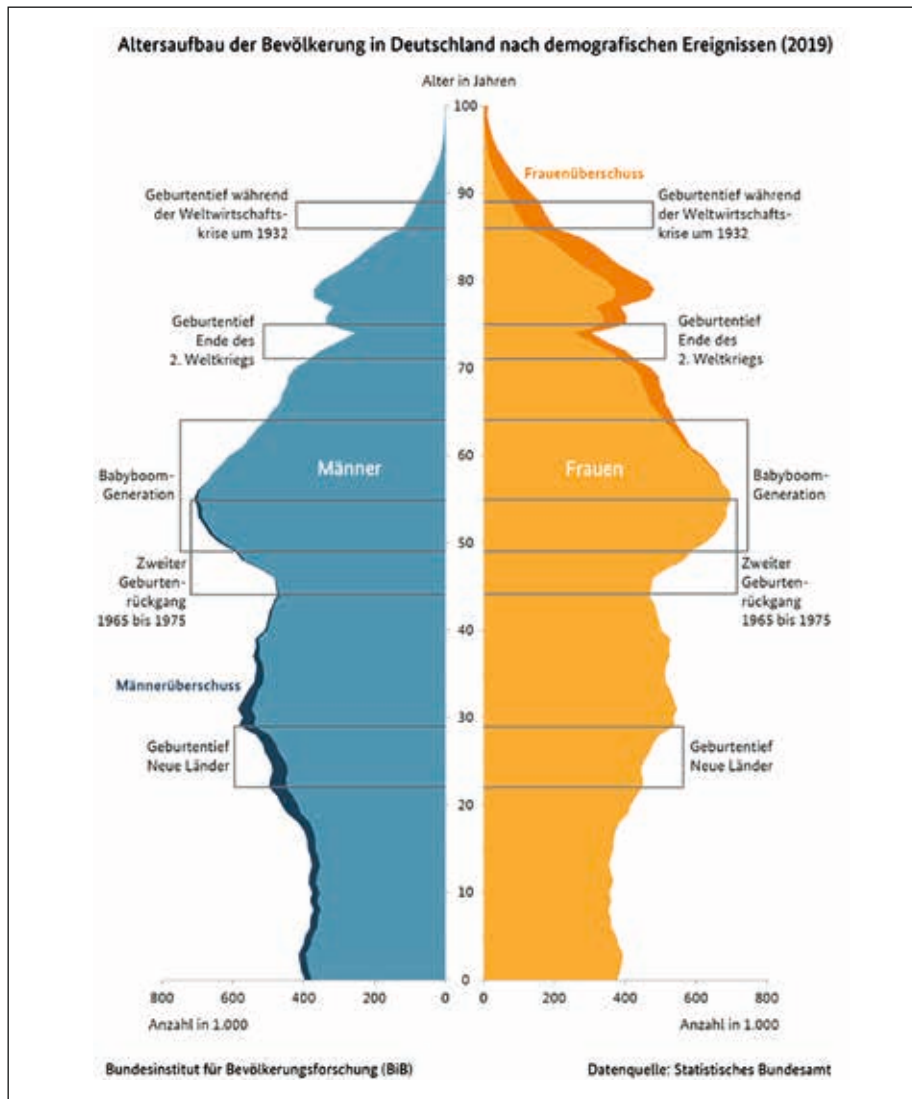


Abb. 1.

Die Abb. 2 stellt die Prävalenz der frühen und intermediären AMD nach Ländern dar.

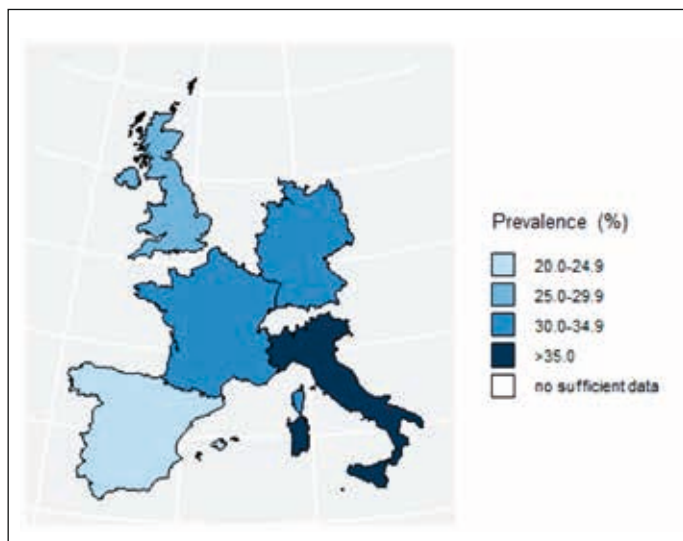


Abb. 2.

Eine andere Verteilung zeigt sich bei der späten AMD (Abb. 3).

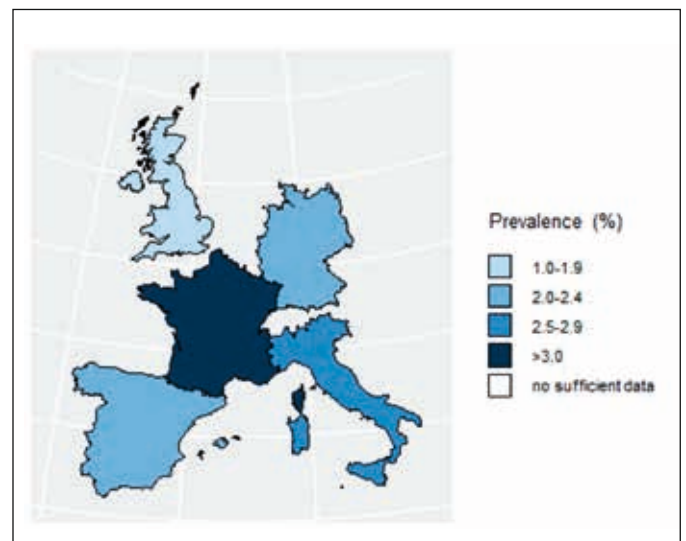


Abb. 3.

Die Abb. 4 zeigt die (geschätzte) Gesamtzahl der Individuen mit AMD getrennt nach Ländern und unterteilt in insgesamt Fallzahlen und die Zahl der Betroffenen für eine später AMD.

Man sieht für Deutschland eine Zahl von knapp 6 Millionen betroffenen Menschen.

Jährlich kommen mehr als 170.000 Europäer bei der späten AMD neu dazu. Das sind, basierend auf den Untersuchungen von EURETINA, mehr als 35.000 Menschen jährlich.

Da besonders die späte AMD sehr große Schädigungen im Zentrum der Netzhaut hervorruft, kann regelmäßiges Screening durch den Augenoptiker / Optometristen Sinn machen, um die betroffenen Kunden schnellstmöglich einem Augenarzt zu einer möglicherweise notwendigen Behandlung zu überweisen.

Durch die oben bereits angesprochene demographische Altersverteilung wird es voraussichtlich in den kommenden Jahren noch zu einem Ansteigen der Prävalenz der AMD kommen. EURETINA rechnet mit einem Anstieg von ca. 20% bis zum Jahr 2050. Die Veränderung wird in verschiedenen europäischen Ländern vom Verlauf ähnlich erwartet, allerdings auf unterschiedlichen Niveaus, wie die Abb. 5 zeigt

Als internationale Studien werden hauptsächlich die Beaver Dam Eye Study und die Framingham Eye Study herangezogen. Diese beiden Studien tref-

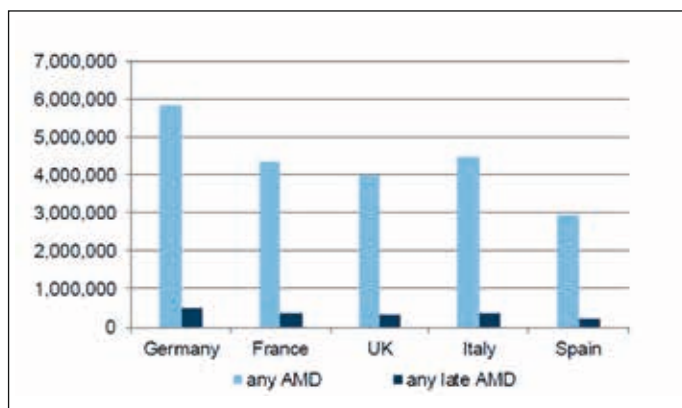


Abb. 4.

fen sich bei einer Prävalenz von ca. 1.5 – 1.6% bei Menschen über 50. Beide Studien zeigen auch eine deutliche Altersabhängigkeit der Prävalenz, die über 75 Lebensjahren deutlich zunimmt.

Risikofaktoren

Das Kennen der Risikofaktoren setzt Wissen voraus, das Erfassen der Risikofaktoren sollte Teil der Anamnese sein.

An dieser Stelle ein kleiner Einschub: da wir Augenoptiker und Optometristen unser Tätigkeitsfeld langsam ausdehnen und etablieren wollen, sei ein kleiner Hinweis auf einige Praxistipps bei der Beurteilung von Augenproblemen erlaubt.

In der täglichen Praxis entdecken wir Auffälligkeiten, die wir in einen Kontext bringen müssen, um für unsere Kunden richtige Entscheidungen treffen zu können. Die Fähigkeit die richtigen Entscheidungen treffen zu können hängt von verschiedenen Faktoren ab, die in der Folge genannt sind.

Clinical decision-making skills are derived from an assortment of factors

- Good observational and listening skills
 - An understanding of tissue response
 - Identification and assessment of risk factors
 - An appreciation of problem-solving techniques
 - And finally, experience!
- »Anthony A. Cavallerano, OD« Macular Disorders «

Die optometrische Untersuchung beginnt mit einer ausführlichen Anamnese

(observing and listening). Damit können wir die Familiengeschichte beurteilen und haben auch schon einen Einblick in die Risikofaktoren.

Die anderen Punkte werden wir in den kommenden Folgen dieser Serie klären.

Risikofaktoren

Die Risikofaktoren für die altersbedingte Makuladegeneration sind vielfältig:

- Alter
- Rauchen

- Genetik
- Herz-/Kreislauferkrankungen
- Bluthochdruck
- Geschlecht: weiblich
- Ethnie: Kaukasier
- Hoher Cholesterinspiegel
- Übergewicht
- Hyperopie
- Familiäre Prädisposition
- Helle Irisfarbe

Es bleibt festzustellen, dass das Altern den hauptsächlichsten Risikofaktor einer

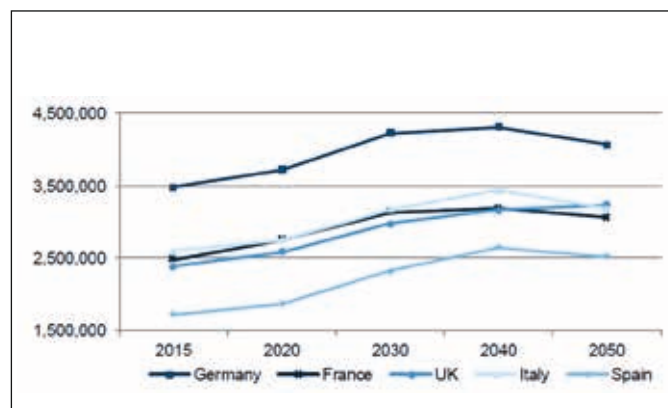


Abb. 5.

Table 1: Risk factors for AMD		
Risk factor	Note	Level of evidence
Older age (>60 years)	The strongest risk factor for AMD. ^{6, 16} The risk of developing AMD increases more than threefold in patients older than 75 years compared to those aged between 65 and 74 years. ^{6, 17}	Strong
Family history of AMD/genetics	34 different loci have been identified. ^{18, 19}	Strong
Smoking	The strongest modifiable risk factor. Has been shown to at least double the risk of AMD. ²⁰ There is a direct correlation between current smoking and the number of cigarettes a person has smoked during their life and their risk of late stage AMD. ^{21, 22} Smokers, on average, develop age-related macular degeneration 5 to 10 years earlier than non-smokers. ⁸	Strong
Hypertension	Three case control studies have identified a significant association between hypertension and late AMD. ^{16, 23}	Moderate
Cardiovascular disease	A history of cardiovascular disease may approximately double the risk of late AMD. ¹⁶	Moderate
BMI of 30kg/m ² or higher	The Blue Mountains eye study and other major prospective studies have shown that being overweight/obese increases the risk of late AMD. ^{16, 24-26}	Moderate
Diet low in omega 3 fatty acids, vitamins, carotenoid and minerals ^{27, 28}	There have been a number of studies showing interactions with diet and AMD, particularly from the Age-Related Eye Disease Studies 1 and 2 (AREDS). ^{29, 30} A diet high in macular carotenoids (zeaxanthin and lutein) and omega-3 long-chain essential fatty acids may be protective. ³¹	Weak*
Diet high in fat (saturated fats, trans fats and omega-6 fatty acids) ³²	A 2014 Melbourne study found that a diet high in fruits, vegetables, chicken, and nuts and a pattern low in red meat seems to be associated with a lower prevalence of advanced AMD. ³³ No particular food pattern seemed to be associated with the prevalence of the earliest stages of AMD. ³³	Weak*
Lack of exercise ^{34, 35}	A prospective study found that higher doses of vigorous exercise was associated with lower incident risk of AMD. ³⁴	Weak*

Abb. 6.

altersbedingten Degeneration darstellt. Nicht zu unterschätzen ist der Risikofaktor Rauchen, der sich als stärkster modifizierbarer Risikofaktor darstellt.

Nicht alle Risikofaktoren weisen dasselbe Evidenz-Niveau auf. Das zeigt die Übersicht in Abb. 6.

Zu den Risikofaktoren mit der höchsten Evidenz gehören das Alter, Rauchen und die Genetik.

Betrachtet man die Genetik, kommt dem alternativen Komplementsystem eine besondere Bedeutung zu. Das alternative Komplementsystem ist ein Teil des alternativen Immunsystems. Mit

der Entdeckung des Komplementfaktor-H (CFH)-Gens und des ARMS2-Gens hat sich der Einfluss des alternativen Komplementsystems bewiesen. Das CFH-Gen stellt dabei einen Schlüsselregulator dar. Entstehen hierbei Störungen, kann das Komplementsystem, das grundsätzlich immer auf niedrigem Niveau aktiv ist, sehr schnell hohe Aktivitäten erreichen. Dabei wird das eigene Gewebe zerstört, da der Körper nicht mehr in der Lage ist, dieses hochreagible System zu hemmen. Hier sieht die Augenheilkunde in der Zukunft eine große Behandlungschance.

Für den Risikofaktor Rauchen macht der Verband »Optometry Australia« folgende Empfehlung:

»Optometrists have a duty of care to raise the issue of smoking as the strongest modifiable risk factor in AMD development and progression.«

Damit endet der erste Teil der Serie zur altersbedingten Makuladegeneration AMD. In der Folge beschäftigen wir uns u.a. mit der Struktur und dem Aufbau der gesunden und erkrankten Netzhaut, dem Screening und den pathologischen Abläufen der Erkrankung. ■

Ich und meine neue Gleitsichtbrille



Viele Gleitsichtgläserträger können den wirklichen Wert Ihrer neuen Gleitsichtbrille nicht richtig einschätzen. Sie können (hoffentlich) gut sehen, aber dass ist normal und wird erwartet. Die Brillenfassung gefällt, aber unter den Brillengläsern können sie sich nur schwer oder gar nichts vorstellen.

„Warum ist diese Brille so teuer?“ – diese Frage bleibt häufig unbeantwortet im Raum stehen.

Diese Broschüre im Format 20,3 x 25,5 cm mit vielen farbigen Abbildungen hilft Ihren Kunden sowohl den Preis wie auch die Funktion der Gleitsichtgläser zu verstehen, begeistert zu sein und darüber positiv reden zu können. Auf 20 Seiten zeigt sie die hohe Wertigkeit, die Einzigartigkeit und die Preiswürdigkeit der neuen Gleitsichtgläser/-brille auf.

Der Text von Dieter Kalder und die Grafiken sind so gestaltet, dass der Brillenträger viel Spaß und Freude daran hat. Der ideale Werbeträger für Ihre Gleitsichtglaskunden.

Die Kundenbroschüre ist erhältlich zum Preis von € 6,50 (zzgl. MWSt. und Versand) bei der
WVAO Geschäftsstelle, Mainzer Str. 176, 55124 Mainz,
 Telefon (0 61 31) 61 30 61, Fax (0 61 31) 61 48 72,
 E-Mail service@wvao.org, Internet www.wvao.org
 (Staffelpreise: 25 Broschüren € 120,-, 50 Broschüren € 190,-,
 100 Broschüren € 290,-, 250 Broschüren € 490,-, jeweils zzgl.
 MWSt. und Versand – individueller Firmeneindruck möglich).
 Für Nichtmitglieder 20% Zuschlag vom Grundpreis.



Vom Luftstoß zur Verdachtsdiagnose

Die optometrische Untersuchung geht mit der Erfassung zahlreicher Messwerte für die Refraktion, für Sehfunktionen und für Dimensionen oder Zustände des Auges einher. Aus der Gesamtschau aller Messwerte und Befunde werden die Verdachtsdiagnose sowie ein Lösungsansatz für das Sehproblem abgeleitet und mit dem Kunden/Patienten kommuniziert (Abb. 1). Diese Vorgehensweise entspricht dem Clinical Decision Making in der Medizin, das als allgemeiner Prozess der Erfassung und Analyse von Informationen definiert wird, aus denen eine Hypothese abgeleitet und in Abstimmung mit dem Patienten eine Intervention priorisiert wird.¹

Die Aussagekraft der Messwerte, auf denen die Verdachtsdiagnose mit mehr oder weniger weit reichenden Konsequenzen basiert, hängt jedoch von verschiedenen Faktoren ab. Kenntnisse zu den Grenzen der verwendeten Messverfahren können deshalb erheblich dazu beitragen, die richtige Entscheidung zu treffen, doch nur selten sind diese Grenzen in der Bedienungsanleitung oder in der Produktbeschreibung eines Gerätes zu finden. So zum Beispiel können die an einem lebenden Organ erhobenen Messwerte durch verschiedene physiologische Faktoren beeinflusst worden sein und deshalb weit stärker streuen, als es die vom Gerätehersteller angegebene (und unter Laborbedingungen ermittelte) Präzision erwarten lässt. Zudem sind die Grenzen zwischen einem normalen und einem pathologischen Zustand meist fließend, und die empfohlenen Grenzwerte entsprechen lediglich bestimmten Wahrscheinlichkeiten, mit denen ein Auge normal oder krank sein kann. Einzelne Messwerte, wie zum Beispiel ein einzelner Messwert für den IOD, bekommen deshalb erst dann eine Bedeutung, wenn sie mit den Ergebnissen vorangegangener Untersuchungen oder mit Norm- bzw. Grenzwerten verglichen oder wenn sie mit den Ergebnissen aus anderen Untersuchungsschritten kombiniert werden.

Der folgenden Artikel versucht deshalb, die Interpretation von Messwerten im Kontext von physiologischen Ein-

flüssen und willkürlich festgelegten Grenzwerten am Beispiel des Augeninnendrucks zu erklären.

Der Augeninnendruck

Der Augeninnendruck (auch Intraokulardruck, IOD) hält die brechenden Elemente des Auges in einer stabilen Position. Er entsteht als Gleichgewicht zwischen der fortwährenden Produktion und dem fortwährenden Abfluss des Kammerwassers und unterliegt kurz- und langfristigen Einflüssen. Vor allem die kurzzeitigen Einflussfaktoren tragen dazu bei, dass einzelne Messwerte nur einem »Schnappschuss« entsprechen und – je nach Verfahren – für eine verlässlichere Aussage häufig mehrere Messwerte hintereinander oder an verschiedenen Zeitpunkten erhoben werden. Zur besseren Veranschaulichung soll hier beispielhaft die Abhängigkeit des IOD vom Blutdruck, von der Tageszeit und vom Lebensalter beschrieben werden.

Die Abhängigkeit des IOD vom Blutdruck ergibt pulssynchrone IOD-Schwankungen von rund 3 mm Hg im normalen Auge.² Der regelmäßige Druckanstieg wird dadurch begründet, dass der Bulbus einer flüssigkeitsgefüllten Kammer entspricht, in welche bei jedem Herzschlag zusätzliche Flüssigkeit in Form von Blut gepumpt wird.

Vor allem NCT-Messwerte werden davon beeinflusst, weil eine Einzelmessung im Gegensatz zur Goldmann-Appplanationstonometrie innerhalb von Bruchteilen einer Sekunde erfolgt und deshalb nur einen kleinen Ausschnitt der periodisch schwankenden Druckkurve widergibt. Die Bestimmung des IOD mittels NCT entspricht deshalb am ehesten der in Abb. 2 Mitte-rechts dargestellten Situation, die jedoch durch das Mitteln mehrerer Messwerte verbessert werden kann.

Die Abhängigkeit des IOD von der Tageszeit folgt einem Tag-Nacht-Rhythmus.³ Dabei ist der IOD morgens am höchsten und nachts am niedrigsten (Abb. 3). Folglich ist der Vergleich von IOD-Messwerten, die z.B. einer Erst- und einer Folgeuntersuchung entstammen, nur dann sinnvoll, wenn sie zur gleichen Tageszeit erhoben worden sind. Aus diesem Grunde sollte neben dem Messwert und dem Datum stets die Uhrzeit dokumentiert werden. Die tageszeitlichen IOD-Schwankungen sind auch der Grund, weshalb der IOD eines Patienten mitunter mehrmals im Laufe eines Tages gemessen und das aus den Messwerten erstellte Tagesprofil zur Diagnosestellung herangezogen wird. Besonders hohe Druckspitzen oder besonders hohe Fluktuationen gelten als Hinweis für das Vorliegen eines Glaukoms.

Die Abhängigkeit des IOD vom Lebensalter wird u.a. auf altersabhängige Veränderungen im Trabekelwerk⁴ sowie auf die Verengung von Kammerwinkelstrukturen durch die altersbedingte Dickenzunahme der kristallinen Linse zurückgeführt. Soll auf der



Dr. Holger Dietze ist Professor für Physiologische Optik und Optometrie an der Berliner Hochschule für Technik (ehem. Beuth Hochschule für Technik) und leitet dort den Bachelor-Studiengang Augenoptik/Optometrie.

Grundlage eines über viele Jahre hinweg angestiegenen IOD ein Glaukom diagnostiziert werden, muss der Untersucher zwischen einem normalen altersabhängigen Anstieg des IOD und einem glaukombedingten Anstieg des IOD unterscheiden. Allerdings sind solche Angaben, wie zum Beispiel zur Altersabhängigkeit des IOD, in der Fachliteratur oft unterschiedlich oder gar widersprüchlich, z.B. weil die zugrunde liegenden Studien auf unterschiedlich vielen, unterschiedlich alten, unterschiedlich kranken oder aus unterschiedlichen Ethnien stammenden Probanden basieren oder unterschiedliche Messverfahren verwendet worden sind. So konnten beispielsweise Rochtchina und Kollegen an über 3000 Augen eine Zunahme des GAT-IOD mit dem Lebensalter und dem Blutdruck zeigen, wobei das Lebensalter offenbar nur im Zusammenhang mit verschiedenen systemischen Erkrankungen eine Rolle spielt.⁵ Eine bislang unveröffentlichte Studie der Berliner Hochschule für Technik (ehem. Beuth Hochschule für Technik) mit immerhin 256 Augen ergab dagegen einen mit dem Lebensalter leicht abnehmenden NCT-IOD (Abb. 4).⁶

Die Messung des Augeninnendrucks

Die als Tonometrie bezeichnete Messung des Augeninnendrucks ist zentraler Bestandteil der Glaukomdiagnostik sowie verschiedener ophthalmochirurgischer Eingriffe (Abb. 5). Der Druck im Inneren eines lebenden Auges kann jedoch nur indirekt durch die elastische Hornhaut hindurch gemessen werden, und die Verfahren zur IOD-Bestimmung unterscheiden sich zumeist dadurch, dass sie die Elastizität der Hornhaut auf verschiedene Weise berücksichtigen. Zu den bekanntesten Verfahren zählt die Goldmann-Applanations-Tonometrie (GAT), bei der die Hornhaut über einer definierten Fläche abgeplattet (applaniert) und die zur Abplattung erforderliche Kraft gemessen wird. Ausgehend von diesem Messprinzip lässt sich leicht nachvollziehen, dass eine dicke Hornhaut einen stärkeren Wider-

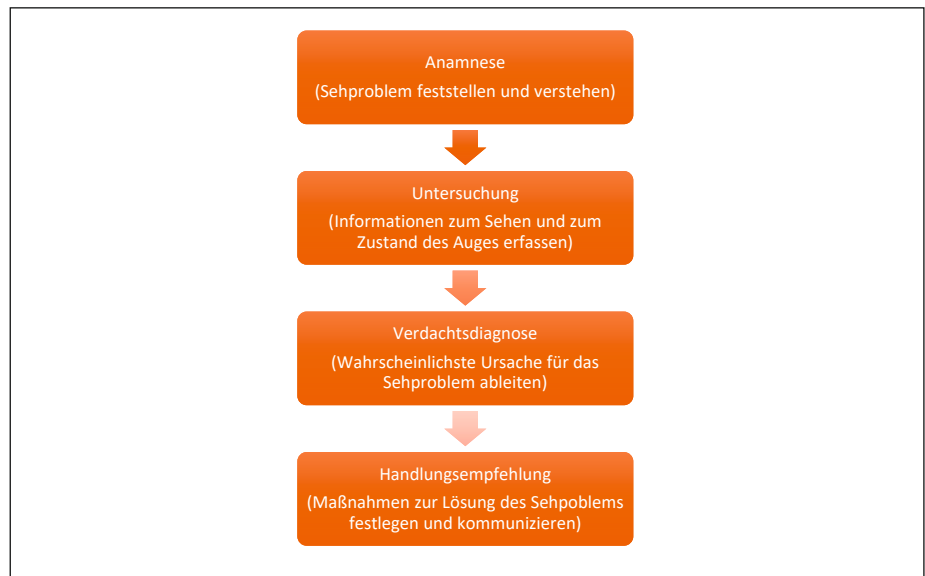


Abb. 1: Flussdiagramm zum Clinical Decision Making in der Optometrie.

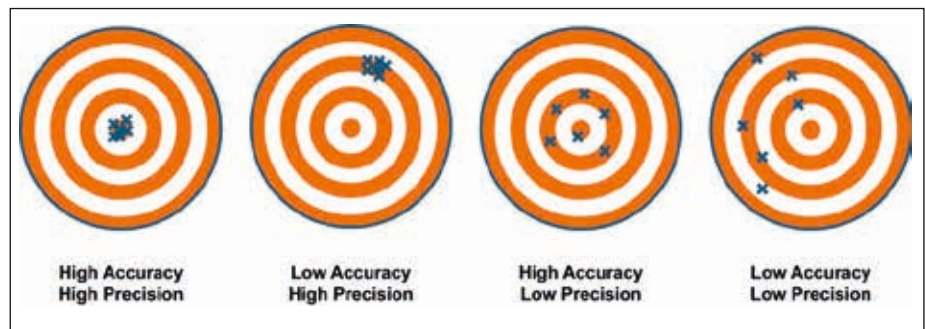


Abb. 2: Prinzip der Messgenauigkeit. Die Kreuze entsprechen einzelnen Messwerten und die Mitte der Zielscheibe entspricht dem wahren Wert. Links: die Messwerte stimmen auch bei Messwiederholung gut mit dem wahren Wert überein. Mitte links: die Messwerte liegen alle außerhalb der Mitte und zeigen eine gute Wiederholbarkeit (= systematischer Fehler); Mitte rechts: die Messwerte streuen stark um die Mitte herum (= gute Übereinstimmung mit dem wahren Wert, aber schlechte Präzision); Rechts: die Messwerte liegen weder in der Mitte noch sind sie wiederholbar (= schlechte Übereinstimmung mit dem wahren Wert und geringe Präzision). Bildquelle: climatica.org.uk.

stand darstellt als eine dünne und die IOD-Messwerte deshalb je nach Hornhautdicke nach unten bzw. nach oben korrigiert werden müssen. Zwar übersteigt der Messfehler ohne eine solche Korrektur nur in rund 8% aller Augen einen Wert von $\pm 1,5$ mmHg,⁷ doch kann im Grenzbereich um die 22 mmHg auch ein kleiner Fehler entscheidend dafür sein, ob die Diagnose Glaukom gestellt oder sogar ein lebenslang einzunehmendes Medikament dafür verschrieben wird. Darüber hinaus muss der Untersucher bei der GAT eine Testmarke manuell in Stellung bringen, wodurch eine Abhängigkeit vom Untersucher entsteht.

Weitgehend untersucherunabhängig und dazu noch frei von einem Infekti-

onsrisiko ist dagegen die Noncontact-Tonometrie (NCT), bei der die Hornhaut durch einen Luftstoß automatisch abgeplattet und der IOD z.B. über die bis zum Erreichen der Abplattung erforderlichen Zeit bestimmt wird. Doch selbst ohne den Einfluss des Untersuchers ist dieses Verfahren fehlerbehaftet, so dass die Messwerte selbst nach Mitteln mehrerer Einzelwerte v.a. bei niedrigen und hohen IOD-Werten nicht immer mit den als Gold-Standard angesehenen GAT-Werten übereinstimmen und bei Wiederholmessungen eine höhere Streuung aufweisen.⁸ Hinzu kommt, dass die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung des IOD in unterschiedlicher Weise von der Hornhautdicke abhängen⁹ und folglich verschiedene Korrek-

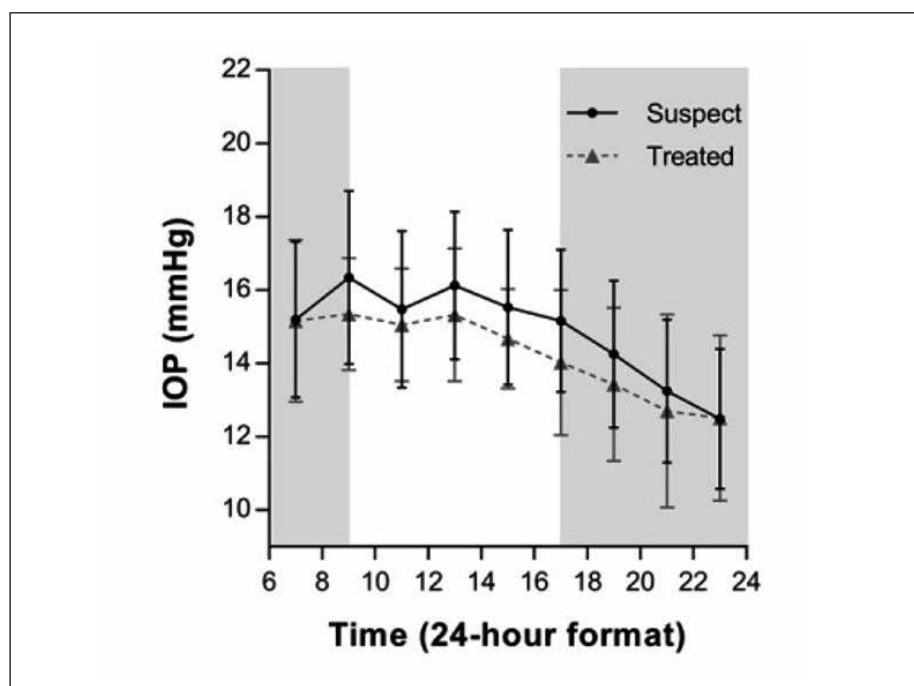


Abb. 3: Tageszeitliche Schwankungen des IOD nach Huang et al.³. Die Graphik zeigt den IOD für Augen mit Glaukomverdacht ($n = 18$) und behandelte Glaukomaugen ($n = 9$). Die IOD-Werte wurden von den Probanden selbst mit einem Rebound-Tonometer über einen Zeitraum von 4 bis 6 Wochen gemessen.

turtabellen im Umlauf sind. Darüber hinaus muss angenommen werden, dass die Geräteentwicklung Geräte mit unterschiedlichen Messprinzipien oder zumindest mit unterschiedlichen Geräte-Komponenten hervorgebracht hat, weshalb Unterschiede zwischen den mit verschiedenen NCT-Geräten erho-

benen Messwerten nicht auszuschließen sind. Zur Verdeutlich des Sachverhaltes werden hier die mit zwei verschiedenen NCT-Geräten an ein und demselben Auge ermittelten Ergebnisse für 12 Messwiederholungen gezeigt (Abb. 6). Es wird deutlich, dass die Messwerte von Messung zu Messung und sogar die

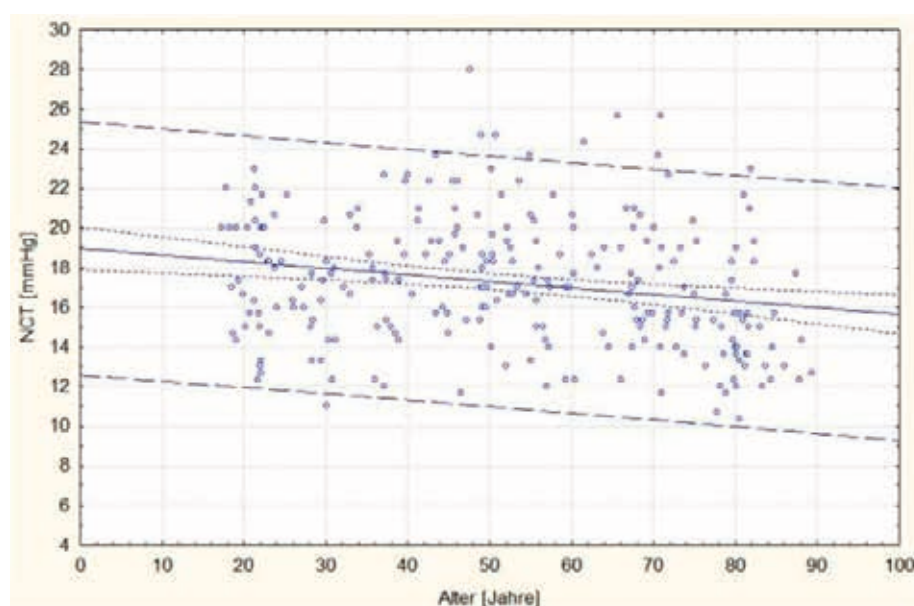


Abb. 4: Der IOD in Abhängigkeit vom Lebensalter.⁶ Im Widerspruch zur Fachliteratur zeigen die Daten einen schwach negativen Zusammenhang ($p < 0,05$). Die gebogenen Punktklinien entsprechen den Grenzen des 95 %-Vertrauensbereiches für die Regressionsgerade; die Strichlinien entsprechen dem 95 %-Vertrauensbereich für einzelne Messwerte.

aus jeweils drei Einzelmessungen berechneten Mittelwerte relativ stark streuen und sich zwischen den Geräten unterscheiden.

Tonometrie als Screening-Verfahren

Ein wichtiges Einsatzgebiet der Tonometrie ist die Glaukom-Vorsorge. Hier geht es darum, einen hohen IOD als Risikofaktor oder als ein (frühes) Anzeichen für ein bestehendes Glaukom zu erkennen. Zur Einordnung des Messergebnisses wird ein Grenzwert von 21 mm Hg angenommen und alle Augen mit einem IOD über dieser Grenze als glaukomverdächtig eingestuft. Dabei ist jedoch zu beachten, dass es sich hierbei lediglich um einen aus statistischen Berechnungen heraus festgelegten Grenzwert handelt und ein Messwert unter- oder oberhalb dieser Grenze keineswegs bedeutet, dass es sich um ein gesundes bzw. glaukomatöses Auge handeln muss. Dieser Zusammenhang wird deutlich, wenn man die statistischen Grundlagen zur Berechnung solcher Grenzwerte näher betrachtet: Abb. 7 zeigt die Verteilung der IOD-Messwerte in einer Stichprobe von mehr als 8000 Studienteilnehmern aus Großbritannien. Obwohl es sich um eine leicht rechtsschiefe Verteilung handelt, wird eine symmetrische (= normale) Verteilung der Messwerte um den Mittelwert herum angenommen, so dass sich mit Hilfe der Standardabweichung (= Maß für die Streuung, SD) ein Intervall bestimmen lässt, in welchem 95 % aller Messwerte liegen (= Mittelwert $\pm 1,96$

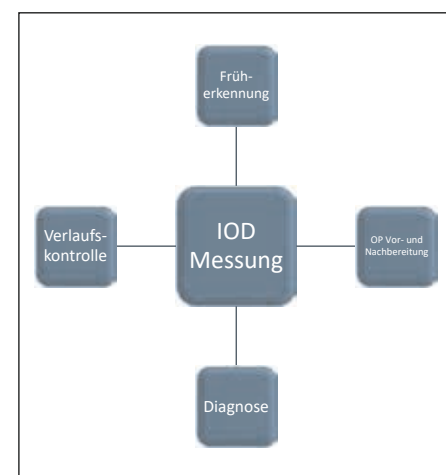


Abb. 5: Wichtige Anwendungsgebiete der Tonometrie.

NCT (Pat. FF; 07.10.2021; nur linkes Auge)

Messung	Reichert Tonometer AT555	Rodenstock DNEye Scanner
1	12	10
2	13	11
3	12	10
4	14	11
5	12	12
6	13	11
7	12	11
8	11	11
9	12	10
10	12	10
11	12	11
12	13	11

Mittelwert **12,33** **10,75**

Standardabweichung **0,78** **0,62**

NCT (Pat. FF; 07.10.2021; nur linkes Auge)

Messung	Reichert Tonometer AT555	Rodenstock DNEye Scanner
1	12	10
2	13	11
3	12	10
Mittelwert	12,33	10,33
4	14	11
5	12	12
6	13	11
Mittelwert	13,00	11,33
7	12	11
8	11	11
9	12	10
Mittelwert	11,67	10,67
10	12	10
11	12	11
12	13	11
Mittelwert	12,33	10,67

Abb. 6: NCT-Messwerte für 12 Messungen an ein und demselben Auge. Links: verschiedene Geräte ergeben unterschiedliche Mittelwerte und ein unterschiedliches Streumaß. Die Spannweite für das AT555 beträgt 3 mmHg (Messwerte zwischen 11 und 14 mm Hg) und für den DNEyeScanner 2 mm Hg (Messwerte zwischen 10 und 12 mm Hg). Rechts: Das Mitteln von jeweils drei Messwerten verringert die Streuung (Spannweite für AT555 = 1,33 mm Hg; Spannweite DNEyeScanner = 1 mm Hg). Zwischen allen Mittelwerten für beide Geräte bestehen jedoch noch immer Unterschiede bis zu 2,67 mm Hg.

SD). Erst wenn der IOD-Messwert für ein Auge dieses als Normalbereich bezeichnete Intervalls übersteigt, wird es als auffällig eingestuft. Doch ein Großteil der Probanden dieser Studie mit einem IOD über dem statistisch berechneten Grenzwert hatten gar kein Glaukom, sondern galten lediglich als glaukomverdächtig oder als gesunde Augen mit einem zu hohen IOD (= okuläre Hypertonie), und andererseits wiesen rund Dreiviertel aller mit einem Glaukom diagnostizierten Fälle einen IOD unterhalb des Grenzwertes auf.¹⁰ Da das Ziel eines Screenings immer darin besteht, möglichst viele der erkrankten und möglichst wenige der gesunden Personen herauszufiltern, muss die Sinnhaftigkeit der Tonometrie als alleiniges Untersuchungsverfahren deshalb in Frage gestellt und diese durch andere Untersuchungsverfahren, wie z.B. die Papilleninspektion und die Gesichtsfeldmessung, ergänzt werden.

Hohen IOD-Wert gefunden und nun?

Die physiologischen und verfahrensbedingten Messunsicherheiten sowie das weiter oben beschriebene Grenzwert-Problem machen deutlich, dass ein aussagekräftiges Glaukom-Screening komplexer ist als ein einfacher Vergleich eines Messwertes mit einem Grenzwert. Das in Abb. 8 dargestellte Schema soll hier eine Entscheidungshilfe geben.

Fazit

Verfahrensbedingte Messfehler, physiologisch bedingte Messwertstreuungen und der Einfluss des Untersuchers limitieren die Aussagekraft einzelner Messwerte für das lebende Auge. Basiert die (Verdachts-) Diagnose allein auf Mess- und Grenzwerten, sollten statistische Überlegungen zur Verteilung der Messwerte im normalen und im pathologischen Auge sowie zu den teils großen Überlappungsbereichen in die Entscheidung einfließen. Die Aussage-

kraft einer Messung kann durch Mitteln mehrerer Messwerte sowie durch die Kombination mit anderen Untersuchungsverfahren verbessert werden. Die Tonometrie ist nur dann zum Glaukom-Screening geeignet, wenn die Ergebnisse zusammen mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen interpretiert werden. Die hier erläuterten Limitierungen für einzelne IOD-Messwerte treffen in ähnlicher Weise für die Messwerte anderer Zustände oder Dimensionen des Auges zu. ■

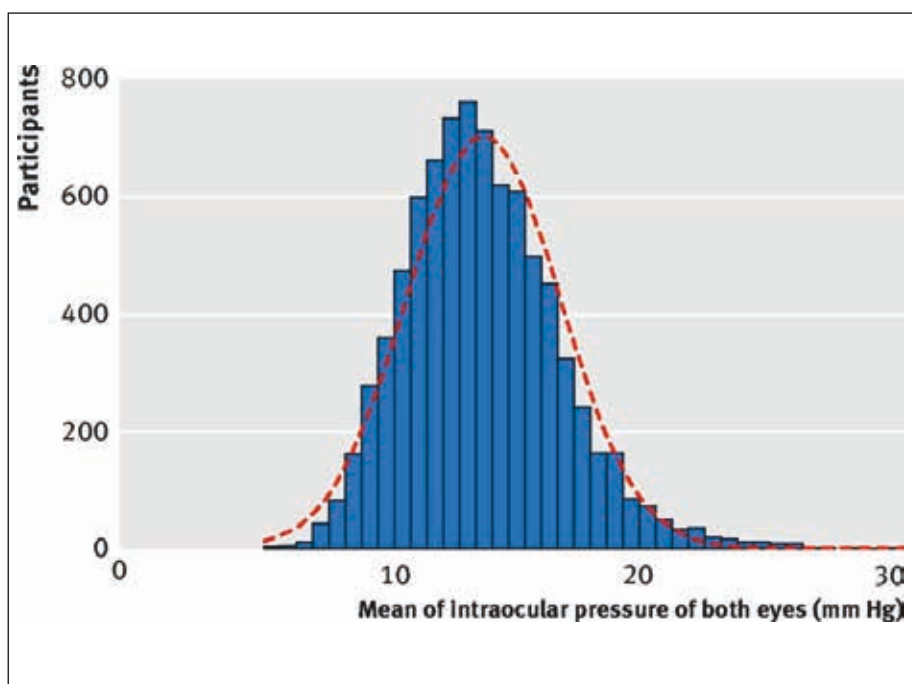


Abb. 7: Häufigkeitsverteilung des IOD (8401 Augen).¹⁰

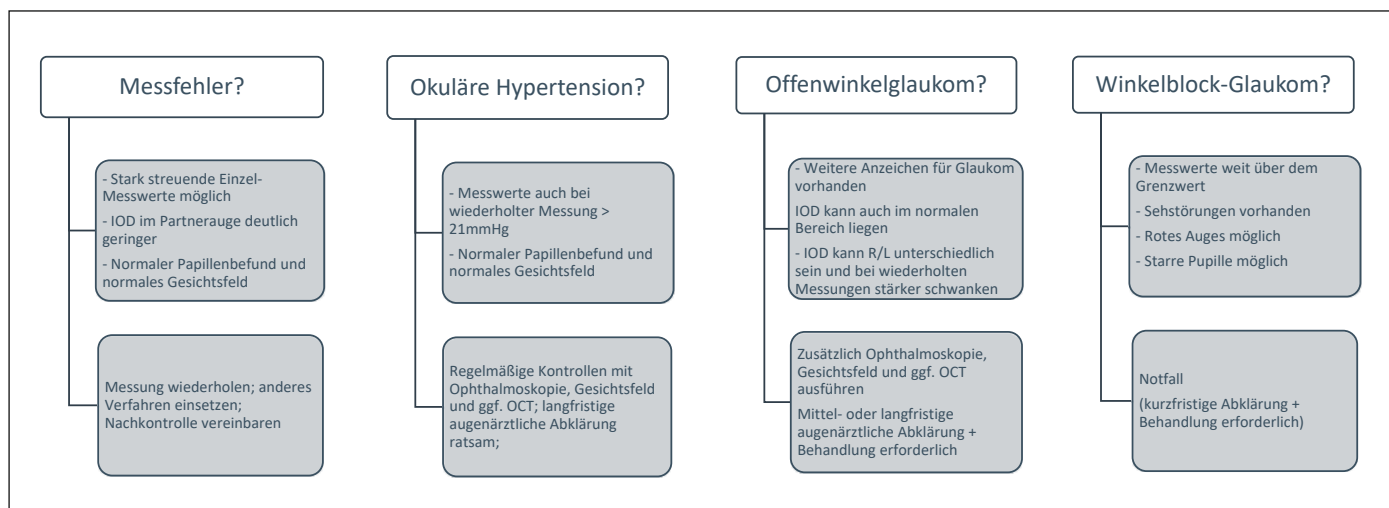


Abb: 8: Entscheidungshilfe für hohe IOD-Messwerte. Obere Zeile: Mögliche Ursache; mittlere Zeile: mögliche Anzeichen; untere Zeile: mögliche weitere Schritte.

Quellen

1. FCSP, S. L. P. Ms. Bs., PhD, G. R. Bs. P. C. Ms. & PhD, G. V. Neurological Physiotherapy Pocketbook. (Elsevier, 2018).
2. Perkins, E. S. The ocular pulse. Curr. Eye Res. 1, 19–23 (1981).
3. Huang, J., Katalinic, P., Kalloniatis, M., Hennessy, M. P. & Zangerl, B. Diurnal Intraocular Pressure Fluctuations with Self-tonometry in Glaucoma Patients and Suspects: A Clinical Trial. Optom. Vis. Sci. Off. Publ. Am. Acad. Optom. 95, 88–95 (2018).
4. Alvarado, J., Murphy, C., Polansky, J. & Juster, R. Age-related changes in trabecular meshwork cellularity. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 21, 714–727 (1981).
5. Rohtchina, E., Mitchell, P. & Wang, J. J. Relationship between age and intraocular pressure: the Blue Mountains Eye Study. Clin. Experiment. Ophthalmol. 30, 173–175 (2002).
6. Petermann, K. & Wildgrube, M. Vergleich der Non-contact und der Rebound-Tonometrie mit der Goldmann-Tonometrie zur Erstellung von hornhautdicken- und altersabhängigen Korrekturwerten. (Beuth Hochschule für Technik, 2010).
7. Kohlhaas, M. et al. Effect of central corneal thickness, corneal curvature, and axial length on applanation tonometry. Arch. Ophthalmol. Chic. Ill 1960 124, 471–476 (2006).
8. Tonnu, P.-A. et al. A comparison of four methods of tonometry: method agreement and interobserver variability. Br. J. Ophthalmol. 89, 847–850 (2005).
9. Tonnu, P.-A. et al. The influence of central corneal thickness and age on intraocular pressure measured by pneumotonometry, non-contact tonometry, the Tono-Pen XL, and Goldmann applanation tonometry. Br. J. Ophthalmol. 89, 851–854 (2005).
10. Chan, M. P. Y. et al. Glaucoma and intraocular pressure in EPIC-Norfolk Eye Study: cross sectional study. BMJ 358, j3889 (2017).

Per Internet immer schnell und aktuell auf dem Laufenden



Einen Blick wert sind auch unsere weiteren Internetdomains www.sehzentrum.de, www.ok-info.org, www.kindundsehen.de und www.gleitsichtplus.de, die den Verbraucher über die Leistungsfähigkeit des spezialisierten Augenoptikers/Optomtristen informieren.

Wenn Sie immer tagesaktuell auf dem Laufenden gehalten werden wollen, Neuigkeiten rund um die Augenoptik, Optometrie und Augenmedizin erfahren möchten, dann empfehlen wir Ihnen unsere social-media auf Facebook und Instagram. Hier erfahren Sie auch aktuelle Termine unserer für Mitglieder kostenfreien Landesgruppenveranstaltungen (auch online) und die aktualisierten Wissensangebote.



WVAO Bibliothek Band 24: **Praxishandbuch Netzhaut**

Tom Köllmer, M. Sc. Optometry und praktizierender Optometrist in einem Augenarztzentrum, hat ein umfassendes Handbuch geschaffen, das für jeden Augenoptiker und Optometristen ein wertvolles Nachschlagewerk zur Beurteilung des Fundus darstellt.

Schwerpunkte dieses Werkes sind unter anderem die altersbedingte Makuladegeneration (AMD), vaskuläre retinale Anomalien, das vitreoretinale Interface und einzelne seltene Netzhautbefunde.

Die 350 OCT-Schnitt- und Fundusbilder sind in Definition, Pathogenese und Symptome gegliedert, um den Leser schnell und prägnant über die Netzhautanomalien aufzuklären.

Dieses Buch empfiehlt sich als Nachschlagewerk für jeden Augenoptiker und Optometristen und denjenigen, der es werden will.

Hardcover A4, 284 Seiten mit vierfarbigen Abbildungen, ausführliches Sachregister sowie Literaturverzeichnis, 1. Auflage 11/22

Preis

€ 69.- für WVAO-Mitglieder

€ 89.- für Nicht-WVAO-Mitglieder
(inkl. MwSt., zzgl. Versand)

JETZT BESTELLEN



www.wvao-shop.de



Mit Netzhautanalyse werben – wettbewerbswidrig?

Die Zeitschrift »Der Augenarzt« berichtete über ein Urteil des Landgerichts Darmstadt in einer Wettbewerbsstreitigkeit zwischen dem Berufsverband der Augenärzte und einem Augenoptiker.

Demnach hätte ein Augenoptiker nicht mit der Aussage werben dürfen, dass er mittels eines Screening-Verfahrens die Auffälligkeiten des hinteren Augenabschnitts mithilfe von Datenbankvergleichen und eventueller Einbindung eines Augenarztes ermitteln könne ohne den Kunden ausreichend darüber zu informieren, dass die Netzhautanalyse den Besuch bei einem Augenarzt nicht ersetzen kann.

Nachdem der Augenoptiker die Berufung vor dem Oberlandesgericht (OLG) Frankfurt a.M. zurückgenommen hat, wurde das vorinstanzliche Urteil im September 2022 rechtskräftig.

Das Urteil des LG Darmstadt ist leider nicht in juristischen Datenbanken recherchierbar und zugänglich. Festzuhalten ist aber, dass es um die Abmahnung einer Werbung für eine Netzhautanalyse beim Augenoptiker ging, und nicht, um die Unterlassung der Ausübung als solche. Es wurde lediglich festgehalten, dass der werbliche Hinweis fehle, dass das Screening nicht den Augenarztbesuch ersetzen kann.

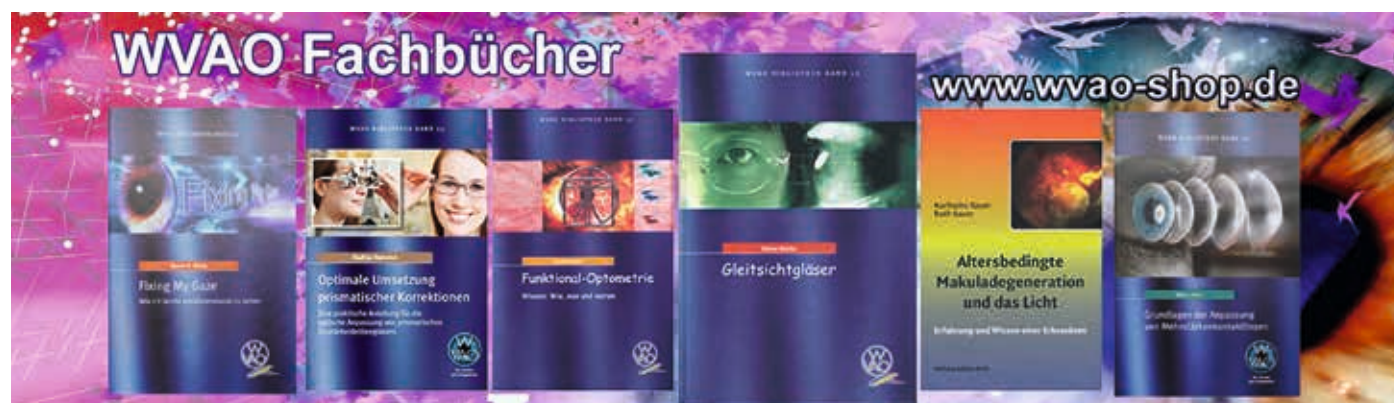


Nach dem »Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb« (UWG) ist eine unlautere Werbung dann gegeben, wenn Werbemaßnahmen von Firmen, allgemein gesagt, zunächst unangebracht sind – hierzu zählen auch Irreführungen.

Nachfolgend geben wir Ihnen eine klarstellende Erklärung der Anwaltskanzlei weiter, die den beklagten Augenoptiker in dem Wettbewerbs-Verfahren vertreten hat.

In dem in dem Artikel genannten Verfahren vor dem OLG Frankfurt, ging es im Wesentlichen um die Frage, ob ein Augenoptiker seinen Kunden eine Netzhautanalyse mittels des Retina Lyze Systems anbieten, diese Analyse durchführen und bewerben darf.

Der klagende Berufsverband der Augenärzte vertrat in dem Rechtsstreit die Auffassung, dass Augenoptiker generell nicht befugt seien, eine solche Netzhautanalyse vorzunehmen, da es sich



um eine erlaubnispflichtige Tätigkeit nach dem Heilpraktikergesetz handele, die Augenärzten vorbehalten sei.

Das Landgericht Darmstadt hatte dem Berufsverband der Augenärzte zunächst Recht gegeben, weswegen wir Berufung zum Oberlandesgericht Frankfurt eingelegt haben.

1. Das Oberlandesgericht Frankfurt hat in der mündlichen Verhandlung sehr deutlich gemacht, dass keine Bedenken bestehen, dass auch Augenoptiker Netzhautanalysen vornehmen dürfen, sofern sie ihre Kunden ausreichend darüber informieren, dass die Netzhautanalyse den Besuch bei einem Augenarzt nicht ersetzen kann.

Das Oberlandesgericht ist insoweit der bereits bekannten Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichtes und des Bundesgerichtshofes »Optometrische Leistungen III« in NJW 2005, 2707) gefolgt, der geurteilt hatte:

»Die in der Tonometrie und der Perimetrie liegende Ausübung der Heilkunde i.S. von § 11 HeilprG ohne die nach § 1 I HeilprG erforderliche Erlaubnis sowie die Werbung hierfür sind keine nach den §§ 3, Nr. 1 UWG unlauteren Wettbewerbshandlungen, wenn einer mittelbaren Gefährdung der Gesundheit der Kunden durch einen aufklärenden Hinweis, dass ein krankhafter Be-

fund zuverlässig nur durch einen Augenarzt ausgeschlossen werden kann, hinreichend begegnet wird (vgl. BverfG, NJW 2000, 2736).«

Das Verfahren vor dem Oberlandesgericht war vor diesem Hintergrund ein großer Erfolg gegen den Berufsverband der Augenärzte (BVA), da das Gericht klargestellt hat, dass Augenoptiker Netzhautanalysen anbieten und durchführen dürfen. Die Berufung haben wir trotz dieses Erfolges nur deswegen zurückgenommen, weil in der streitgegenständlichen Werbung des Angebotes zur Netzhautanalyse der Hinweis, dass die Netzhautanalyse den Besuch bei einem Augenarzt nicht ersetzen kann, fehlte. Das Oberlandesgericht hatte zuvor folgenden Hinweis ins Protokoll aufgenommen:

»Der Senat weist darauf hin, dass er einen Verstoß gegen § 1 Abs. 1 Heilpraktikergesetz allein darin sieht, dass ein ausreichender Hinweis, dass das Screening keinen Arztbesuch ersetzt, nicht schon im Werbeschreiben enthalten ist.«

2. Der im Betreff genannte Artikel ist insoweit missverständlich, da er suggeriert, das Oberlandesgericht habe die eigentlich entscheidende Frage, ob Optiker mit dem Angebot einer Netzhautanalyse gegen § 1 Abs. 1

Heilpraktikergesetz verstoßen, offen gelassen. Das ist nicht der Fall! Wie man an den richtigstellenden Aussagen erkennt, versucht man als BVA »Öl ins Feuer zu gießen« und Fakten zum eigenen berufspolitischen Vorteil zu verdrehen. So will man möglicherweise die Bedeutung einer eigenen starken Berufsstandsvertretung unter Beweis stellen. Mit solchen Methoden hatten aber schon andere Personen und Verbände keinen Erfolg.

Trotz alledem sollte man als Augenoptiker die Einbindung des Augenarztes für ein gedeihliches Miteinander zum Nutzen der Kunden und Patienten nicht außer Acht lassen. Dazu sollte ein ausdrücklicher Hinweis in der Werbung erfolgen, dass die betreffende augenoptische/optometrische Tätigkeit den Besuch bei einem Augenarzt nicht ersetzt. Dies ist eine grundsätzliche Empfehlung, die für ein berufliches Miteinander sinnvoll ist.

Hartmut Glaser ■

Lernen - jederzeit und überall.

Entdecken Sie das umfangreiche E-Learning der WVAO im neuen Weiterbildungsportal des COE-Campus.



wwao.org/coe



Praxis-Seminare und Tagungen

Sehzentrum

06.–08. Mai 2023 Kurs zum Gütesiegel SEHZENTRUM Stuttgart

Augenoptik / Optometrie

29. Januar 2023 Star-OP und dann? Mainz

31. Januar 2023 Myopie-Management Mainz

11./12. Februar 2023 Fundusbeurteilung Mainz

13. Februar 2023 OCT-Befundung Mainz

04./05. März 2023 Spezialist Gleitsicht⁺, Teil I Mainz

22. März 2023 Spezialist für Orthokeratologie Mainz

13. Mai 2023 Fundusbeurteilung – Vertiefung Mainz

14. Mai 2023 Spaltlampenuntersuchung professionell Mainz

Kinderoptometrie

04./05. Februar 2023 Kinderoptometrie I Mainz

25./26. März 2023 Kinderoptometrie II Mainz

06./07. Mai 2023 Kinderoptometrie III Mainz

Low Vision

11./12. März 2023 Low Vision I Mainz

Funktionaloptometrie

11./12. Februar 2023 Funktionaloptometrie III – Praktische Übungen Stuttgart/Filderstadt

18./19. März 2023 Funktionaloptometrie IV – Kinder I Stuttgart

29./30. April 2023 Funktionaloptometrie V – Visualtrain. f. Jugendl. u. Erwachsene Stuttgart

Vorschau Tagungen

23.–27. April 2023 WVAO Wissensforum digital

Neu: Seminar
»Star-OP und dann?«

29. Januar 2023 – Mainz



Seminarleitung:

Dieter Kalder, staatl. gepr. Augenoptiker und -meister. Mörfelden-Walldorf

Das Seminar bietet Entscheidungshilfen für die optimale Beratung und Versorgung Ihres Kunden im Zusammenhang mit der Katarakt-OP. Besonders wird auf die Brillenglasversorgung eingegangen, die abgestimmt auf die speziellen und verändernden Bedürfnisse in den Wochen nach der Star-OP stattfindet.

Zielgruppe:

Augenoptikermeister/
Optometristen

Ausführliche Seminarinhalte
finden Sie unter
www.wvao-events.de

**Praxis-Seminar
»Myopie Management«**

31. Januar 2023 – Mainz



Seminarleitung:

Dr. Philipp Hessler, M.Sc. Vision Science (Optometrie)

Der Workshop bringt Ihnen nicht nur praxisrelevant die wissenschaftlichen Erkenntnisse der letzten Jahre näher. Sie lernen außerdem optometrische Tests sowie praktische Tools zur Risikoanalyse und deren zeitgemäße und effiziente Anwendung kennen. Zudem werden zielführende strukturierte Herangehensweisen in der Beratung und folgende Therapiemöglichkeiten aufgezeigt, da Myopie Management von Fall zu Fall anders aussehen kann.

Zielgruppe:

Augenoptiker/Optometristen

**Seminar zum Spezialisten für
Kinderoptometrie Teil I**

4.–5. Februar 2023 – Mainz



Seminarleitung:

Stefanie Wöhrle, MSc – **Michael Hönig**, Augenoptikermeister – **Silke Lohrengel**, MSc

Ziel der neuen Seminarreihe Kinderoptometrie 2.0 ist eine umfassende Ausbildung für Augenoptikermeister und Optometristen auf diesem Spezialgebiet. Da Kinder insbesondere in den ersten Lebensjahren Sehen und visuelle Fähigkeiten entwickeln und erlernen, ist für einen qualifizierten Kinderoptometristen umfassendes Wissen über diese Zusammenhänge notwendig.

Im Verlauf der Seminare werden die Aspekte alters- und situationsgerechter optometrischer Prüf- und Messmethoden besprochen.

Weitere Termine:

Teil II am 25.-26. März und
Teil III am 06.–07. Mai 2023
ebenfalls in Mainz.

Zielgruppe:

Meister, Meisterschüler, Studierende und Hochschulabsolventen.

**Praxis-Seminar Fundusbeurteilung
Erkennen, Urteilen, Handeln**

11.–12. Februar 2023 – Mainz



Seminarleiter:

Oliver Buck, Dipl.-Ing. (FH) Augenoptik, Master of Science in Vision Science & Business (Optometry), Mitarbeiter im Studiengang M.Sc. Vision Science & Business (Optometry).

Sicher und verantwortungsvoll mit dem Fundusbild des Kunden umzugehen, ist das Ziel dieses Seminars. Sie erhalten einen grundlegenden Einblick darüber, welche Strukturen der Netzhaut Aussagen über deren Beschaffenheit liefern und wie Sie im Falle bestimmter Auffälligkeiten richtig handeln und kommunizieren.

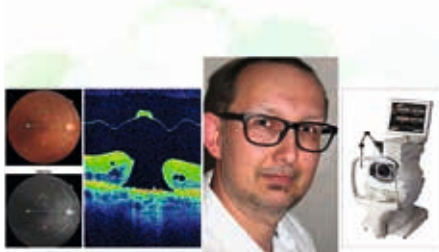
Am 13. Mai 2023 findet ebenfalls in Mainz ein Vertiefungs-Seminar statt.

Zielgruppe:

Augenoptikermeister/
Optometristen

Praxis-Seminar Optische Kohärenztomografie (OCT) – Befundung

13. Februar 2023 – Mainz



Seminarleiter:

Oliver Buck, Dipl.-Ing. (FH) Augenoptik, Master of Science in Vision Science & Business (Optometry), Mitarbeiter im Studiengang M.Sc. Vision Science & Business (Optometry).

Eine strukturorientierte Einführung in die Befundung von OCT-Aufnahmen

- Überblick über die Anatomie und Funktion der Netzhaut
- Kurze Wiederholung von relevanten Befunden
- Grundsätzliche Funktion von OCTs/verschiedene Generationen von Geräten
- Systematische Vorgehensweise
- Aussehen charakteristischer Befunde im OCT
- Praktische Anwendung

Zielgruppe:

Augenoptikermeister/
Optometristen

Kurs I zum Spezialisten Gleitsicht⁺

04.–05. März 2023 – Mainz



Seminarleitung:

Dieter Kalder, staatl. gepr. Augenoptiker und -meister – **Fritz Paßmann**, Augenoptikermeister, geprüfter Fortbildungstrainer (HWK) (und im 2. Teil zusätzlich **Martin Gross**)

Geprüft und empfohlen: mit dem Zertifikat Spezialist Gleitsicht⁺ erhält der Verbraucher eine Orientierung, um einen vertrauenswürdigen und fachlich exzellenten Augenoptiker/Optometristen zu finden, der für problemfreie Gleitsicht und optimiertes Sehen steht.

In den zwei Kursen erhalten Sie alle notwendigen Wissensfaktoren, um bei der Beratung sowie der Anfertigung und Anpassung von Gleitsichtbrillen der Ansprechpartner Nummer 1 zu werden – neutral und Hersteller-unabhängig!

Der Kurs besteht aus zwei aufbauenden Seminaren

Zielgruppe:

Augenoptikermeister mit Erfahrung in der Brillenglasbestimmung.

Kurs zum Fachspezialist Low Vision WVAO – Teil I

11.–12. März 2023 – Mainz



Seminarleiter:

Christian Birkenstock B.Sc. Augenoptik/Optometrie, Fachstelle Sehbehinderung Zentralschweiz, Luzern

Den demographischen Wandel im unternehmerischen Blick zu behalten ist eine große Chance, sich zu positionieren in einem Markt, in dem es scheinbar immer weiter weg von Individualisierung geht. Im Bereich Low Vision gibt es ein Potential, das sicher unterschätzt wird.

In der Spezialisierung Low Vision lernen Sie fachlich fundiert über Addition 3,5 hinaus zu denken. Spezifisch lernen Sie unterschiedliche Arten der Messungen von Visus, Kontrast, Vergrößerungsbedarf und Gesichtsfeld, die sie sicher bei sich im Geschäft oder sogar bei Ihren Kunden zu Hause anwenden können. Ziel ist es die Sehsituation des Kunden zu erfassen und gemeinsam mögliche Lösungen zu finden, um die Selbstständigkeit Ihrer Kunden lange zu erhalten.

Zielgruppe:

Augenoptiker/Optometristen

Praxis-Seminar zum Spezialisten für Orthokeratologie

22. März 2023 – Mainz



Seminarleiter:

Peter Bruckmann, staatl. gepr. Augenoptiker und -meister, Kontaktlinienspezialist, Köln

Mit Nacht-Kontaktlinsen zum freien Sehen am Tage – viele interessierte Verbraucher haben sich auf unserer Internetseite www.ok-info.org informiert. Aber es gibt zu wenige augenoptische Ansprechpartner, an die wir weiter verweisen können.

Fühlen Sie sich angesprochen? – dann melden Sie sich heute noch an. In diesem Praxis-Seminar erleben Sie die systematische Vorgehensweise und den Ablauf einer erfolgreichen Anpassung praxisgerecht aufbereitet und vor Ort live präsentiert.

Zielgruppe:

Augenoptiker/Optometristen

Praxis-Seminar »Qualitäts- Gütesiegel Sehzentrum«

06.–08. Mai 2023 – Stuttgart



Seminarleiter:

Andreas Berkmann, M.Sc. Vision Science and Business (Optometry), Stuttgart und **Eugen Erni**, Kommunikationstrainer Karlsruhe

Das Gütesiegel Sehzentrum gibt dem Verbraucher eine wichtige Orientierungshilfe bei der Suche nach einem fachkundigen Qualitäts-Augenoptiker für gutes und gesundes Sehen.

Mit dem dreitägigen Seminar bieten wir Ihnen einen augenoptischen und optometrischen Qualitäts-Leitfaden mit fachlichem Differenzierungspotenzial an, damit Sie auch morgen noch mit Ihrem Betrieb im Wettbewerb glänzen und sichtbar sind.

Zielgruppe:

selbständige Augenoptiker/Optometristen mit optometrischer Betriebsausrichtung

Praxis-Seminar Fundusbeurteilung – Vertiefung Erkennen, Urteilen, Handeln

13. Mai 2023 – Mainz



Seminarleiter:

Oliver Buck, Dipl.-Ing. (FH) Augenoptik, Master of Science in Vision Science & Business (Optometry), Mitarbeiter im Studiengang M.Sc. Vision Science & Business (Optometry).

Sicher und verantwortungsvoll mit dem Fundusbild des Kunden umzugehen, ist das Ziel dieses Seminars. Sie erhalten einen vertiefenden Einblick, welche besondere Strukturen der Netzhaut Aussagen über deren Beschaffenheit liefern und wie Sie professionell richtig handeln und kommunizieren.

Zielgruppe:

Augenoptikermeister/
Optometristen

Die Mitarbeiter der WVAO wünschen Ihnen frohe Festtage und ein friedvolles und gesundes Neues Jahr



Jana Spiller

Tanja Keilholz-Rocker

Hartmut Glaser

Lars Steinebach

Heike Baßler

Petra Merkl

Workshop Spaltlampenunter- suchung professionell

14. Mai 2023 – Mainz



Seminarleiter:

Oliver Buck, Dipl.-Ing. (FH) Augenoptik, Master of Science in Vision Science & Business (Optometry), Mitarbeiter im Studiengang M.Sc. Vision Science & Business (Optometry).

Mit Hilfe der Spaltlampe ist eine umfängliche und überzeugende Sehberatung in kurzer Zeit möglich. Entscheidend ist hierbei ein standardisierter Ablauf, mit dessen Hilfe sämtliche wichtige Strukturen des vorderen Augenabschnitts betrachtet werden. Lernen Sie von Kollegen aus der Praxis, wie Sie sicher und effizient mit Ihrer Spaltlampe arbeiten, worauf Sie bei der Betrachtung der einzelnen Strukturen achten müssen und warum eine Dokumentation des Gesehenen für den augenoptischen und optometrischen Alltag von so großer Wichtigkeit ist.

Zielgruppe:

Augenoptikermeister/
Optometristen

Save the date – WVAO Wissensforum 2023 vom 23.–27. April 2023



Alle guten Dinge sind drei: Aus diesem Grund werden wir auch im nächsten Jahr unser digitales erfolgsverwohntes Wissensforum online »ausstrahlen«.

An fünf Abenden werden Sie durch fünf aktuelle Themenschwerpunkte fachlich »up-to-date« gebeamt. Exzellente interdisziplinäre Fachexperten werden Ihnen augenmedizinisches und augenoptisches Fachwissen präsentieren, das Sie fachkundig im betrieblichen Alltag einsetzen können. Abgerundet werden die Abende durch Interviews und Diskussionen.

Nachdem wir auch in diesem Jahr wieder phantastische Teilnehmerzahlen vermelden durften, freuen wir uns dieses Ergebnis durch inspirierende Abende mit Ihrer Unterstützung noch zu »toppen«.

Merken Sie sich deshalb heute schon den 23.–27. April 2023, jeweils von 19.30–21.30 Uhr, vor.

Buch-Neuerscheinung!

WVAO Bibliothek Band 24: Praxishandbuch Netzhaut



des Handbuch geschaffen, das für jeden Augenoptiker/Optometristen ein wertvolles Nachschlagewerk zur Beurteilung des Fundus darstellt. Schwerpunkte dieses Werkes sind unter anderem die altersbedingte Makuladegeneration (AMD), vaskuläre retinale Anomalien, das vitreoretinale Interface und einzelne seltene Netzhautbefunde.

Die 350 OCT-Schnitt- und Fundusbilder sind in Definition, Pathogenese und Symptome gegliedert, um den Leser schnell und prägnant über die Netzhautanomalien aufzuklären. Dieses Buch empfiehlt sich als Nachschlagewerk für jeden Augenoptiker/Optometristen und denjenigen, der es werden will.

Das Buch kann ab sofort auf unserem www.wvao-shop.de bestellt werden

Tom Köllmer, M. Sc. Optometry und praktizierender Optometrist in einem Augenarztzentrum, hat ein umfassendes

Neue Mitglieder

zum 15.09.2022

Habel, Robert
91054 Erlangen

zum 08.11.2022

Dördrechter, Ingo
76332 Bad Herrenalb

Erdim, Haluk
44137 Dortmund

Flemmig, Silvio
72555 Metzingen

Mütze, Susann
01454 Radeberg

Weitershausen, David
45525 Hattingen

zum 22.11.2022

Haupt, Inken
65812 Bad Soden

zum 28.11.2022

Hoffmann, Rene
16225 Eberswalde

Leuschner, Kristin
09488 Thermalbad Wiesenbad

Neue Juniormitglieder

zum 08.11.2022

Paap, Angie
13403 Berlin

Geburtstage

85 Jahre

Lenk, Rudolf
68723 Schwetzingen
22.01.2023

Birk, Wilhelm F.
55469 Simmern
06.02.2023

Böhme, Siegfried
70771 Leinfelden
28.03.2023

84 Jahre

Müller, Manfred Leo
56812 Cochem
11.03.2023

83 Jahre

Prod. Dr. Hilz, Rudolf
81247 München
01.01.2023

82 Jahre

Bentele, Klaus
46509 Xanten
23.03.2023

80 Jahre

Hurlin, Ernst-Uwe
65404 Rüsselsheim
05.01.2023

Gschweidl, Gerhard
A – 3400 Klosterneuburg
01.02.2023

Weber, Udo
74321 Bietigheim-Bissingen
01.02.2023

79 Jahre

Fritz, Hermann
72469 Meßstetten
07.01.2023

Waldemair, Karl-Heinz
85049 Ingolstadt
09.01.2023

Peters, Karl-Eberhard
23730 Neustadt
28.01.2023

Stroppel, Günter
66386 St. Ingbert
09.02.2023

Geck, Günter
58811 Plettenberg
14.02.2023

78 Jahre

Renckly, Eberhard
CH – 5610 Wohlen
09.01.2023

Barrois, Karin
97837 Erlenbach
07.03.2023

77 Jahre

Christian, Gerald
35457 Lollar
18.03.2023

76 Jahre

Wehrle, Joachim
63150 Heusenstamm
05.03.2023

Thoneick, Paul
47546 Kalkar
16.03.2023

75 Jahre

Lison, Christiane
30916 Isernhagen/HB
16.02.2023

Katz, Heinz
73230 Kirchheim
02.03.2023

Kerschbaumer, Hermann
61137 Schöneck
14.03.2023

Wilhelm, Gudrun
13509 Berlin
24.03.2023

Prof. Rodenstock, Randolph
80336 München
31.03.2023

74 Jahre

Michels, Günther
97286 Sommerhausen
08.01.2023

73 Jahre

Steiper, Wilfried
97702 Münnerstadt
11.02.2023

Beirowski, Kläre
50169 Kerpen
20.02.2023

Schwarz, Heinz
66440 Blieskastel
07.03.2023

Heerhorst, Karl-Heinz
53840 Troisdorf
21.03.2023

Hülsmann, Horst
32130 Enger
22.03.2023

72 Jahre

Überall, Thomas
79098 Freiburg
01.01.2023

Palm, Ernst-Guido
40883 Ratingen
20.02.2023

Ernst, Charlotte
20357 Hamburg
21.02.2023

Finke-Kubitz, Gerlinde
87629 Füssen
22.03.2023

71 Jahre

Alt, Andreas
66773 Schwalbach
15.02.2023

Schmerschneider, Henrik
38442 Wolfsburg
25.02.2023

Behringer, Joseph
79837 St. Blasien
07.03.2023

Von der Heide, Lutz
21784 Geversdorf
11.03.2023

Hennes, Heinz-Peter
50996 Köln
17.03.2023

70 Jahre

Stark, Gerhard
35216 Biedenkopf
26.01.2023

65 Jahre

Scheftner, Martin
73525 Schwäbisch Gmünd
15.01.2023

Müller, Andreas
66583 Spiesen-Elversberg
17.01.2023

Weiler, Egon
75438 Knittlingen
21.01.2023

Erb, Claus
88212 Ravensburg
19.02.2023

Plum, Klaus
44649 Herne
22.02.2023

Noppenberger, Ulrich
67433 Neustadt/W.
28.02.2023

Uffenkamp, Hans-Joachim
33619 Bielefeld
07.03.2023

Janotta, Ursula
71717 Beilstein
19.03.2023

Windolf, Michael
60322 Frankfurt
27.03.2023

60 Jahre

Schober, Thomas
52525 Heinsberg
06.01.2023

Worgull, Christiane
64285 Darmstadt
07.01.2023

Regener, Hans-Georg
44227 Dortmund
08.01.2023

Krug, Jürgen
97775 Burgsinn
10.01.2023

Leidmann, Stefan
83512 Wasserburg
26.01.2023

Lofink, Rainer
55232 Alzey
03.02.2023

Brunner, Philipp-Jörg
78462 Konstanz
24.02.2023

Hermes, Steffen
50767 Köln
26.02.2023

Dillmann, Wilfried
72379 Hechingen
04.03.2023

Lattner, Armin
85296 Rohrbach
24.03.2023

Kühne, Detlef
74424 Bühlertann
26.03.2023

50 Jahre

Rüfenacht, Fabian
CH – 7000 Chur
20.01.2023

Humburg, Jutta
16792 Zehdenick
26.01.2023

Beck, Andreas
07381 Pößneck
05.02.2023

Gumpelmayer, Franka
A – 4020 Linz
01.03.2023

Stengler-Schrodt, Mandy
60318 Frankfurt a.M.
06.03.2023

Theilen, Mark
28215 Bremen
06.03.2023

Pugell, Jacqueline
39179 Barleben/OT Ebendorf
17.03.2023

Winter, Martin
38100 Braunschweig
20.03.2023

59 Jahre

Peter Theo Alfred Gumpelmayer
A – 4020 Linz
07.01.2023

54 Jahre

Prof. Dr. Dietze, Holger
14109 Berlin
22.02.2023

25 Jahre WVAO-Mitgliedschaft

Hilger, Gerd
94072 Bad Füssing
01.02. 2023

Lange, Tamara
66989 Höhrfröschen
01.02.2023

Müller, Antje
33775 Versmold
01.02.2023

Schmid, Fritz
60389 Frankfurt
01.02.2023

Schmidt, Klaus-Jürgen
61200 Wölfersheim
01.02.2023

Schöbel, Cordula
22880 Wedel
01.02.2023

Verstorbene

Schwarze, Werner
49661 Cloppenburg
gestorben am: 11.08.2022

Aspelmeyer, Walter
78467 Konstanz
gestorben: 14.11.2022

Ehren-Geburtstage

75 Jahre

Ebel, Joachim
82110 Germering
15.02.2023

71 Jahre

Krinner, Karl Ludwig
84061 Ergoldsbach
25.03.2023

50 Jahre WVAO-Mitgliedschaft

Dr. Littmann, Gerd
73447 Oberkochen
01.01.2023

WVAO KUNDENBROSCHÜREN

Fachinformationen für den Kunden-fachgerecht und verständlich aufbereitet. Hier finden Sie wertvolle Fachinformationen über Gleitsichtbrillen, Sehdefizite bei Kindern, vergrößernde Sehhilfen, optische Hilfsmittel und vieles mehr inspeziellen Broschüren für Ihre Kunden.

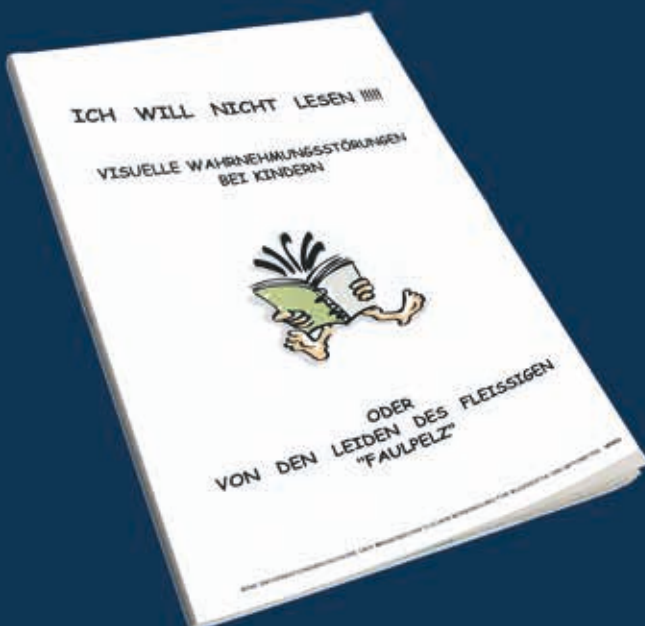


Informationsbroschüre

Ich will nicht lesen

Sie suchen eine leicht verständliche Informationsbroschüre die Sehdefizite bei Kindern erklärt?

Die WVAO hat durch ihren Arbeitskreis Visualtraining eine Ratgeberschrift erstellt, die auf 12 Seiten allgemeinverständlich und informativ über das Thema Kind und Sehen aufklärt und für das weitere Vorgehen eine wertvolle Hilfe für Eltern, Kindertagesstätten, Vorschule, Sportvereine etc. bildet.



Bestellungen
www.wvao-shop.de

Leserbriefe zum Artikel

Besonderheiten bei der Refraktion multifokaler Intraokularlinsen (MIOL)

Sehr geehrte Frau Nienhaus,

der Artikel beschreibt gut, kurz und knapp, welche refraktiven Aspekte der Optometrist in der Augenheilkunde post OP bei MF/EDOF IOLs zur Optimierung berücksichtigen muss.

Der Titel des Artikels ist aber irreführend, da hier keine passende Aussage über die »Brillenrefraktion« selbst getroffen wird.

Wir wissen alle, dass eine halbe dpt Refraktionsdefizit, sowie eine dpt Restastigmatismus den Visus um die Hälfte senken. Vor allem EDOF Patienten entwickeln deswegen post OP oft wieder den Wunsch nach einer Gleitsichtbrille.

Hier ist es wichtig zu wissen, dass für die »Brillenrefraktion« die gleichen Grundsätze gelten wie bei einem Jungpresbyopen. Das bedeutet auch, dass die pseudoakkomodative Wirkung der Lin-

se mit geeigneten Messverfahren bestimmt wird. Eine reine Defokussierung ist mir persönlich hier zu ungenau. Die Auswahl des geeigneten Gleitsichtglases sowie die richtige Wahl der Addition ist aktuell noch eine große Herausforderung für die Augenoptik.

Beste kollegiale Grüße
Marc Driesen

Sehr geehrte Frau Nienhaus,

ich finde Ihren Artikel sehr hilfreich. Eine klare, verständliche Aussage zu den vielen optischen Prinzipien im IOL Markt.

In einem Punkt möchte ich widersprechen. Auch eine refraktive, auf dem Prinzip der Aberration aufgebaute EDOF IOL hat viele Foki. Es sind viele Foki nebeneinander, so dass sich ein mehr oder weniger guter Visus in einem definierten Sehbereich ergibt.

Ich bin von den Vorteilen einer refraktiven Optik vs diffraktiven Systemen überzeugt. Soll eine Presbyopiekorrektur erfolgen, weil Patienten möglichst Brillenfrei leben möchten, kommt nur eine IOL mit entsprechender Addition in Frage. Als Träger multifokaler Kontaktlinsen kenne ich die Situation aus eigener Erfahrung zu gut. Ich möchte keine Lesebrille suchen oder überall dabei haben. Wollen wir Menschen mit diesem Wunsch helfen, bieten refraktive multifokale EDOF Linsen die besten

Ergebnisse. Ich verwende bewusst beide Begriffe in einem Terminus, weil es diese Option gibt.

Danke für die Informationen und vielleicht ergibt sich hier ja eine Diskussion über genau dieses Thema: Presbyopiekorrektur. Einen Gold-Standard gibt es nicht. Das haben Sie sehr gut beschrieben.

Michael Frevel,
Geschäftsführer OPHTEC Germany GmbH

COE Punkte – Ein Standard für die Zukunft



Aktuelles Fachwissen erfordert kontinuierliche Fortbildung. So sind beispielsweise Ärztinnen und Ärzte zur kontinuierlichen medizinischen Fortbildung (Engl. Continuing Medical Education = CME) verpflichtet und weisen über Fortbildungspunkte (CME-Punkte) nach, dass sie dieser Pflicht nachkommen. Wenngleich in Deutschland keine gesetzliche Fortbildungspflicht für Augenoptiker und Optometristen besteht, verpflichten sich die Mitglieder einiger Verbände – wie zum Beispiel die WVAO – zur kontinuierlichen optometrischen Fortbildung (Engl. Continuing Optometric Education = COE) und

weisen über COE-Punkte nach, dass sie dieser Verpflichtung nachkommen.

COE Punkte können durch die Präsenz- oder Online-Teilnahme an zertifizierten Kongressen, Seminaren, Workshops oder Landesgruppenabenden mit augenoptischen bzw. optometrischen Inhalten erworben werden, aber auch durch die Publikation eigener Fachartikel oder das Lesen bestimmter Fachartikel.

Für alle Weiterbildungs-Veranstaltungen der WVAO werden COE-Punkte vergeben, so u.a. für Seminare vier COE-Punkte.

Rückschau WVAO Veranstaltungen 2022



Fundusbeurteilung – erkennen, beurteilen, handeln!

Zwei Tage, am 17. und 18. September 2022 zog Oliver Buck, M.Sc., seine Seminarteilnehmer in seinen fachlichen Bann. Theorie und Praxis pur – ein anspruchsvolles Seminar für eine verantwortungsvolle Vorgehensweise – die Teilnehmer freuen sich schon auf das Vertiefungsseminar im November in Mainz.



Königsdisziplin OCT-Befundung

Am Montag, 19. September 2022, fand das Seminar OCT-Befundung mit Oliver Buck in Mainz statt. Eine Menge praktisches Wissen, das hier professionell und fachkundig vermittelt wurde. Die OCT ist natürlich eine fachliche Herausforderung, die aber in der Praxis für das Erkennen von manchen Augenerkrankungen (z.B. AMD) mehr als sinnvoll ist. Fazit: Es gibt nichts Gutes, außer man tut es!



Analyse funktioneller Sehprobleme

Eine neuer Kurs der Funktionaloptometrie startete vom 24.–25. September 2022 mit Silke Lohrengel in Stuttgart. Die Grundlagen des optometrischen Visualtrainings wurden in Theorie und Praxis ausführlich mit vielen praktischen Übungen vermittelt – wie man sieht ein kurzweiliges Wochenende mit fachlichen Anregungen, die man sofort in die Praxis umsetzen kann. So kann es weiter gehen.

Entspannt und gut sehen in der digitalen Welt

Am Montag, dem 26. September 2022, fand mit Oliver Kolbe in der WVAO Geschäftsstelle ein Seminar statt, das für alle Augenoptiker eigentlich ein Muss darstellt. Der Blick auf digitale Displays hat unser Leben und damit auch unsere Sehgewohnheiten nachhaltig verändert. Hier ist der Augenoptiker als Fachberater für das gute und gesunde Sehen gefordert und kann eine zeitgemäße Beratung optimiert leisten. Fachlicher Hintergrund, Anregungen, Tipps und Ratschläge – auch für den privaten Umgang – wurden bei diesem tollen Seminar professionell und einprägsam vermittelt. So kann man jedem Seh-Kunden gezielt helfen. Toll!



WVAO Kursreihe Kinderoptometrie zum IV.

Am 5.–6. November 2022 präsentierte unsere Seminarleiterin Silke Lohrengel nunmehr online Informationen, die das »Kinderpaket« rund machen. Im Mittelpunkt standen Augenerkrankungen bei Kindern, Kinder und Kontaktlinsen, Amblyopie und Strabismus, Myopieprogression und hohe Myopien, Überblick Funktionaloptometrie und Frühkindliche Reflexe.

Zwei informationsreiche Tage – Ende November ist dann die letzte Runde der Kursreihe angesagt – wir freuen uns dann neue spezialisierte Kinderoptometristen vorstellen zu dürfen.



Inspirierendes Ortho-K-Seminar

Am 9. November 2022 fand unter der Leitung von Ortho-K-Spezialist Peter Bruckmann ein informationsreiches Seminar zum WVAO Spezialisten Orthokeratologie statt. Ein Geschäftsfeld, das durch die Myopie-Diskussionen neuen Schwung bekommen hat.

Der klare und vertrauensaufbauende Qualitäts-Leitfaden mit den notwendigen fachlichen Hintergrundinformationen fanden ein erfreulich positives Feedback bei den Teilnehmern, sodass man sich bald auf neue Ortho-K-Spezialisten freuen darf (natürlich auch insbesondere die Kunden!).





WVAO Kursreihe Kinderoptometrie zum IV.

Am 5.–6. November 2022 präsentierte unsere Seminarleiterin Silke Lohrengel nunmehr online Informationen, die das »Kinderpaket« rund machten. Im Mittelpunkt standen Augenerkrankungen bei Kindern, Kinder und Kontaktlinsen, Amblyopie und Strabismus, Myopieprogression und hohe Myopien, Überblick Funktionaloptometrie und Frühkindliche Reflexe. Zum Abschluss des Kursverfahrens zum spezialisierten Kinderoptometristen am 19.–20.11. in Fulda wurde aktiv miteinander an Messmethoden und Vorgehensweisen gearbeitet, um diese fit für den Alltag und Messumgang mit Kindern anzuwenden. Es wurde kräftig geübt und getestet, sodass für die Abschlussprüfung nun alles vorbereitet ist – wir freuen uns dann neue spezialisierte Kinderoptometristen vorstellen zu dürfen.



Seminar zum Gütesiegel SEHZENTRUM sorgt für Orientierung

Vom 19.–21.11.22 fand ein neuer Kurs zum Gütesiegel SEHZENTRUM in Stuttgart statt. Hartmut Glaser und Andreas Berkmann führten durch den 1. Tag, indem es um die klare fachliche und betriebliche Positionierung im Bereich der OPTOMETRIE ging. Die Teilnehmer waren motiviert neuartige Dienstleistungen kundenorientiert anzuwenden, und waren mit großer Motivation »bei der Sache« – wie man sieht. Und weiter ging es am 2. und 3. Tag mit Hartmut Glaser und Kommunikationsprofi Eugen Erni. Die zielführende Kundenkommunikation spielt für das Gütesiegel SEHZENTRUM eine wichtige Rolle, muss doch der Nutzen für die augenoptische/optometrische Dienstleistung rund um das gute und gesunde Sehen überzeugend transportiert werden. Es macht Spaß neue fachliche und betriebliche Horizonte gemeinsam zu entdecken!



Seminar Myopiemanagement bei Kindern – ein ganzheitlicher Ansatz

Am 23. November 2022 gaben Stefanie Wöhrle und Fritz Paßmann interessante Einblicke zu allen zurzeit gängigen Myopie-Systemen (Atropin, KL, Ortho-K, Brillengläser bis hin zum Visualtraining), bewerteten diese ausführlich und gaben Entscheidungshilfen zur bestmöglichen Versorgung myoper Kinder. Die Testungen zur Bestimmung des richtigen Korrektionsmittels wurden systematisch erklärt und praktisch vorgeführt. Ein informativer kollegialer Erfahrungsaustausch rundete dieses tolle Praxis-Seminar ab.

Seminar Fundusvertiefung – eine fachliche Herausforderung

Am Samstag, 26. November 2022, war es in Mainz wieder mal soweit: Oliver Buck, M.Sc., vertiefte das Thema Fundus eloquent und fachkundig. Viele Beispiele aus der optometrischen Praxis, Fragen von den Teilnehmern und vertiefende Antworten gepaart mit kollegialem Erfahrungsaustausch – ein Seminar das Lust auf noch mehr macht.

Zum Abschluss verwies er noch auf das Ende des Monats bei der WVAO erscheinende Praxishandbuch-Netzhaut von Tom Köllmer, dass das Wissen noch mehr vertiefen wird und das er nur empfehlen kann.



Seminar Spaltlampenuntersuchung professionell

Mit der Spaltlampe sicher und fachlich kompetent umgehen – dies war das Ziel unseres Seminars am 27. November 2022 in Mainz mit Oliver Buck, M.Sc. Nach dem theoretischen Vormittag ging es ab in die praktische Übung. Vorab schon einmal der Dank an die Firmen Oculus und Eyetec für die Verfügungstellung der aktuellen Gerätetechnik. Die Teilnehmer waren auf jeden Fall begeistert, und haben ALLE etwas dazu gelernt.



FO-Kurs: Integrative Analyse mit Katja Schiborr 26.11.2022 – 27.11.2022 – FH Aalen

Das Thema integrale Analyse wurde von Frau Schiborr sehr gut erklärt. Der rote Faden des Themas wurde nie verloren. Sie hat trotz der Menge des Stoffs, alle Teilnehmer »mitgerissen«. Der Sonntag startete mit Verständnisfragen. Es folgte die Auswertung und Klassifizierungen von Fallbeispielen mit anschließender Unterweisung in den Praxisräume der FH. Hier wurde nun gemessen, ausgewertet, aufkommende Fragen behandelt.

Wir fühlten uns an der FH Aalen sehr willkommen und die Abwicklung im »Hintergrund« war durch Herrn Michels mehr als angenehm. Hierfür unseren herzlichen Dank



Online-Landesgruppen-Abende ein voller Erfolg

Prof. W. Sickenberger und K. Keller referierten am 27. September 2022 zum Trockenen Auge. 220 Teilnehmer an diesem virtuellen WVAO Landesgruppenabend fanden diesen Abend super, was nicht zuletzt die rege Abschlussdiskussion zeigte.

Mit weit über 200 Anmeldungen war auch der digitale Online-Landesgruppenabend der WVAO am 25. Oktober 2022, der gemeinsam mit der Selbsthilferevereinigung Pro Retina durchgeführt wurde, wieder großartig besucht.

Dr. Tode gab einen Über- und Ausblick zur AMD und den aktuellsten Studien/Forschung und Therapien. Ein informationsreicher und toller Abend mit einer regen Diskussion.

Und am 21. November 2022 war der krönende Jahresabschluss mit Dr. Philipp Hessler zum Thema Refraktion

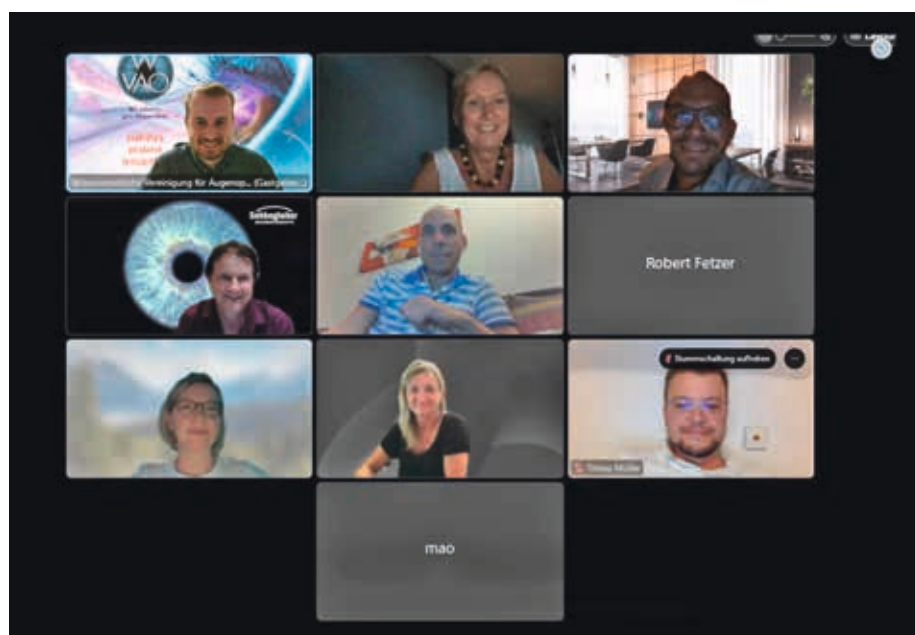
bei Sehproblemen in Dämmerung und Nacht. Auch hier eine tolle Resonanz mit weit über 200 Teilnehmern.

Tausend Dank an unsere Mitglieder für solch eine tolle Unterstützung. Im nächsten Jahr geht es am Montag, 23.

Januar 2023 mit Augenoptikerin, Funktional- und Kinderoptometristin Stefanie Schier und dem Thema »Posturologie – das Zusammenspiel Augen – Kiefer – Füße« weiter. ■



AK Ortho-K digital



Am 25. August 2022 fand ein sehr konstruktiver abendlicher Erfahrungsaustausch unserer Ortho-K-Spezialisten online statt. Im Brennpunkt der von unserem AK'Leiter Peter Bruckmann moderierten Online-Session eine interdisziplinäre Studie zur Fahrtauglichkeit mit Ortho-K-Nachtlinsen, ein betriebswirtschaftlicher Austausch zur Kalkulation und dem optimalen Myopiemanagement und ein neues website Template – Anfang nächsten Jahres geht es dann wieder live vor Ort weiter. Wir freuen uns darauf. ■

Zuwachs beim Team Funktionaloptometrie



Es freut uns sehr, dass wir unsere Kursreihe zur Funktionaloptometrie mit einer neuen fachkundigen Augenoptikerin und Referentin erweitern konnten. Zukünftig wird Katja Schiborr, M.Sc. (FH) und Lehrbeauftragte an der FH Aalen, Optik Schiborr in Würzburg, den Part Integrative Analyse in Theorie und Praxis (FO II) präsentieren. Wir freuen uns über diese auch fachliche Bereicherung

Unsere weiteren Fachexperten Andreas Berkmann, Dirk Kleinlein und Silke Lohrengel sind natürlich weiter »an Bord« und sorgen gemeinsam für den fachlichen Qualitätsstandard in der Funktionaloptometrie. ■

50 Jahre WVAO Mitgliedschaft

Das gibts nur einmal: WVAO Vorsitzende Vera Pfeifer und Geschäftsführer Hartmut Glaser beglückwünschen die Jubilare Peter Karnahl, Böblingen (2.v.r) und Werner Zerweck, Leonberg (links) persönlich vor Ort zu diesem besonderen Ereignis. Es war eine Freude Anekdoten und persönliche positive Erfahrungen mit der »WVAO-Familie« über die letzten Jahrzehnten zu erfahren. Beide rüstigen »Unruhehändler« können wir nur für ihre Treue und das besondere Engagement für den Berufsstand danken.

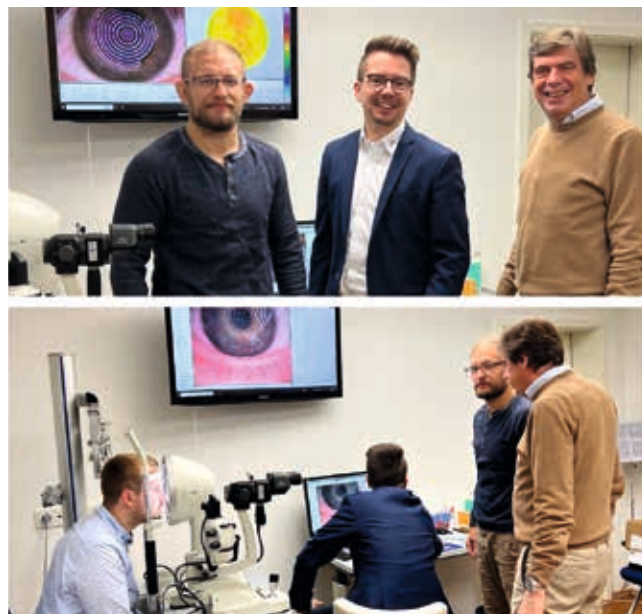
PS: Peter Karnahl ist Mitinitiator des WVAO-Seniorentreffens September 2023 in Mainz mit Ausflügen und geselligem Beisammensein. Bei Interesse an einer Teilnahme, bitte per mail (info@wvao.org) melden. ■



Großzügige Unterstützung durch OCULUS

Der Gerätepark der WVAO im eigenen Refraktionsraum wurde dank Oculus auf den neuesten Stand gebracht. Die neue Spaltlampe und der Keratograph 5 mit neuester Software ermöglichen in Zukunft aktuellste Praxis-Workshops für kleine Gruppen in der WVAO Geschäftsstelle.

Außendienstler F. Venzlitschek (Mi) führte die Einweisung professionell mit Vorstandsmitglied G. Mayer (li), Geschäftsführer H. Glaser (re) an Proband L. Steinebach durch. Wir freuen uns auf das Kommende. ■



Social-Media Aktion der Spezialisten Gleitsicht+

Aufmerksamkeit zu erreichen ist in Zeiten der Informationsüberflutung nicht einfach. Die WVAO ist mit ihren Spezialisten Gleitsicht+ einen neuen Weg eingeschlagen, um über social media eine neue Zielgruppe anzusprechen. Hierfür wurden verschiedene Bildmotive zur Verfügung gestellt, die

zur Sehberatung speziell für die Gleitsichtbrille hinwirken sollten. Da die Aktion noch nicht abgeschlossen ist, werden wir im nächsten Jahr über die Ergebnisse berichten. Nur soweit: Reaktionen zeigten, dass das Thema Gleitsicht nach wie vor nicht nur positiv besetzt ist. Gerade deshalb ist es wichtig

darauf hinzuwirken, dass das positive Image der Gleitsichtbrille mit dem fachkundigen und spezialisierten Augenoptiker/Optometristen untrennbar miteinander verbunden sind.

Denn mit der Gleitsichtbrille ist das Leben sehenswert. ■

Jetzt Termin zur Seh-Beratung vereinbaren.

Spezialist Gleitsicht+
Weil das Leben sehenswert ist.

Woche des Sehens mit großer Kundenresonanz

Vom 8.–15. Oktober 2022 starteten die mit dem Gütesiegel SEHZENTRUM der WVAO ausgezeichneten Augenoptikbetriebe mit einer umfangreichen Seheckaktion für Ihre Kundschaft sowohl im Print-Bereich als auch über social Media.

Die große Resonanz auf diese Image-Werbe-Aktion zeigt, dass die Bevölkerung auf diese Art von Kundenansprache wartet und gerne auf solch qualitativ angebotenen Aktionen eingeht. Teilweise musste man die Aktion verlängern, da der »Ansturm« zu groß war.

Im nächsten Jahr werden die »SEHZENTREN« deshalb mit neuem Schwung neue und alte Kunden mit ihren augenoptisch/optometrischen Dienstleistungen »verwöhnen«.



WVAO Neuerscheinung Praxishandbuch Netzhaut

Tom Köllmer, Master Sc. und Optometrist in einem Augenarztzentrum, hat ein Nachschlagewerk zum Fundus erstellt, das Ende November bei der WVAO erscheinen wird (WVAO Bibliothek Band 24).

Seine Schwerpunkte liegen in der Voruntersuchung des Grauen Stars, Beurteilung der Netzhaut, sowie die Durchführung und Interpretation von OCT-Scans.

Die 350 OCT-Schnittbilder und Fundusbilder sind in Definition, Pathogenese und Symptome gegliedert, um den Leser schnell und prägnant über die Netzhautanomalien aufzuklären.

Ein Nachschlagewerk für jeden Optometristen und denjenigen, der es werden will – ab sofort im www.wvao-shop.de bestellbar.



Tom Köllmer (re) mit WVAO Geschäftsführer Hartmut Glaser bei der Buch-Vertragsunterzeichnung.



Art Edition



Best.-Nr. 2020-3 · Light Waves I

Light Waves I: Das neue Poster (100 x 70 cm) unserer Art Edition ist durch seine spielerischen Lichteffekte und Spiegelungen ein ästhetischer Genuss und lenkt alle Blicke auf sich.

FASZINATION AUGE:

Die WVAO Art Edition bietet Ihnen in Zusammenarbeit mit Eyeland Design Network in loser Folge nun schon seit mehr als 22 Jahren neue Kunstdrucke, die ungewöhnliche Ansichten und Perspektiven des Auges zum Thema haben. So haben Sie die Möglichkeit, eine faszinierende und ästhetische Sammlung mit exklusiven Motiven zu erwerben.

Der Preis für 1 Poster beträgt € 24,17 für Mitglieder und € 31,31 für Nicht-Mitglieder (inkl. gültiger MwSt. und Versand). 2 Poster € 36,07 für Mitglieder und € 56,30 für Nicht-Mitglieder (inkl. gültiger MwSt. und Versand)



Best.-Nr. 2012-2 · Carnival



Best.-Nr. 2014-1 · Liquid



Best.-Nr. 2012-1 · Drops



Best.-Nr. 2010-1 · Ornamental Eye



Best.-Nr. 2001-2 · Multicoloured Shades



Best.-Nr. 2020-1 · The Art of Optometry



Best.-Nr. 2020-2 · Imagination



Best.-Nr. 2005-4 · Anatomie des Auges



Best.-Nr. 2017-2 · Planet Eye II



Best.-Nr. 2016-4 · Kontaktlinsen



Best.-Nr. 2015-9 · Pop Art



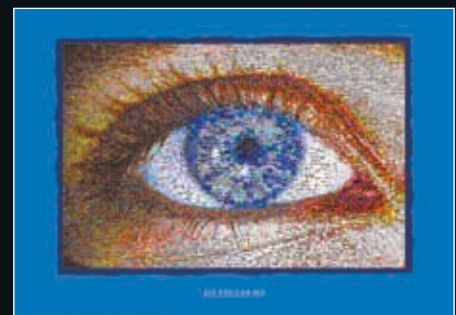
Best.-Nr. 2009-1 · Springtime for the Eye



Best.-Nr. 1999-2 · EYE, EYE she thought



**Wir schaffen
gute Perspektiven**



Best.-Nr. 1999-3 · All Eye Can See



Best.-Nr. 2017-1 · Wild & Free

Selbstverständlich können Sie auch nach wie vor alle anderen auf dieser Seite abgebildeten Poster bei der WVAO-Geschäftsstelle bekommen. Alle Drucke in 70 x 100 cm bzw. in 100 x 70 cm. Damit passen Sie in entsprechende Standard-Rahmen.

So können Sie bestellen:

Telefon: (0 61 31) 61 30 61 · Fax: (0 61 31) 61 48 72

E-Mail: info@wvao.org · Web: www.WVAO.org · www.wvao-shop.de

Bitte Bestell-Nummer(n) und Posternamen bereithalten.

Subjektive Refraktion: Eine neue vektorielle Methode zur Zylinderbestimmung (3/3)

Die für die Bestimmung des Korrektionszylinders angewandte Refraktions-technik hat sich in den vergangenen 100 Jahren kaum verändert. Der Hauptgrund sind die Geräte für die subjektive Messung der Refraktion, die meist Korrektionsschritte von 0,25 dpt ermöglichen.

Heute gestatten es Phoropter mit stufenloser Stärkenänderung* gleichzeitig sowie mit hoher Präzision auf Sphäre, Zylinder und Achse einzuwirken. Demzufolge können neue Refraktionsmethoden entwickelt werden.

Diese dreiteilige Artikelreihe beschreibt die Grundlagen einer neuen vektoriellen Methode zur Bestimmung des Korrektionszylinders und erörtert die Logik eines automatisierten Algorithmus für die Suche nach dem mit ihm verbundenen Zylinder.

Im Anschluss an die ersten beiden Artikel, die im Original im November und Dezember 2020 in Points de Vue veröffentlicht wurden, setzen wir unsere Erklärung einer neuen vektoriellen Methode zur Zylinderbestimmung fort. In diesem dritten und letzten Artikel vergleichen wir die bei der »traditionelle« Refraktionsbestimmung und der neuen »digitalen« Refraktionsmethode angewandten Techniken zur Suche nach dem Zylinder und ihre Darstellung im dioptrischen Raum. Anschließend erklären wir, was die »Digital Infinite Refraction™« der Refraktionspraxis bringt, und geben einen Ausblick auf die neuen Perspektiven, die sie eröffnet.

Zylinderbestimmung mit der »traditionellen« Methode: ein indirekter Weg mit permanenter Änderung des Bezugssystems, was die Präzision einschränkt

Bei der herkömmlichen Methode zur Zylinderbestimmung wird zuerst nach der Zylinderachse und dann nach der Zylinderstärke gesucht und anschließend ein Abgleich der Sphäre durchgeführt. Dies erfolgt anhand von nacheinander durchgeführten Tests, zuerst der

Achse und dann der Zylinderstärke, mit den zuvor erläuterten Techniken.

Die Achslage des Zylinders wird durch herantastendes Suchen bestimmt, beispielsweise in Schritten von 5° zwischen den getesteten Achslagen, bis die endgültige Achse ermittelt ist (wenn der Proband bei beiden Positionen des Kreuzzylinders gleich verzerrt sieht), oder bis die Achse in einem Winkel von 5° ausgerichtet ist (bei Umkehrung der Antworten des Probanden).

Die Zylinderstärke wird bestimmt, indem man sie in Schritten von –0,25 dpt erhöht (oder herabsetzt), bis man den exakten Wert gefunden hat (wenn der Proband bei beiden Positionen des Kreuzzylinders gleich unscharf sieht) oder indem man den Wert zwischen zwei Schritte von –0,25 dpt eingrenzt (bei Umkehrung der Antworten des Probanden).

Nehmen wir erneut das Beispiel einer Vorkorrekt-

tion von sph +1,00 zyl –2,00 A 30°, die von einem Anfangsvektor auf der Ebene J0°/J45° dargestellt wird (siehe Abb. 7), und suchen wir nach der Korrektion. Die ersten Etappen bestehen in mehreren nacheinander durchgeführten Tests der Achse mit der »traditionellen« Methode, also durch Wenden eines Kreuzzylinders, dessen Griff entsprechend der zu testenden Achse ausgerichtet ist, unter Berücksichtigung der Antworten des Probanden. Man testet also die Achslage 30° (1), bei der der Proband beispielsweise um eine Erhöhung bittet. Dann testet man die Achslage 35° (2), bei der der Proband wieder um eine Erhö-



Hélène Starynkevitch
Studienleiterin F&E Division Instruments Essilor International



Gildas Marin
Studienleiter F&E
Abteilung F&E Sehwissenschaften
Essilor International



Dominique Meslin
Direktor Refraktionslösungen
Division Instruments
Essilor International

* Der von Essilor Instruments entwickelte Phoropter Vision-RTM 800 mit stufenloser Stärkenänderung.

hung bittet, und schließlich die Achslage 40° (3), bei der der Proband darum bittet, sie zu reduzieren. Man wählt eine zwischen den beiden letzten getesteten Achslagen befindliche Achse aus, beispielsweise 38° (4), bei der der Proband nach einem erneuten Test keinen Unterschied mehr zwischen den beiden Richtungen des Kreuzzylinders wahrnimmt. Die Achse wurde gefunden: Sie beträgt 38° .

Dann geht man zur Suche nach der Zylinderstärke über. Dies erfolgt anhand von mehreren nacheinander durchgeführten Tests mit ansteigenden (oder absteigenden) Zylinderstärken in Schritten von $-0,25$ dpt anhand der »traditionellen« Technik, also durch Wenden des Kreuzzylinders, dessen Hauptmeridiane auf die zu testende Zylinderachse ausgerichtet sind, und entsprechend den Antworten des Probanden. Es wird also die Zylinderstärke $-2,00$ dpt (4) getestet, bei der der Proband beispielsweise um eine Erhöhung bittet. Dann wird die Stärke $-2,25$ dpt (5) getestet, bei der der Proband erneut um eine Erhöhung bittet. Daraufhin testet man die Stärke $-2,50$ dpt (6), bei der erneut um eine Erhöhung gebeten wird, und schließlich die Stärke $-2,75$ dpt (7), die der Proband als zu hoch empfindet. Man reduziert also die Korrektionszylinderstärke um $-0,25$ dpt, und da zum ursprünglichen Korrektionszylinderwert $-0,50$ dpt hinzugefügt wurden, wird die Sphäre um $+0,25$ dpt abgeglichen, was zu der endgültigen Korrektionsformel $\text{sph} + 1,25 \text{ zyl} - 2,50 \text{ A } 38^\circ$ führt.

Grafisch kann man die Suche nach dem Zylinder im dioptrischen Raum folgendermaßen darstellen:

- Die ersten Etappen der Suche nach der Zylinderachse – (1), (2), (3) und (4) – erfolgen auf der Ebene $0^\circ/45^\circ$ auf einer »kreisförmig« verlaufenden Linie einer konstanten Zylinderstärke von $-2,00$ dpt, was zu einer Achslage zwischen 35° und 40° und einer in diesem Beispiel gefundenen Achse von 38° führt.
- Die folgenden Etappen der Suche nach der Zylinderstärke – (4), (5), (6)

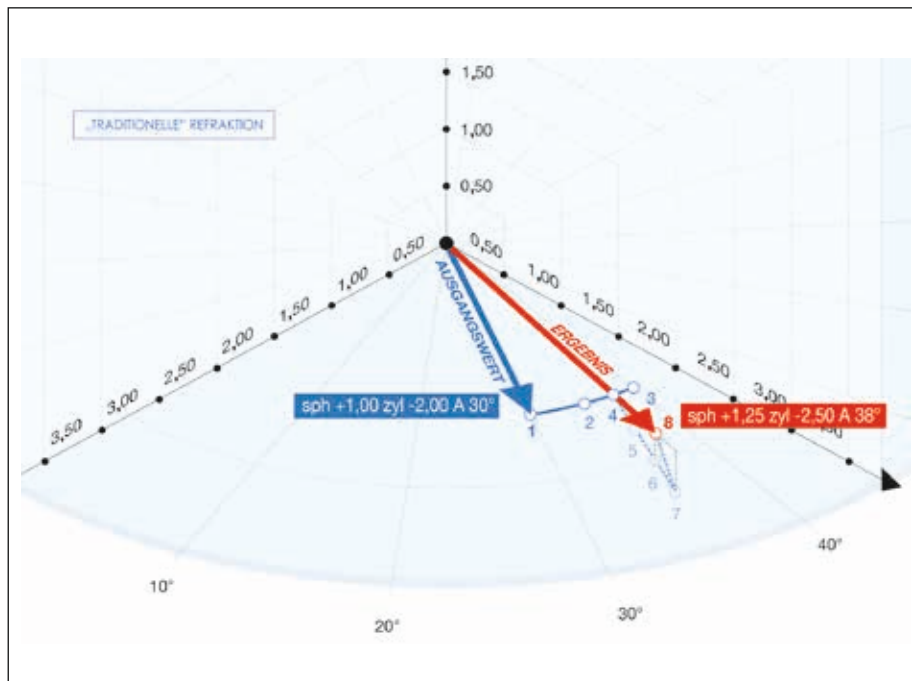


Abb. 7: Bestimmung der Zylinderkomponenten mit der »traditionellen« Refraktionsmethode: Erst Zylinderachse, dann Zylinderstärke, anschließend sphärischer Abgleich.

und (7) – erfolgen entlang einer konstanten Achslage von 38° durch Erhöhen der Stärke, d. h. durch radiales, also »strahlenförmiges« Entfernen vom Ursprung des Koordinatensystems. Mit der Erhöhung der Zylinderstärke nimmt die Stärke des sphärischen Äquivalents ab, was sich grafisch daran zeigt, dass die Punkte (5), (6) und (7) mit der Erhöhung der Zylinderstärke nach und nach unter die Ebene $0^\circ/45^\circ$ »absinken«.

- Die Etappe (8), also die Zylinderreduktion und der endgültige Sphärenabgleich, erfolgt durch »radiale« Reduktion der Zylinderstärke oder den Abgleich der Sphäre durch Hinzufügen einer konvexen Wirkung, also ein »Hochziehen« des Punkts (8) auf die Ebene $0^\circ/45^\circ$ (Sphärenabgleich um $+0,25$ dpt im Anschluss an die Erhöhung der Zylinderstärke um $-0,50$ dpt).

An dieser Stelle kann man folgende Beobachtungen anstellen:

Der mit der »traditionellen« Methode für die Suche nach dem Zylinder eingeschlagene Weg erscheint eher indirekt. Man kann dies an der Erkundung des dioptrischen Raums in Abb. 7 sehen: Er

erfolgt zuerst auf »kreisförmige« Weise bei der Suche nach der Achse, dann auf »strahlenförmige« Weise bei der Suche nach der Zylinderstärke, mit einer Auswirkung auf die »Höhe«, die dann über die Sphäre abgeglichen wird. Diese Art der Erkundung ist direkt mit den Grenzen der herkömmlichen Phoropter verbunden, bei denen dem Probanden Messgläser vorgehalten werden, mit denen das Einwirken auf Sphäre, Zylinderachse und Zylinderstärke nur separat, nacheinander und in Schritten von $0,25$ dpt erfolgt.

- Bei der Suche nach dem Zylinder mit der »traditionellen« Methode wird das Bezugssystem nach jeder Antwort des Probanden geändert, zuerst bei der Änderung der Zylinderachse, denn die Zylinderstärke wird nicht infolge der Änderung der Achslage abgeglichen, und dann bei der Änderung der Zylinderstärke, denn die Sphäre wird nicht so abgeglichen, dass die Stärke des sphärischen Äquivalents konstant ist. Es wird also versucht, die zwei Komponenten des Zylinders – seine Achse und seine Stärke – separat zu bestimmen, obwohl sie in der Darstellung in Form von Polarkoordinaten eng miteinander verbunden sind und jede Ände-

zung eines Parameters zwangsläufig einen Einfluss auf den jeweils anderen hat. Wie wir in Teil 3 a) gesehen haben, werden die Tests bei der Suche nach der Zylinderachse senkrecht zur getesteten Achse durchgeführt, also in einer Richtung, die sich mit der Zylinderachse ändert. Davon abgesehen erfolgt jeder Stärkentest mit einer variablen Stärke des sphärischen Äquivalents. Das Bezugssystem für die Suche nach dem Zylinder verändert sich also während des gesamten Suchvorgangs und macht die Bestimmung weniger genau. Hinzu kommt die Variabilität der Antworten des Probanden und ihre mögliche Inkohärenz.

- Bei der Suche nach dem Zylinder bleiben die Abstufungen von Stärke und Achse in den meisten Fällen die gleichen: Schritte von 0,25 dpt für die Stärke, weil es die Messgläser in Phoroptern meist nur in diesen Abstufungen gibt, und von 5° für die Achse, dem Standardwert in Phoroptern, den auch viele Refraktionierende auswählen – sogar wenn ein anderer Winkel möglich ist. Diese Abstufungen sind unabhängig von der Zylinderstärke – sei sie gering oder hoch – und von der Empfindlichkeit des Probanden für Stärkenänderungen im Allgemeinen gleich. Darüber hinaus überschreiten diese Abstufungen sehr häufig die Empfindlichkeit der Probanden für Stärkenänderungen: In einer Studie wurde belegt, dass 95 % der Probanden Stärkenänderungen unter 0,25 dpt und 44 %, also praktisch jeder zweite, dioptrische Änderungen unter 0,125 dpt (7) wahrnehmen.
- Bei der Kreuzzylindermethode nach Jackson wird die unklare und auf unterschiedliche Weise verzerrte Wahrnehmung von Punkten oder Sehzeichen miteinander verglichen. Da diese Unterschiede vom Probanden nicht immer einfach einzuschätzen sind, kann eine Wiederholung der Tests erforderlich sein. Der allgemein verwendete Kreuzzylinderwert von $\pm 0,25$ dpt kann sich als unzureichend erweisen, um Unterschiede zu

generieren, die signifikant genug sind, um vom Probanden wahrgenommen zu werden. Darüber hinaus wird die Suche nach der Zylinderachse und der Zylinderstärke beendet, wenn der Proband bei den beiden Positionen des Kreuzzylinders gleich unscharf sieht, was für den Probanden zuerst einmal nicht unbedingt einfach einzuschätzen ist und zudem verwirrend sein kann. In der Tat könnte er es seltsam finden, dass die Suche nach dem Zylinder eingestellt wird, wenn er in allen Situationen nicht klar, sondern unklar sieht!

- Bei der »traditionellen« Suche nach dem Zylinder kommt es in großem Maße auf die Erfahrung des Refraktionierenden an: Zunächst benötigt man für die Beherrschung der Kreuzzylindertechnik nach Jackson viel Übung und Erfahrung. Außerdem muss der Refraktionierende die Antworten des Probanden evaluieren und interpretieren, um die Suche nach dem Zylinder durchzuführen. Und er muss Entscheidungen treffen können wie das Ändern der Achslage des Zylinders in der vom Probanden gewünschten Richtung, das Stoppen der Suche nach der Zylinderachse, um zur Suche nach der Zylinderstärke überzugehen, oder die Beendigung der Suche nach dem Zylinder. Schließlich führt der Refraktionierende gleichzeitig eine Refraktion durch und erstellt eine Verordnung: Er führt die Refraktion durch und interpretiert gleichzeitig die Ergebnisse, um Entscheidungen für die Korrektionswerte zu treffen, wie die Unterkorrektur der Zylinder- oder der Sphärenstärke, die Mäßigung der Achsänderung und die Beendigung der Suche nach dem Zylinder. Da das Ergebnis der Refraktion vom Refraktionierenden abhängt, ist es von einem Refraktionierenden zum anderen zwangsläufig ein wenig unterschiedlich. Man könnte sogar sagen, dass die »traditionelle« subjektive Refraktion doppelt subjektiv ist, weil sie einerseits von der subjektiven Einschätzung des Probanden und andererseits von der subjektiven Interpre-

tation des Refraktionierenden abhängt!

Die Suche nach dem Zylinder mit der »traditionellen« Refraktionstechnik hat also zwei Grenzen: die Kohärenz der Antworten des Probanden und die Präzision der Stärkenänderungen. Diese Methode ermöglicht es demzufolge nicht, die Refraktion genau genug zu bestimmen, um der Empfindlichkeit des Probanden für Stärkenänderungen gerecht zu werden.

Zylinderbestimmung mit der »Digital Infinite Refraction™«: ein direkter Weg in einem kohärenten Bezugssystem mit doppelter Iteration für hohe Präzision

Bei der »digitalen« Refraktionsmethode zur Suche nach dem Zylinder wird zuerst nach der Zylinderstärke in der Achslage der Vorkorrektur und dann nach der Achskomponente des Zylinders in senkrechter Richtung zur Ausgangsachse gesucht. Ermöglicht wird dies durch das vektorielle Management der Zylinderkomponenten, was bei jeder Änderung der Zylinderachse zum Abgleich der Zylinderstärke führt. Bei der Suche nach dem Zylinder wird die Stärke des sphärischen Äquivalents während des gesamten Prozesses konstant gehalten. Diese Suche basiert auf zwei neuen Prinzipien:

- Das erste besteht darin, die Zylinderstärke immer in der Achslage der Vorkorrektur zu testen – also in paralleler Richtung im Dioptrieraum – und die Achslage des Zylinders immer senkrecht zur Ausgangsachse zu testen. Die Suche nach der Stärken- und der Achskomponente erfolgt also in zwei festen Richtungen und unabhängig voneinander.
- Das zweite Prinzip besteht darin, immer das Umkehren der Antworten des Probanden anzustreben – statt eine identische Wahrnehmung wie bei der »traditionellen« Methode – und für alle Antworten des Probanden eine statistische Einschätzung des wahrscheinlichsten Stärken- und Achswerts des Zylinders durchzuführen, und nicht – wie bei der »traditionellen« Methode – durch die Ent-

scheidung für die Achse und dann der Stärke basierend auf der letzten, vom Refraktionierenden evaluierten Antwort des Probanden.

Die Suche nach der Stärkenkomponente beginnt mit Ausrichtung auf die Ausgangsachse durch Erhöhen – oder Herabsetzen – der Zylinderstärke in einer Abstufung von $-0,35$ dpt, die verändert werden kann, bis sich die Antworten des Probanden zum ersten Mal umkehren. In dieser Phase bleibt die Achslage die gleiche, nur die Zylinderstärke verändert sich und die Sphäre wird entsprechend abgeglichen. Es wird ein erster Stärkenwert gefunden, auf halbem Weg zwischen den beiden zuletzt getesteten Zylinderstärken.

Die Suche nach der Achskomponente wird dann in senkrechter Richtung zur Ausgangsachse durchgeführt, wobei die Effekte von Achsänderungen um $0,70$ dpt auf beiden Seiten davon getestet werden (mit einem virtuellen Kreuzzylinder von $\pm 0,35$ dpt; dieser Wert kann im Algorithmus verändert werden). Bei jeder Antwort des Probanden wird die Achse in der gewünschten Richtung verändert, die durch Veränderung der Zylinderstärke und den entsprechenden Abgleich der Sphärenstärke im dioptrischen Raum konstant gehalten wird. Jetzt wird die zweite Umkehrung der Antworten des Probanden hervorgerufen, diesmal in Bezug auf die Achslage. Auf halben Weg zwischen den beiden zuletzt getesteten Achslagen, die zu zwei entgegengesetzten Antworten des Probanden geführt hatten, wird ein erster Wert für die Achslage bestimmt.

Kehren wir zum Beispiel der Vorkorrektur sph $+1,00$ zyl $-2,00$ A 30° zurück, die durch einen Ausgangsvektor auf der Ebene $J0^\circ/J45^\circ$ dargestellt wird (Abb. 8). Die ersten Etappen bestehen in mehreren Stärkentests anhand der zuvor beschriebenen »digitalen« Refrakti- onstechnik mit einer Achslage von 30° und entsprechend den Antworten des Probanden. Zuerst wird also die Zylinderstärke $-2,00$ dpt (1) getestet. Der Proband bittet um eine Erhöhung. Dann wird die Stärke $-2,35$ dpt getestet, die der Proband wiederum zu niedrig findet (2), und schließlich die Stärke $-2,70$

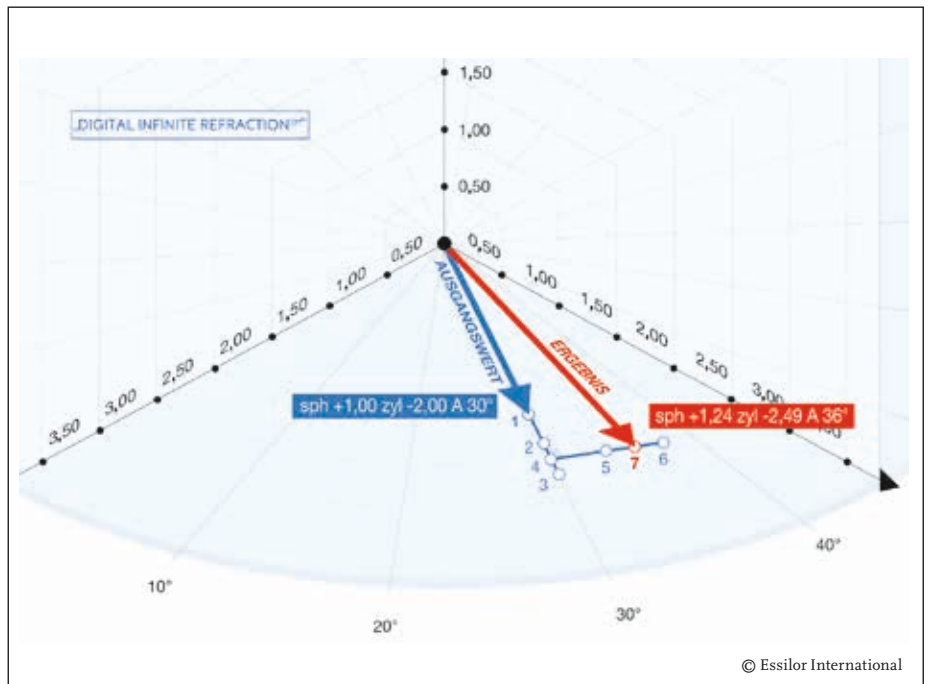


Abb. 8: Bestimmung der Zylinderkomponenten mit der »Digital Infinite Refraction™«: Erst Zylinderstärke, dann Zylinderachse mit gleichzeitigem Ausgleich der Zylinderstärke und konstanter Stärke des sphärischen Äquivalents.

dpt, die er zu hoch findet. Auf diese Weise erhält man eine erste Einschätzung der Zylinderstärke von $-2,52$ dpt mit einer Achse von 30° , dem Mittelwert der beiden zuletzt getesteten Stärken. Die Änderung der Zylinderstärke ist immer mit einem Abgleich der Sphäre um die entgegengesetzte Hälfte verbunden, um die Stärke des sphärischen Äquivalents konstant zu halten.

Dann geht man mit der digitalen Refraktionstechnik in senkrechter Richtung zur Ausgangsachse und entsprechend den Antworten des Probanden zur Suche nach der Achskomponente des Zylinders über. So wird beispielsweise zuerst die Achse 30° (4) getestet, die der Proband zu klein findet, dann die Achse 34° (5), die er ebenfalls erhöhen möchte, und schließlich die Achse 38° (6), die er zu groß findet. Die Umkehrung der Antworten des Probanden ist erreicht, es wird der Mittelwert der beiden zuletzt getesteten Achslagen gewählt, also 36° . Die Zylinderstärke wird bei jeder Achsänderung angepasst und die Sphäre entsprechend abgeglichen.

Auf diese Weise erhält man nach einer Umkehrung der Antworten des Probanden entsprechend der Achslage der Vorkorrektur und der senkrechten

Ausrichtung die Korrektur sph $+1,24$ zyl $-2,49$ A 36° .

Grafisch manifestiert sich dies im dioptrischen Raum folgendermaßen:

- Die ersten Etappen der Suche nach der Stärkenkomponente des Zylinders – (1), (2), (3) und (4) – erfolgen mit einer Achslage von 30° und bleiben auf der Ebene $J0^\circ/J45^\circ$. Bei der »traditionellen« Refraktion kommt es zu einer allmählichen Verschiebung unter die Ebene $J0^\circ/J45^\circ$.
- Die folgenden Etappen der Suche nach der Achskomponente des Zylinders – (4), (5), (6) und (7) – erfolgen senkrecht zur Achslage der Vorkorrektur ausgehend vom Punkt (4). Diese Punkte sind auf einer Geraden aufgereiht, die die Mittelsenkrechte des Segments bildet, welches die Punkte (2) und (3) miteinander verbindet. Bei der »traditionellen« Refraktion hingegen befinden sie sich auf einem Kreis, dessen Mittelpunkt der Ursprung des Koordinatensystems ist (Ausgangsstärke des Zylinders). Diese Punkte befinden sich allesamt auf der Ebene $J0^\circ/J45^\circ$, auf der die gesamte Suche nach dem Zylinder durchgeführt wird.

An dieser Stelle können folgende Beobachtungen angestellt werden:

- Der mit der »digitalen« Methode eingeschlagene Weg für die Suche nach dem Zylinder ist sehr viel direkter als die »traditionelle« Methode. Die Darstellung im dioptrischen Raum (Abb. 8) zeigt, dass die Suche zuerst einmal »strahlenförmig« erfolgt: in Richtung der Ausgangsachse des Zylinders für die Bestimmung der Stärkenkomponente des Zylinders. Die Suche nach der Achskomponente des Zylinders wird dann auf einer senkrecht zur Ausgangsachse verlaufenden Geraden durchgeführt, wobei die Ebene J_0°/J_{45}° nie verlassen wird. Dies erklärt sich dadurch, dass jede Änderung der Zylinderstärke automatisch durch die Abgleich der Sphäre ausgeglichen wird und dass jede Änderung der Achse dank des Managements basierend auf vektoriellen Komponenten zu einer Anpassung der Zylinderstärke und demzufolge einem weiteren Abgleich der Sphäre führt.
- Das Bezugssystem, in dem nach dem Zylinder gesucht wird, bleibt während der gesamten Suche konstant: Die Zylinderstärken- und Achsentests werden immer in die Points de Vue – International Review of Ophthalmic Optics online publication – Januar 2021 gleichen Richtungen und senkrecht zueinander durchgeführt: auf der Ausgangsachse für die Suche nach der Zylinderstärke und senkrecht dazu für die Suche nach der Achslage. Mit anderen Worten erfolgt die Bestimmung des Zylinders auf der Basis von vektoriellen Komponenten in gleichbleibenden Richtungen. Diese »vektorielle« Technik ermöglicht es, bei der Befragung der Probanden kohärenter zu sein und den Zylinder genauer zu bestimmen. Mit dieser Technik können die Antworten des Probanden über zwei gleichbleibende Richtungen zusammengetragen und die Stärke sowie die Achse des Zylinders auf statistische Weise ermittelt werden, anstatt wie bei der »traditionellen« Methode von einer einzigen Antwort des Probanden

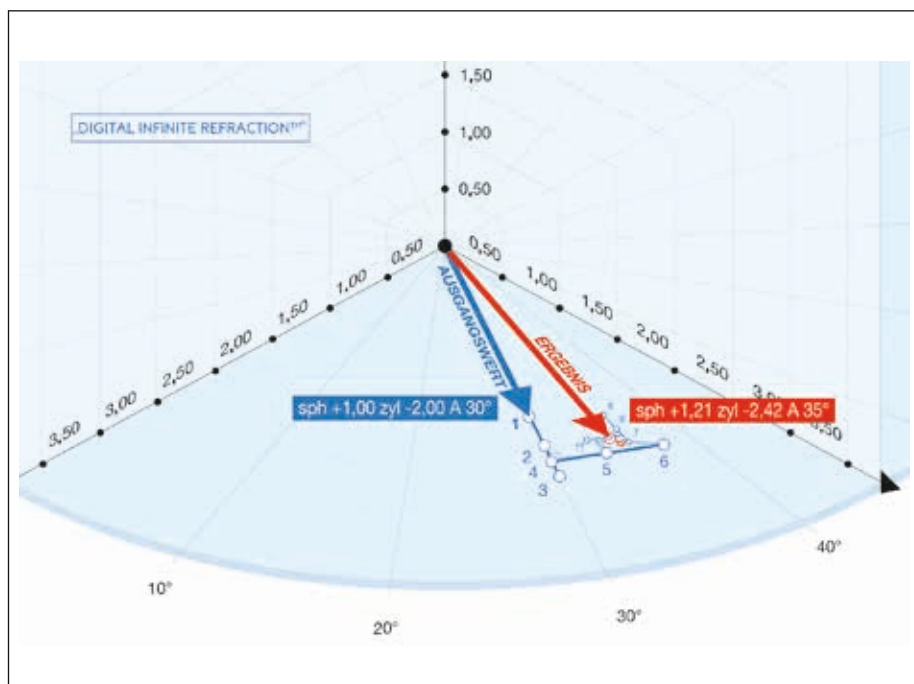


Abb. 9: Algorithmus für die Suche nach dem Zylinder mit der »Digital Infinite Refraction™«: Doppelte Iteration bei der Suche nach der Zylinderachse und der Zylinderstärke in ein und derselben Sequenz.

anden auszugehen. Wir werden darauf später noch näher eingehen.

Die Zylinderstärke und die Zylinderachse werden im Laufe der Refraktionsbestimmung immer präziser:

- Der Änderungsschritt der Zylinderstärke ist bei der »digitalen« Methode anfangs größer als bei der herkömmlichen Methode – 0,35 dpt statt 0,25 dpt –, was eine schnellere Bestimmung ermöglicht und es dem Probanden erleichtert, die Fragen zu beantworten. Dieser Schritt wird dann nach und nach reduziert: Nach der ersten Umkehrung der Antworten des Probanden wird er halbiert, dann wird er immer weiter präzisiert. Im Fall von inkohärenten Antworten des Probanden kann er auch wieder vergrößert werden. Bei der »traditionellen« Refraktion hingegen bleibt der Änderungsschritt während der gesamten Suche bei einer Abstufung von 0,25 dpt.
- Die Stärkenänderung bei der Ermittlung der Zylinderachse ist in Dioptrien ausgedrückt konstant und der gleich wie bei der Suche nach der Zylinderstärke, also 0,35 dpt. Dies hat den Vorteil, Achsänderungen zu erzeugen, die für den Probanden – in

Dioptrien ausgedrückt – zu den gleichen Wahrnehmungsänderungen führen wie die Suche nach der Zylinderstärke. Dieser Schritt wird bei der ersten Umkehrung der Antworten des Probanden – beim Achsentest – halbiert und dann immer weiter präzisiert. Im Fall von inkohärenten Antworten des Probanden kann er auch wieder vergrößert werden.

Bei der »traditionellen« Refraktion hingegen wird der Änderungsschritt der Achse vom Refraktierenden ausgewählt; er beträgt unabhängig vom Zylinderwert meist 5° . Dies hat zwei bemerkenswerte Auswirkungen: Einerseits ist die von der Änderung der Zylinderachse erzeugte dioptrische Wirkung von einem Probanden zum nächsten eine andere, denn sie hängt von der Zylinderstärke ab. Andererseits ist diese Wirkung nicht die gleiche wie bei der Suche nach der Zylinderstärke, und zwar bei allen Probanden. Mit anderen Worten führt die Tatsache, dass der Änderungsschritt der Achse vom Refraktierenden ausgewählt wird und in Grad ausgedrückt konstant sein kann, zu sehr unterschiedlichen dioptrischen Werten!

- Darüber hinaus werden die Stärken- und die Achskomponente des Zylinders

ders bei der »digitalen« Refraktion durch Eingrenzung des gesuchten Werts und auf der Basis von Umkehrungen der Antworten des Probanden bestimmt. Sie werden unabhängig voneinander und basierend auf allen vom Probanden gegebenen Antworten auf statistische Weise ermittelt. Wir werden darauf später noch näher eingehen.

Bei der herkömmlichen Refraktion werden die Stärke und die Achslage des Zylinders ausgehend von der letzten Antwort des Probanden (wenn dieser beide Richtungen der Abgleiche als gleich verzerrt wahrnimmt) und basierend auf einer Entscheidung des Refraktionierenden bestimmt. Eine gewisse Subjektivität und demzufolge Variabilität sind demzufolge unvermeidbar.

Bei der »Digital Infinite Refraction™«, die auf einem automatisierten Algorithmus basiert, ist die Suche nach dem Zylinder unabhängig von der Technik und den Entscheidungen des Refraktionierenden. Sie besteht darin, einen Rohwert der subjektiven Refraktion zu bestimmen, den der Refraktionierende dann für die Verordnung interpretieren und modifizieren kann.

Eine zweite Iteration der Suche nach dem Zylinder für eine größere Präzision

Bei der »Digital Infinite Refraction™« besteht die Suche nach dem Zylinder nicht – wie bei der »traditionellen« Refraktion – in einer einzigen Zylinderbestimmung: Im Anschluss an die erste Suche schlägt der Suchalgorithmus* eine zweite Überprüfung der Zylinderstärke und der Achslage vor. Das Prinzip besteht darin, die bei der ersten Iteration gefundene Refraktion noch weiter zu präzisieren, indem man in den gleichen Richtungen im dioptrischen Raum zwei weitere Umkehrungen der Antworten des Probanden hervorruft. Es werden also für die beiden festen Richtungen – der Stärken- und der Achskomponente des Zylinders – alle Antworten zusammengetragen, um eine statistische Analyse durchzuführen, Schwellenwerte für Zylinderstärke und Zylinderachse zu ermitteln und gleich-

zeitig die Kohärenz der Antworten des Probanden zu überprüfen. Erklären wir das Prinzip dieser zweiten Iteration genauer.

Im Anschluss an die erste Suche nach dem Zylinder wird die zweite Iteration folgendermaßen durchgeführt:

- Zuerst einmal wird eine zweite Überprüfung der Stärkenkomponente des Zylinders durchgeführt, wie vorher für die Ausgangsachse (30° in unserem Beispiel), bis sich die Antworten des Probanden erneut umkehren. Diese zweite Evaluierung ergänzt, verfeinert und bestätigt die bei der ersten Iteration in diese Richtung bereits durchgeführte erste Einschätzung der Zylinderstärke.
- Dann wird die Achskomponente des Zylinders erneut überprüft, wie zuvor senkrecht zur Ausgangsachse, bis sich die Antworten des Probanden erneut umkehren. Auf diese Weise kann die Achse noch präziser bestimmt werden.
- Bei jeder Umkehrung der Antworten wird der dioptrische Änderungsschritt für die Stärke oder für die Achsänderung erneut reduziert, um die Suche zu verfeinern. Dieser Schritt wird auf einer Ebene gehalten, die ausreichend ist, damit der Proband die Veränderung wahrnimmt. Im Fall von inkohärenten Antworten des Probanden kann die dioptrische Abstufung wieder erhöht werden.
- Für jede Zylinderkomponente, also die Stärken- und die Achskomponente, werden die Antworten des Probanden zusammengetragen und einer statistischen Analyse unterzogen. Genauer gesagt erfolgt das Zusammentragen der Antworten für die Stärkenkomponente des Zylinders basierend auf der Ausgangsachse und für die Achskomponente des Zylinders basierend auf der senkrecht dazu liegenden Achse. Für jede dieser Achslagen wird ausgehend von allen bei der ersten und der zweiten Iteration gegebenen Antworten des Probanden der wahrscheinlichste Wert der Stärken- und der Achskomponente des Zylinders ermittelt. Auf diese

Weise wird für die Zylinderstärke und die Zylinderachse jeweils ein Schwellenwert bestimmt. Diese Werte resultieren in einer präzisen Refraktionsbestimmung. Sie werden in Form von kartesischen Koordinaten berechnet und dann in Polarkoordinaten umgerechnet.

- Darüber hinaus wird die Kohärenz der Antworten des Probanden im Laufe der Refraktion überprüft. Auf diese Weise kann der Refraktionierende entscheiden, wann er die Suche einstellen möchte und wann er es für notwendig hält, weiterzusuchen, um das Resultat zu verfeinern und zu bestätigen. Je kohärenter die Antworten des Probanden, desto schneller geht die Suche nach dem Zylinder. Sind die Antworten inkohärent, muss die Suche fortgesetzt werden, bis die Antworten verlässlich genug sind.

Auf diese Weise erhält man in unserem Beispiel eine endgültige präzise Refraktion von sph +1,21 zyl –2,42 A 35°.

Grafisch zeigt sich diese zweite Iteration der Zylindersuche im dioptrischen Raum (Abb. 9) folgendermaßen:

- Im Anschluss an die Etappen (1) bis (6) der ersten Iteration, die zu einer ersten Einschätzung der Refraktion führt, wird diese an den Etappen (7) bis (12) verfeinert.
- Die zweite Überprüfung der Stärkenkomponente des Zylinders – Etappen (7), (8) und (9) – erfolgt im dioptrischen Raum auf einer Parallelen zur Ausgangsachse des Zylinders: Wir sehen in Abb. 9, dass die Gerade, auf der sich die Punkte (7), (8) und (9) befinden, parallel zu der Geraden ist, auf der die Punkte (1) (2) und (3) liegen. Die ursprünglich für die Suche nach der Zylinderstärke verwendete Richtung wird konstant beibehalten, während die Achskomponente im Anschluss an die erste Iteration auf ihren wahrscheinlichsten Wert abgeglichen wird.
- Die zweite Überprüfung der Achskomponente des Zylinders – Etappen (10), (11) und (12) – erfolgt in senkrechter Richtung zur Ausgangsachse: Wir sehen in Abb. 9, dass diese

Gerade parallel zu der Geraden ist, auf der sich die Punkte (4), (5) und (6) befinden. Die für die Suche nach der Achslage des Zylinders verwendete Ausgangsachse wird konstant beibehalten, während die Stärkenkomponente im Anschluss an die zweite Überprüfung auf ihren wahrscheinlichsten Wert abgeglichen wird.

- Es wird darauf hingewiesen, dass sich Punkt (7) im Gegensatz zu dem, was bei der ersten Iteration der Suche nach dem Zylinder passiert ist, nicht genau in der Mitte zwischen den Punkten (5) und (6) befindet, bei denen es zu einer Umkehrung der Antworten des Probanden kam, sondern leicht versetzt. Das Gleiche gilt für Punkt (10): Er liegt nicht zwischen den Punkten (8) und (9), sondern versetzt dazu. Das erklärt sich durch die Tatsache, dass diese Punkte ab der zweiten Iteration der Suche nach dem Zylinder das Resultat einer Einschätzung des neuen zu testenden »Punkts« sind, die auf allen Antworten des Probanden für die Zylinderstärke und für die Achskomponente basiert. Mit anderen Worten werden bei der zweiten Iteration auch die Antworten berücksichtigt, die der Proband bei der ersten Iteration gegeben hatte. Das ist das Interessante an der vektoriellen Refraktionstechnik: Die Zylinderstärken- und die Achskomponente können unabhängig voneinander bearbeitet und die Antworten des Probanden können zusammengetragen werden, um statistisch ausgewertet zu werden und die wahrscheinlichsten Werte von Zylinderstärke und Zylinderachse separat zu ermitteln.

Diskussion:

Diskutieren wir den Beitrag der »Digital Infinite Refraction™« und die Perspektiven, die sie eröffnet:

- Eine kohärente und präzise Refraktionsmethode: Der vektorielle Ansatz für die Suche nach dem Zylinder ermöglicht es, die Refraktion in einem kohärenten Bezugssystem durchzuführen: Einerseits wird während der

gesamten Suche das gleiche dioptrische Bezugssystem verwendet. Andererseits bleiben die bei der Suche nach der Zylinderstärke und der Achslage erzeugten dioptrischen Wirkungen kohärent. Diese Technik ermöglicht es, den Zylinder in Schritten von 0,01 dpt präzise und aufs Grad genau zu bestimmen, was vorher nicht möglich war.

- Anwendung von psychometrischen Methoden für die Refraktionsbestimmung: Die neue Methode ermöglicht es, die in der Psychophysik angewandten Techniken für die Suche nach Wahrnehmungsschwellen anzuwenden. So beschränkt man sich nicht mehr darauf, wie bei der »traditionellen« Refraktion die Werte von Sphäre, Zylinder und Achse zu evaluieren, sondern sucht anhand einer statistischen Bestimmung die wahrscheinlichsten Schwellenwerte der drei kartesischen Refraktionskomponenten: sphärisches Äquivalent, horizontale Zylinderkomponente bei 0° und schräge Zylinderkomponente bei 45° . Auf diese Weise wird die Refraktion zur physiologischen Messung!
- Eine der Empfindlichkeit des Probanden für dioptrische Änderungen entsprechende Präzision: Die »traditionelle« Refraktion mit Abstufungen in Schritten von 0,25 dpt ist nicht präzise genug für die tatsächliche Empfindlichkeit der meisten Probanden für dioptrische Änderungen, die häufig unter 0,10 dpt liegt. Die neue Technik hingegen, mit Korrektionsabstufungen in 0,01 dpt, ermöglicht eine Refraktionsbestimmung, deren einzige Grenze genau diese Empfindlichkeit für dioptrische Änderungen ist. Die Refraktion ist also nicht mehr so präzise wie der Phoropter es zulässt, sondern so präzise, wie die Empfindlichkeit des Probanden. Sie geht aber noch weiter und ermöglicht es, die Empfindlichkeit jedes Probanden für dioptrische Änderungen während der Refraktion einzuschätzen; dies ist ein weiterer neuer Parameter, der für die Ermittlung des Refraktionsresultats interpretiert werden kann.

- Algorithmen, die dem Refraktionierenden bei der Refraktion helfen: Die Formalisierung der Refraktionslogiken, insbesondere der Logik für die Suche nach dem Zylinder in automatisierten Refraktionstests und -programmen, ermöglicht eine gewisse Standardisierung der Refraktionsmethoden. Dies dürfte es ermöglichen, sich von den unvermeidbar abweichenden Ergebnissen bei der praktischen Durchführung zu befreien und die Reproduzierbarkeit der Refraktionsresultate von einem Refraktionierenden zum nächsten zu verbessern, also letztendlich die »subjektive« Refraktion »objektiver« zu machen!
- Eine neue Untersuchungssequenz »Zuerst die Refraktion, dann die Verordnung«: Die Refraktionsbestimmung mit der neuen, »digitalen« Methode unterscheidet sich vom Ablauf der »traditionellen« Refraktion. Sie besteht darin, mit den Algorithmen des Phoropters zuerst einmal einen Rohwert der subjektiven Refraktion zu ermitteln. Der Refraktionierende interpretiert dieses Resultat dann, um es zu einer Verordnung zu machen. Statt der herkömmlichen gleichzeitigen Sequenz »Refraktion-Verordnung«, also einer Interpretation der Resultate während der Refraktionssequenz, womit eine gewisse Subjektivität verbunden ist, wird eine neue Sequenz bestehend aus zwei Etappen angewendet: »Zuerst die Refraktion, dann die Verordnung«. Dieser neue Ansatz kann dazu beitragen, die Refraktion von der Verordnung zu trennen und die Refraktionsbestimmung grundlegend zu verändern.
- Korrektionsgläser in 0,01 dpt Abstufung: Die Refraktion kann jetzt in Schritten von 0,01 dpt bestimmt werden. Es versteht sich von selbst, dass diese Präzision nur dann interessant ist, wenn entsprechend präzise Brillengläser angeboten werden. In der Tat gibt es heute eine neue Reihe von Korrektionsgläsern in 0,01 dpt Abstufungen. Ermöglicht wird dies durch die bereits seit mehreren Jahren angewendete Technologie der digitalen Ober-

flächengestaltung. Die hoch präzise Refraktionsbestimmung dank neuer Phoropter* ermöglicht es den Brillenträgern, das bei der Herstellung der Brillengläser bestehende Genauigkeitspotential voll auszunutzen.

Schlussfolgerung:

Die Methoden für die subjektive Refraktion haben sich seit mehr als 100 Jahren kaum verändert. Seit kurzem findet in diesem Bereich eine Revolution statt. Mit dem Aufkommen von Phoroptern mit stufenloser Stärkenänderungen ist es heute möglich, neue Refraktionsmethoden zu entwickeln und die Herangehensweise an die subjektive Refraktion zu überdenken. Wie in dieser Artikelseerie im Detail beschrieben, kann die Suche nach dem Korrektionszylinder mit einer neuen vektoriellen Methode durchgeführt werden, die kohärenter und präziser zugleich ist. Für andere Refraktionstests wurden ähnliche Ansätze entwickelt: eine neue Nebelungs- und Entnebelungstechnik, automatisierte Bestimmung der Sphäre, Bestimmung des exakten binokularen Gleichgewichts, automatisierte Bestimmung der Addition usw. Die für jeden dieser Tests entwickelte Logik wird in Algorithmen übersetzt, die im Rahmen von automatisierten Refraktionstests implementiert werden. Die Verbindung dieser Tests miteinander ermöglicht es, Refraktionsprogramme zusammenzustellen, die die Refraktionierenden direkt anwenden und die nach Bedarf auch persönlich zugeschnitten werden können.

Die ersten Versionen von Refraktions-tests und -programmen werden heute angeboten und im Phoropter der neuen Generation bereitgestellt*. Aufgrund der absoluten Flexibilität des Optikmoduls und seiner Bedienung besteht bei den Refraktionsmethoden ein immenses Forschungs- und Innovationspotential. Man wird neue Tests, Algorithmen, Programme, Protokolle, Methoden usw. erfinden können. Und da die Phoropter der neuen Generationen vernetzt sind, wird es möglich sein, sie durch Software-Update regelmäßig zu bereichern.

DAS WESENTLICHE IN KÜRZE

- Bei der »traditionellen« Refraktion wird für die Suche nach dem Zylinder ein indirekter Weg mit permanenten Änderungen des Bezugssystems eingeschlagen, was die Präzision einschränkt.
- Bei der »Digital Infinite Refraction™« wird für die Suche nach dem Zylinder ein direkter Weg in einem kohärenten Bezugssystem eingeschlagen, was eine große Präzision ermöglicht.
- Die neue »Digital Infinite Refraction™« ermöglicht eine präzisere Refraktionsbestimmung. Ihre Umsetzung durch automatisierte und entwicklungsfähige Algorithmen eröffnet zahlreiche Perspektiven für die Vereinfachung der Refraktionsbestimmung.

Die Programme sind so benutzerfreundlich und die Phoropter sind so vernetzt, dass sie auch die Durchführung der Refraktion selbst verändern können: delegierte Refraktion, Fernrefraktion, Selbstrefraktion usw. Wir stehen eindeutig am Anfang einer Revolution der Refraktion!

Die neue Phoroptertechnologie wird es ermöglichen, die Refraktionstechniken zu automatisieren und zu standardisieren und Fehlsichtigkeiten noch präziser zu korrigieren. Diese Technologie wird den Refraktionierenden bereitgestellt, um ihnen ihre tägliche Arbeit zu vereinfachen, und kann von ihnen nach eigenem Ermessen eingesetzt werden. Aus dem Grund ist es sehr wichtig, dass sie die Logik der Algorithmen verstehen, die bei der Refraktionsbestimmung eine Rolle spielen. Nur so können sie beurteilen, ob von Anfang bis Ende alles reibungslos abläuft. Diese Artikelserie trägt zum Verständnis des relativ komplexen Algorithmus für die vektorielle Suche nach dem Korrektionszylinder bei. Unsere Vision ist es, dass immer mehr Fachleute für gutes Sehen automatisierte Verfahren zur Zylinderbestimmung nutzen und es so ermöglichen werden, Fehlsichtigen eine noch präzisere Astigmatismuskorrektur anzubieten. ■

Literaturhinweise

- (1) Longo A., Meslin D., Une nouvelle approche de la réfraction subjective, Cahiers d'Ophtalmologie, Nr. 230, S. 59–63, (Sept 2019) und Points de Vue, www.pointsdevue.com – Ein neuer Ansatz für die subjektive Refraktion (Mai 2020)

- (2) Thibos L. N., Wheeler W., Horner D., Power vectors: an application of Fourier analysis to the description and statistical analysis of refractive error. Optom Vis Sci. Jun;74(6):367–75 (1997).
- (3) Thibos, L. N., & Horner, D., Power vector analysis of the optical outcome of refractive surgery. Journal of Cataract & Refractive Surgery, 27(1), 80–85 (2001).
- (4) Touzeau O., Costantini E., Gaujoux T., Borderie V., Laroche L., Réfraction moyenne et variation de réfraction calculées dans un espace dioptrique, Journal français d'ophtalmologie, 33, 659–669 (2010).
- (5) Touzeau O., Scheer S., Allouch, Borderie V., Laroche L., Astigmatisme : analyses mathématiques et représentations graphiques, EMC – Ophtalmologie 1, S. 117–174, Elsevier (2004).
- (6) Meslin D., Cahier d'Optique Oculaire »Réfraction Pratique« (auch »Practical Refraction«), S. 24–30, Essilor Academy Europe, www.essiloracademy.eu (2008).
- (7) Marin G., Meslin D., Réfraction : les patients sont plus sensibles que le quart de dioptrie !, Cahiers d'Ophtalmologie, Nr. 235, S. 59–63 (März 2020) ; Réfraction : patients are sensitive to increments smaller than a quarter diopter! in Points de Vue, Essilor International, www.pointsdevue.com (Juni 2020).



Optometrie und Posturologie – ein starkes Team in der Behandlung von Haltungsanomalien

Unsere Körperhaltung wird durch verschiedene äußere und innere Faktoren beeinflusst. Die Posturologie (engl./frz. posture = Haltung und griech. logos = Lehre) untersucht diese Einflussfaktoren und bietet verschiedene Möglichkeiten, um therapeutisch auf das Haltungssystem einzuwirken.

Dass Sehfehler die Körperhaltung beeinflussen, ist kein Geheimnis. Innerhalb der medizinischen Fachliteratur werden »Kopfzwangshaltungen« im Zusammenhang mit Paresen der äußeren Augenmuskeln beschrieben. Aber auch bei Strabismus, funktioneller Einäugigkeit, Phorien – insbesondere Höhenphorien – kann man eine Anpassung der Körperhaltung an Sehfehler beobachten.

Gleichgewicht und Haltung

Die Posturologie ist eine ganzheitliche Untersuchung und Behandlungsmethode der Orthopädie. Sie geht auf Dr. Bernard Bricot (Orthopädie) zurück. Auf Basis der Forschungen des Neurowissenschaftlers Prof. Jean-Pierre Roll hat Dr. Bricot spezielle Einlegesohlen entwickelt, die zu einer »Reprogrammierung des Haltungssystem« führen. Durch die praktische Erfahrung von Dr. Antonio Fimiani wurde der Ablauf und die Behandlung nochmals deutlich weiterentwickelt und verfeinert.

Damit der Mensch unter dem Einfluss der Schwerkraft aufrecht stehen und sich bewegen kann, bedarf es komplexer neuronaler Verschaltungen. Die Sinnessysteme, die dafür nötig sind, werden unter dem Begriff »posturale Kontrolle« zusammengefasst. Dazu gehören: das Vestibularorgan, das visuelle System, das propriozeptive System und das exterozeptive System. Störungen dieser Systeme können zu Fehlhaltungen führen. Ziel der posturologischen

Untersuchung ist es, die kausalen Ursachen zu finden, diese zu behandeln und dadurch den Körper in eine aufrechtere, symmetrischere bzw. ausbalancierter Körperhaltung zu führen.

Visuelle Wahrnehmung

In Bezug auf das visuelle System untersucht der Posturologe daher: Die Funktion der äußeren Augenmuskeln (Augenfolgebewegungen, Blicksakkaden, Konvergenznahpunkt), das binokulare Sehen (Screening mittels Stereotest, Cover-/Uncover Test, manchmal auch Maddox), die Fehlsichtigkeit (falls vorhanden mit Autorefraktometer oder per Brillenpass). Stellt er hier Auffälligkeiten fest überweist er an den Optometristen.

Durch die enge Verschaltung des visuellen Systems zu den Nackenmuskeln (reflektorische Verbindung z.B. des vestibulookulären Reflexes) und aufgrund des starken Einflusses des stomatognathen Systems auf diese, untersucht der Posturologe ebenfalls die Okklusion (den Biss). Die Haut, unser flächenmäßig größtes sensibles Organ, ist der dritte wichtige Rezeptor, der sowohl bei der posturologischen Untersuchung als auch bei der Behandlung einen entscheidenden Faktor darstellt.

Die Behandlung selbst besteht aus dem Tragen

speziell angepasster Einlegesohlen, der Verwendung spezieller Augentropfen und verschiedener Stimuli, meist magnetische Stimuli, die auf die Haut aufgebracht werden. Diese Reize wirken allesamt auf das fasziale System und damit auf den ganzen Körper. Die Augenmuskeln können ebenfalls durch die posturologische Behandlung beeinflusst werden, wie in Abb. 1 und Abb. 2 zu sehen ist. Das Ziel der Behandlung ist, ein ausgeglichenes fasziales System mit größtmöglicher Bewegungsfreiheit zu erreichen. Dieses neue Haltungsmuster soll zudem langfristig im Körper etabliert werden. Kurz gesagt: die Posturologie reprogrammiert das Haltungssystem.

Die Bedeutung der visuellen Wahrnehmung für die Körperhaltung

Für Optometristen ist in der Zusammenarbeit mit Posturologen vor allem die Rolle des visuellen Systems auf die Körperhaltung interessant. Damit ein Optometrist seine Brillenanpassung im Sinne der Posturologie durchführen kann, muss er allerdings einige grundlegende Anforderung und Theorien der Posturologie kennen und verstehen. Darüber hinaus ist es sinnvoll, schon während der Refraktion bewährte Tests aus der Posturologie in den Ablauf der optometrischen Untersuchung zu inte-



Stefanie Wöhrle,
Master of Science in Vision Science
and Business (Optometry),
Heilpraktikerin, Blickwinkel –
Praxis für Naturheilkunde und
Optometrie



Abb. 1: Vor der Therapie.



Abb. 2: Nach 24 Monaten.

grieren. Einer dieser Tests ist z.B. der Kopfdreh-Test.

Eine Brille kann grundsätzlich sowohl positive als auch negative Einflüsse auf die Haltung haben. In Abb. 3 wird die Körperhaltung einer Patientin ohne Brille gezeigt. Die linke Schulter steht deutlich höher als die rechte. Die betroffene Muskelkette könnte sowohl die Laterallinie als auch die Spirallinie (Myofasziale Leitbahnen nach T. Myers) sein. Eine Augenuntersuchung ergab einen Astigmatismus, der auf dem linken Auge stärker ist als rechts. In Abb. 4 ist die

Fehlsichtigkeit durch eine Brille und das falsche posturale Gedächtnis der Füße mithilfe spezieller Einlegesohlen, die von Dr. Bricot entwickelt wurden, korrigiert. Zudem wurde mittels Unterlegung eines zwei Millimeter starken Korkkeils ein sensomotorischer Stimulus gesetzt. Das neuromuskuläre System reagierte sofort darauf. Der Körper findet nun besser ins Lot, die Schulterebene ist ausgeglichener und der Körper richtet sich besser auf. Im gezeigten Fall reagiert die Patientin sofort auf den visuellen Input durch die Brille. Eine pris-

matische Versorgung, aber auch die Korrektur eines Astigmatismus, sollten vor dem Hintergrund der Posturologie hier besonders kritisch verifiziert werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Dr. Antonio Fimiani hat den Behandlungsverlauf vieler Patienten in seiner Praxis dokumentiert. Dabei konnte er insbesondere bei der Behandlung von Skoliosepatienten interessante Korrelationen zu Sehfehlern feststellen. Häufig ist es eine Summation von kleinen Fehlern, die zunächst als nicht wichtig erscheinen, die jedoch zum entscheidenden Durchbruch innerhalb einer Behandlung führen können. Im Rahmen der Skoliosebehandlung war dies z.B. die Korrektur geringer Fehlsichtigkeiten, auch wenn diese keine Beeinträchtigung der Sehschärfe darstellten. Es zeigte sich, dass insbesondere innerhalb der Wachstumsphase (Pubertät) eine Korrektur der visuellen Fehler enorm wichtig ist. Zusammen mit der posturologischen Versorgung konnte Dr. Antonio Fimiani dadurch sogar Verbesserungen der Skoliose erreichen.

Eine weitere spannende Beobachtung von ihm: etwa 80% seiner Skoliosepatienten sind kurzsichtig. Daher könnte der Einfluss der Körperhaltung und eine evtl. vorliegende Bindegewebsschwäche ein weiteres spannendes Thema für die Wissenschaft bezüglich Myopieprävention sein. Beim Thema »Unverträglichkeiten« der Brille (Einstärken- und Gleitsichtbrillen) kann das Wissen rund um die Posturologie schon jetzt praxisrelevante Informationen, die zu Lösung des Problems beitragen, beisteuern. Auch im Hinblick auf die Versorgung von funktionellen Störungen des binokularen Systems (Phorien), insbesondere durch Vision Therapy, kann die Posturologie eine sinnvolle, ergänzende Maßnahme sein.



Abb. 3: Vorher.



Abb. 4: Nachher

Mehr Wissen schadet nicht. Ein fachübergreifender Austausch ist sicher für beide Seiten, Posturologie und Optometrie, lohnend und bereichernd. Die Chance den Behandlungserfolg durch die Versorgung innerhalb eines Netzwerkes zu steigern, sollte man sich jedenfalls nicht entgehen lassen. ■

Literatur:

- Amaricai, Elena, Roxana Ramona Onofrei, Oana Suci, Corina Marcautuanu, Eniko Tunde Stoica, Meda Lavinia Negru, Vlad Laurentiu David, und Cosmin Sinescu. »Do Different Dental Conditions Influence the Static Plantar Pressure and Stabilometry in Young Adults?« PLoS One 15, Nr. 2 (2020): e0228816. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228816>.
- »An electromyographic study on the sequential recruitment of bilateral sternocleidomastoid and masseter muscle activity during gum chewing.« PubMed - NCBI. Zugriffen 16. Februar 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28548212>.
- Anand, Vijay, John Buckley, Andy Scally, und David B. Elliott. »The Effect of Refractive Blur on Postural Stability«. Ophthalmic & Physiological Optics: The Journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists) 22, Nr. 6 (November 2002): 528–34. <https://doi.org/10.1046/j.1475-1313.2002.00067.x>.
- Egorova, T. S., T. S. Smirnova, O. V. Romashin, und I. V. Egorova. »[Deformations of the vertebral column in the visually impaired schoolchildren presenting with complicated high myopia and the possibilities for its correction]«. Voprosy Kurortologii, Fizioterapii, I Lechebnoi Fizicheskoi Kultury 93, Nr. 2 (April 2016): 20–25. <https://doi.org/10.17116/kurort2016220-25>.
- Friedrich, Michaela, Hans-Juergen Grein, Carola Wicher, Juliane Schuetze, Anja Mueller, Andreas Lauenroth, Kuno Hottenrott, und Rene Schwesig. »Influence of Pathologic and Simulated Visual Dysfunctions on the Postural System«. Experimental Brain Research 186, Nr. 2 (März 2008): 305–14. <https://doi.org/10.1007/s00221-007-1233-4>.
- Guo, Long, Hiroshi Yamashita, Ikuyo Kou, Aki Takimoto, Makiko Meguro-Horike, Shin-ichi Horike, Tetsushi Sakuma, u. a. »Functional Investigation of a Non-Coding Variant Associated with Adolescent Idiopathic Scoliosis in Zebrafish: Elevated Expression of the Ladybird Homeobox Gene Causes Body Axis Deformation«. PLoS Genetics 12, Nr. 1 (Januar 2016): e1005802. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1005802>.
- Ishii, Tomohiro, Noriyuki Narita, und Hiroshi Endo. »Evaluation of Jaw and Neck Muscle Activities While Chewing Using EMG-EMG Transfer Function and EMG-EMG Coherence Function Analyses in Healthy Subjects«. Physiology & Behavior 160 (01 2016): 35–42. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.03.023>.
- Jiang, Hua, Qinghua Yang, Yang Liu, Yewen Guan, Xinli Zhan, Zengming Xiao, und Qingjun Wei. »Association between Ladybird Homeobox 1 Gene Polymorphisms and Adolescent Idiopathic Scoliosis: A MOOSE-Compliant Meta-Analysis«. Medicine 98, Nr. 27 (Juli 2019): e16314. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000016314>.
- Liang, Chung-Ling, Po-Yuan Hsu, Cheryl S. Ngo, Wei Jie Seow, Neerja Karnani, Hong Pan, Seang-Mei Saw, und Suh-Hang H. Juo. »HOXA9 Is a Novel Myopia Risk Gene«. BMC Ophthalmology 19, Nr. 1 (23. Januar 2019): 28. <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1038-9>.
- Roll, J. P., und R. Roll. »[Extraocular proprioception as an element of postural reference and spatial coding of retinal information]«. Agressologie: Revue Internationale De Physio-Biologie Et De Pharmacologie Appliquees Aux Effets De L'agression 28, Nr. 9 (Oktober 1987): 905–12.
- Roll, Jean-Pierre, Frédéric Albert, Chloé Thyron, Edith Ribot-Ciscar, Mikael Bergenheim, und Benjamin Mattei. »Inducing Any Virtual Two-Dimensional Movement in Humans by Applying Muscle Tendon Vibration«. Journal of Neurophysiology 101, Nr. 2 (Februar 2009): 816–23. <https://doi.org/10.1152/jn.91075.2008>.
- Roll, R., J. L. Velay, und J. P. Roll. »Eye and Neck Proprioceptive Messages Contribute to the Spatial Coding of Retinal Input in Visually Oriented Activities«. Experimental Brain Research 85, Nr. 2 (1991): 423–31. <https://doi.org/10.1007/bf00229419>.
- Roll, Régine, Anne Kavounoudias, und Jean-Pierre Roll. »Cutaneous Afferents from Human Plantar Sole Contribute to Body Posture Awareness«. Neuroreport 13, Nr. 15 (28. Oktober 2002): 1957–61. <https://doi.org/10.1097/00001756-200210280-00025>.
- Sayah, Diane N., Kristin Asaad, Jean-Marie Hanssens, Guillaume Giraudet, und Jocelyn Faubert. »Myopes Show Greater Visually Induced Postural Responses Than Emmetropes«. Investigative Ophthalmology & Visual Science 57, Nr. 2 (Februar 2016): 551–56. <https://doi.org/10.1167/iov.15-17478>.
- Tsai, Y.-Y., C.-C. Chiang, H.-J. Lin, J.-M. Lin, L. Wan, und F.-J. Tsai. »A PAX6 Gene Polymorphism Is Associated with Genetic Predisposition to Extreme Myopia«. Eye (London, England) 22, Nr. 4 (April 2008): 576–81. <https://doi.org/10.1038/sj.eye.6702982>.
- Zhang, DA-Ying, Zhi-Jian Wang, Yan-Bo Yu, Yong Zhang, und Xue-Xue Zhang. »Role of MicroRNA-210 in Human Intervertebral Disc Degeneration«. Experimental and Therapeutic Medicine 11, Nr. 6 (Juni 2016): 2349–54. <https://doi.org/10.3892/etm.2016.3176>.

Die richtige Arbeitsplatzanalyse mit digitalen Analysemethoden

Moderne Bildschirmarbeitsplätze sehen heute so aus (Abb. 1). Es werden mehrere Bildschirme, womöglich in unterschiedlichen Distanzen benutzt. In Zeiten von Home- oder Mobileoffice kommen schlechte Ergonomie, ungünstige Beleuchtung mit Reflexen, schlechter Kontrast, sowie mangelnde Pausen und Blicksprünge hinzu. Dadurch leiden Benutzer während der Bildschirmzeit. Die Probleme sind vielfältig: Schlechte Sicht, das heißt alte oder falsche Korrekturen, Trockene Augen, Kopfschmerzen, Rücken- und Nackenprobleme, sowie Bewegungsmangel (Abb. 2). Zusammengefasst werden diese Symptome als Digitaler Sehstress, Digital EYE Strain oder Computer Vision Syndrom bezeichnet. Der Augenoptiker kann mit seiner Fach- und Beratungskompetenz diesem Sehstress entgegentreten. Dabei stellt sich die Frage: Wie können Ursachen objektiv erhoben werden?



Abb. 1.

Messen Sie noch analog?

Informationen über den Bildschirmarbeitsplatz werden in der Regel subjektiv erhoben. Das bedeutet, der Augenoptiker ist auf die Angaben des Kunden angewiesen, mit allen Unwägbarkeiten. Sind Checklisten vorhanden, werden Abstände und äußere Umstände doch eher geschätzt, im besten Falle mit einem Maßband abgemessen. Die Firma Vivior aus der schönen Schweiz bietet eine Lösung für die digitale Arbeitsplatzanalyse mit objektiv gemessenem Sehverhalten an.

Der Vivior wird an den Brillenbügel angebracht (Abb. 3) und damit werden Distanzen gemessen, das Umgebungslicht mit Blau- und UV-Anteilen analysiert, sowie die Kopfposition und die Kopfbewegungen erfasst. Der Vivior – das Wort erschließt sich dem Autor nicht, es ist ein Aufzeichnungsgerät – beinhaltet keine Kamera oder Sensoren, die die Privatsphäre der Kunden oder der sich im Umfeld befindenden Personen verletzen könnten. Der Monitor wird im Geschäft des Augenoptikers initialisiert. Um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten, sollte die Tragezeit mindestens 36 Stunden betragen, bei Trageversuchen, die der Autor durchgeführt hat, trugen Kunden den Monitor sogar über 50 Stunden. Darin

sollten sowohl Arbeitstage als auch Freizeittage enthalten sein. Zurück beim Augenoptiker werden die Daten in die Cloud hochgeladen und mit Hilfe einer künstlichen Intelligenz analysiert und ausgewertet. (Abb. 4)

Bei der Auswertung wird zuerst eine Sehdistanzverteilung vorgenommen. (Abb. 5) Im vorliegenden Fall werden 20 % der Arbeitszeit in 80 cm genutzt, selten unter 40 cm oder in den Raum geschaut und nur 10 % wirklich ins Unendliche geblickt. Der Kunde bekommt einen Arbeitsplatz-Bericht über sein Sehprofil mit der Verteilung der Sehdistanzen als Schaubild über eine »Wolke« (Abb. 6). An dieser Stelle kann der Augenoptiker ansetzen und Empfehlungen für die Position des Bildschirms oder Änderungen im Blickverhalten geben. Weiter wird die Kopfhaltung in der vertikalen und seitlichen Position erfasst und grafisch in Bezug zu Durchschnittswerten gesetzt. Weiterhin werden die Beleuchtungsstärke und die Lichtzusammensetzung am Arbeitsplatz objektiv analysiert. (Abb. 7) Durch den eingebauten Bewegungssensor lassen sich auch Bewegungspausen, sowohl bei den Distanzen, sogenanntes Starren-, als

auch bei der Körperhaltung ermitteln. Diese objektivierten Daten untermauern die konkreten Empfehlungen des Augenoptikers für das Verhalten des Kunden an seinem Arbeitsplatz, zum Beispiel die bekannte 20-20-20 Regel. Aus der Datenanalyse ergeben sich weitere Empfehlungen für Zusatzverkäufe – eine spezielle BAP-Brille oder eine Le-sebrille oder abgestimmte Filter und Beschichtungen von Brillengläsern.

Zusammengefasst geben die Daten des Vivior-Monitors eine Entscheidungshilfe für das Glasdesign, eine objektivierete Grundlage zur Empfehlung zur Beleuchtung und der Glasbeschichtungen, sowie Hinweise auf Veränderungen bei der Ergonomie bis hin zur



Fritz Paßmann, Mitarbeiter der Handwerkskammer Dortmund, Meisterausbildung in Düsseldorf und Köln, Abschluss 1990, freiberuflicher Dozent für Augenoptik bis 2007, Prüfung zum »geprüften Fortbildungstrainer/HWK« 2008, Mitentwickler des Refraktionssystems »PASKAL«.

Prävention bei der Augengesundheit. All dies ist auch für Unternehmen interessant, deren Mitarbeiter hauptsächlich am PC arbeiten. Dieses System ist eine neue Dienstleistung für eine professionelle Zusammenarbeit mit lokalen Firmen.

Fallbeispiel 1

Kunde A, Anfang 50, nutzt intensiv einen Bildschirmarbeitsplatz, macht jedoch unklare Angaben über dessen Aufbau. Nach 4 Tagen Tragezeit des Viviors ergibt sich folgende Distanzverteilung: (Abb. 8)

Es stellte sich klar heraus, dass seine genutzte Lesehilfe nicht die hauptsächlich benutzten Sehentfernungen abdeckt. Die bedarfsorientierte Lösung, das Anfertigen einer Bildschirmarbeitsplatzbrille, wurde durch eine effiziente und fundierte Beratung vom Kunden mit einer hohen Zufriedenheit honoriert.

Fallbeispiel 2

Frau B, 52 Jahre, arbeitet am Stehpult mit 2 Monitoren und benutzt ihre PC-Arbeitsplatzbrille seit 5 Jahren. Jedoch klagt sie über extreme Kopf-Schulter-Nackenprobleme, sowie asthenopische Beschwerden. Es wurden folgende Daten erfasst: (Abb. 9)

Lösung: Es wurde eine Gleitsichtbrille mit Designschwerpunkt Mitte angefertigt. Die Bildschirmhöhe wurde angepasst, sowie eine Ausrichtung auf geradeaus. Nach 1 Woche wurde eine Kontrollmessung durchgeführt, es wurden keine Auffälligkeiten bei den Kopfbewegungen mehr angezeigt. Die Beschwerden gingen merklich zurück.

Fallbeispiel 3

Herr K, 49 Jahre, Grafiker arbeitet mit mehreren Devices, deren Programme auf einem Monitor laut seinen Angaben in ca. 1 Meter angezeigt werden. Er klagt über Konzentrationsprobleme und große Anstrengungen beim Arbeiten. Eine extra angefertigte BAP-Brille wurde reklamiert: das Sehen ist undeutlich.

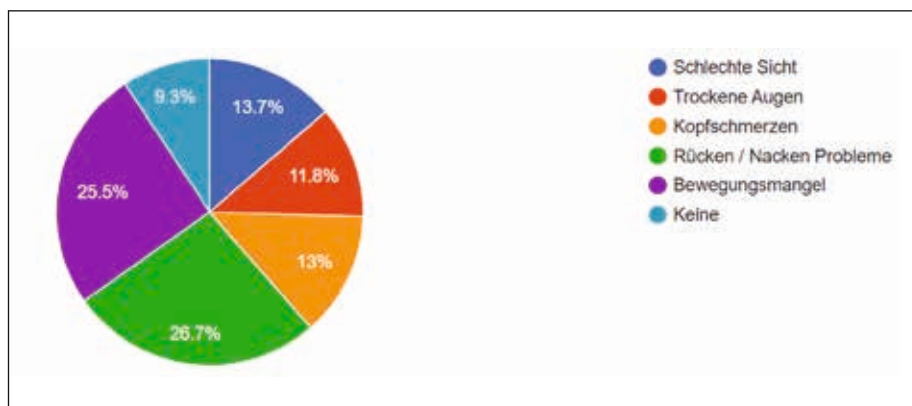


Abb. 2.



Abb. 3.

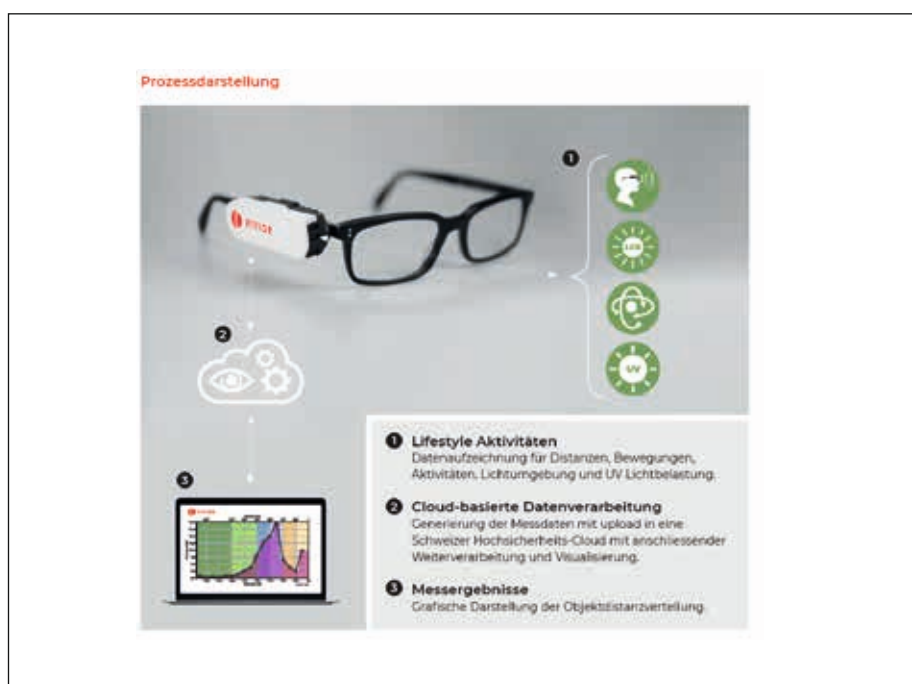


Abb. 4.

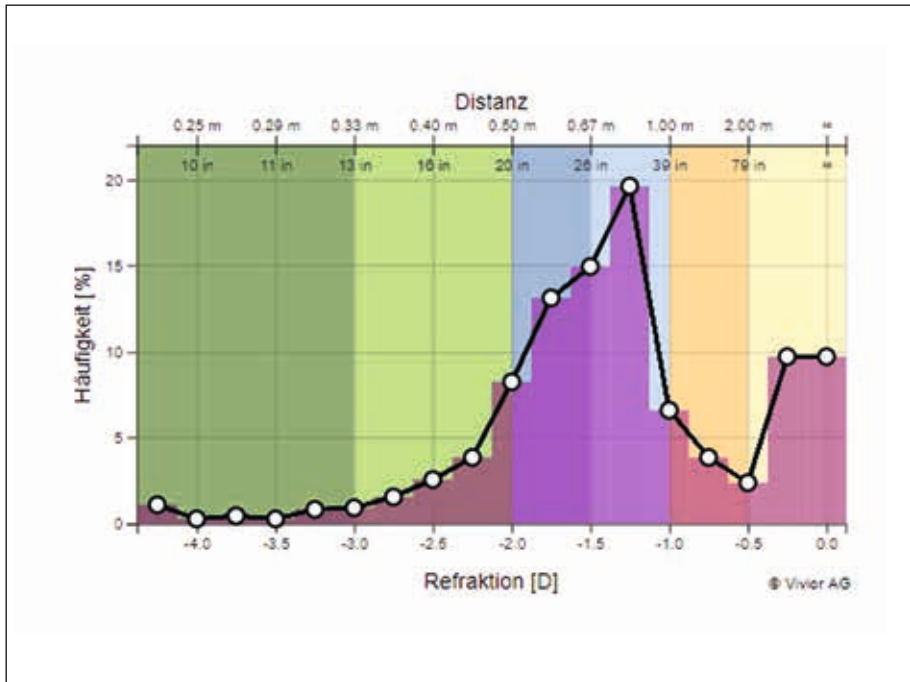


Abb. 5.

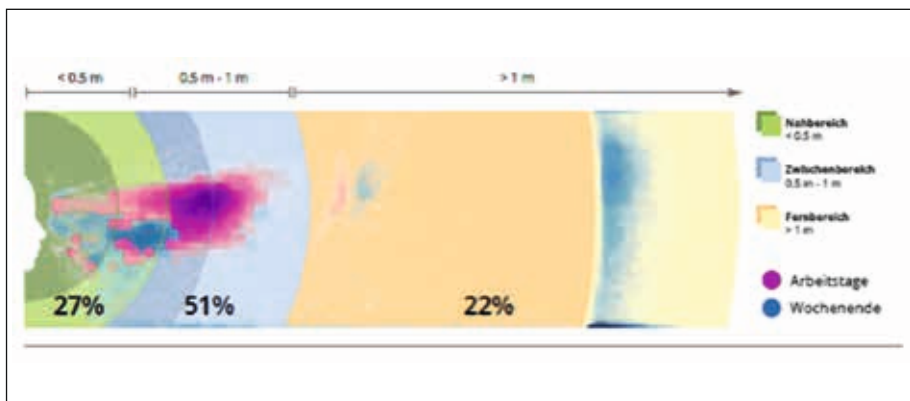


Abb. 6.

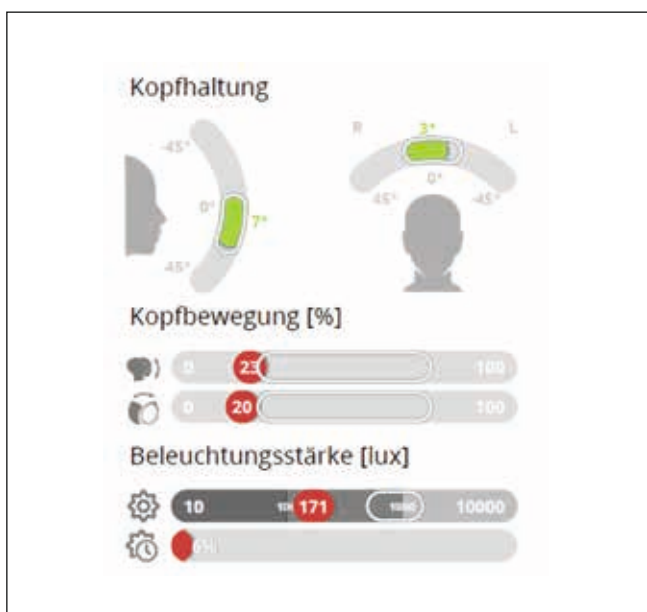


Abb. 7.

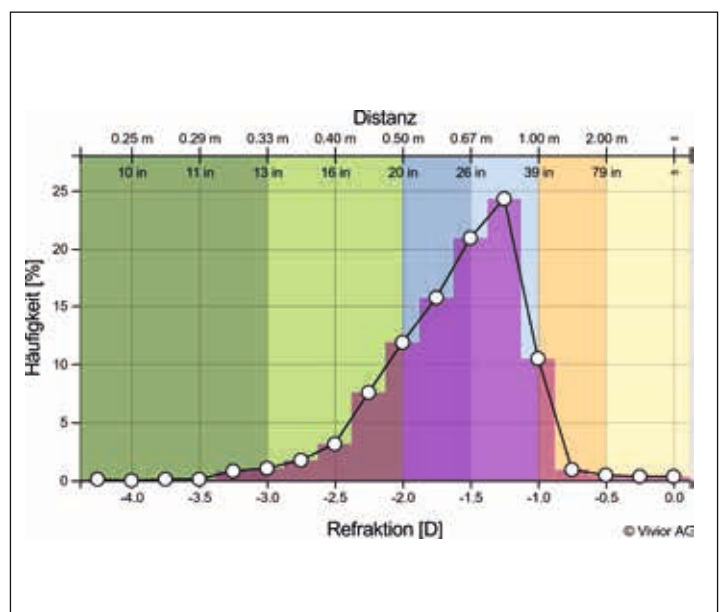


Abb. 8.

Die Daten des Viviors ergaben eine hauptsächliche Distanz von 63 cm, sowie eine niedrige Beleuchtungsstärke. (Abb. 10) Es wurde eine neue Arbeitsplatzbrille mit verringerter Degression angefertigt, sowie die Empfehlung ausgesprochen, die Lichtbedingungen am Arbeitsplatz zu verbessern, mit dem Ziel, einen höheren Kontrast und Schärfentiefe zu erzeugen.

In Zeiten von Home Office und Home Schooling sollte die Beratungskompetenz des Augenoptikers beim Kunden verstärkt auf Myopisierung, phorische Belastungen, astenopische Beschwerden und Blaulichtschädigungen liegen. Vermehrte Naharbeit, mangelnde Fokussierwechsel, unzureichende Lichtverhältnisse und ein trockenes Raumklima verstärken negative Einflüsse auf das Sehen am Bildschirm. Arbeitnehmer am Arbeitsplatz und erst recht im Home-office, bei dem es keine gesetzlichen Auflagen gibt und somit die Ausstattung eher mäßig ist, beurteilen subjektiv die herrschenden Bedingungen eher ungenau oder sogar falsch. Daher ist eine objektive Datenerfassung sehr hilfreich und Tipps des Augenoptikers für ein gutes, entspanntes Sehen sehr wichtig. Selbstverständlich kommt auch am Arbeitsplatz eine Beurteilung des Binokularsehens eine hohe Bedeutung zu. 8 Stunden Bildschirmarbeit entsprechen einem Marsch auf einen

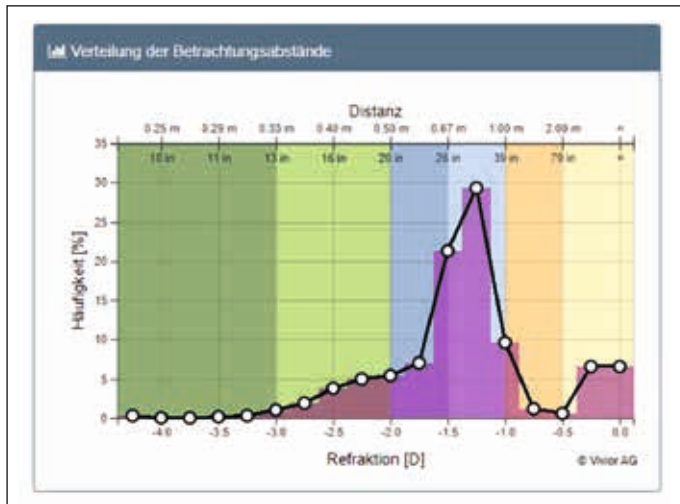


Abb. 9.

WELTINNOVATION

Erste digitale Technologie, die objektive visuelle Verhaltensdaten für ganzheitliche Lösungen liefert.

Die smarte Lösung für noch mehr Kundenzufriedenheit durch:

- Personalisierte & bedarfsgerechte Sehvorsorgung
- Myopiemanagement
- Sehstressmanagement

Erfahren Sie, wie Vivior Ihr Geschäft verändern wird und sichern Sie sich Ihren VIVIOR Live-Test.

info@vivior.com | DE: +49 69 58 99 6595 | CH: +41 43 883 04 54



hohen Berg; Exophorien nehmen im Laufe einer Arbeitswoche zu; kleinste Höhenphorien belasten das visuelle System und sollten korrigiert werden. Auch wenn die DOG aktuell kein erhöh-

tes Risiko für Netzhautschädigungen durch die Nutzung von Tablets & Co sieht, so sollte doch der Augenoptiker/ Optometrist auf eine Veränderung im Verhalten einwirken, unterstützende

Filter empfehlen und auf die Wichtigkeit des Nutzens von natürlichem Licht draußen hinweisen. ■

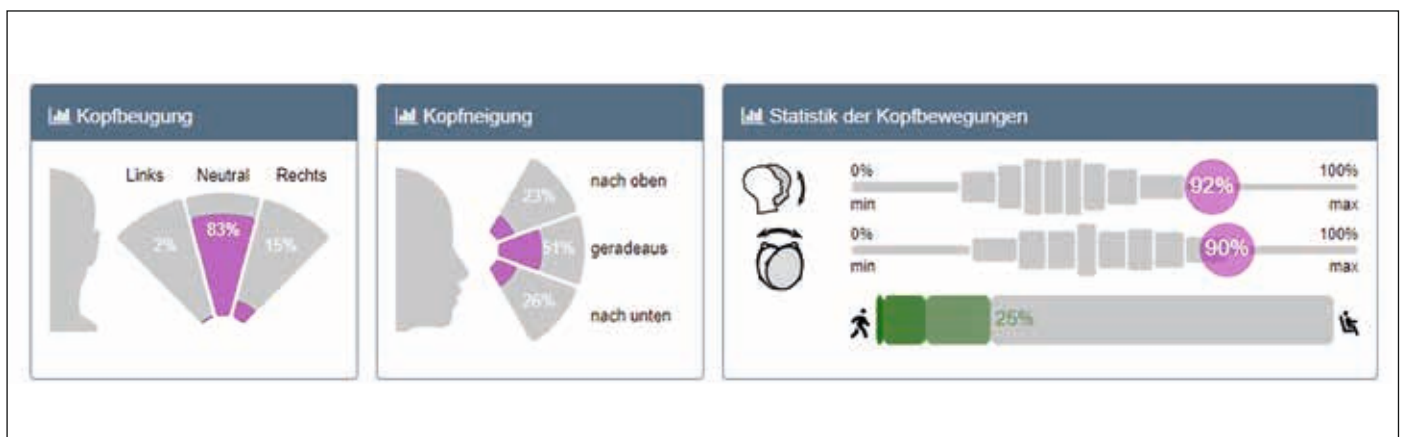


Abb. 10.

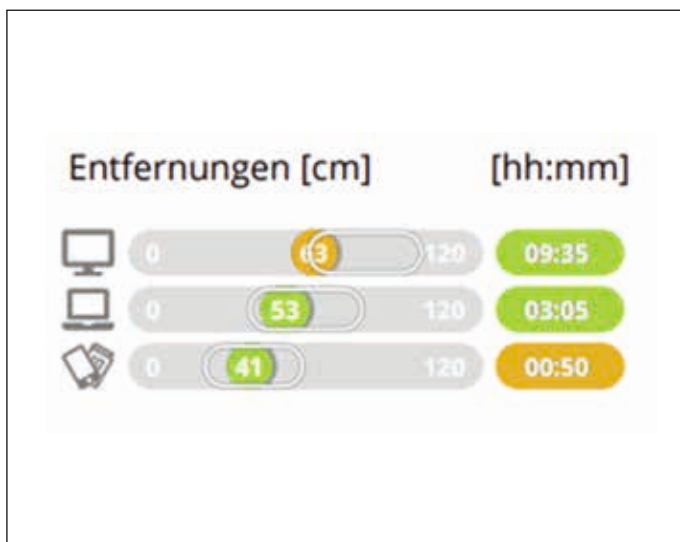


Abb. 11.

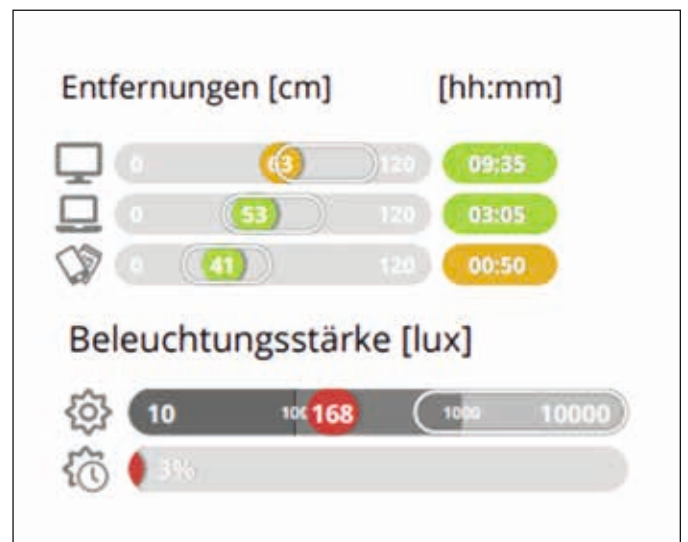


Abb. 12.

Haltung und Bewegung, Myopie und Blaulicht

Ein Nachbericht von Ulrich Maxam zur 5. INTERBILD-Tagung an der Ernst-Abbe-Hochschule Jena

Der Name »INTERBILD« könnte nicht eingeweihte Kolleg*innen an eine internationale Bilderausstellung denken lassen. Tatsächlich steht »Inter« für »Interdisziplinär« und »Bild« für »Bildschirmarbeitsplatzgestaltung«. All diese Tagungen zeichneten sich durch kompetente Wissensvermittlung über das Zusammenwirken von Sehen, Körperhaltung und Bewegung aus. Zusammenhänge, die wir bei jeder Refraktions- und Korrektionsbestimmung sowie Sehhilfenanpassung beachten sollten.

Begrüßung und Eröffnung

Die beiden Initiatoren der INTERBILD, Prof. Dr. Stephan Degle, Ernst-Abbe-Hochschule Jena, und Prof. Dr. Egbert Seidel, Sophien-Hufeland-Klinikum Weimar eröffneten am 5. Juni 2022 die Tagung.

Warum wir von digitalen Medien abhängig werden und was wir dagegen tun können

Heute sind in Deutschland fast alle Kinder und Jugendlichen täglich digital unterwegs, Kinder oft schon im Vorschulalter. Aus dem Berufsleben sind Tätigkeiten an Bildschirmen und Displays heute nicht mehr wegzudenken. Im Vortrag ging Dr. Michaela Friedrich, Dipl. Ing. (FH) Augenoptik/Optomietrie und Master Augenoptik/Optomietrie, deshalb auf die Auswirkungen von digitalen Medien auf unser Denken, Fühlen und Handeln ein.

Durch die pandemiebedingten Maßnahmen hat sich Homeoffice sehr weit

etabliert, wobei zusätzlich arbeitsphysiologische Belange nicht genügend beachtet werden. Die visuelle Belastung ist inzwischen normal geworden und wird bei Beschwerden oder Erkrankungen durch die Betroffenen immer weniger hinterfragt.

Die Referentin gab Anregungen zu Pausenrhythmus und regelmäßigem Blickrichtungswechsel sowie anderen Entspannungsübungen für die Augen. Für eine notwendige Brillenkorrektion sollte die refraktive Korrektur für den hauptsächlich genutzten Arbeitsbereich angepasst werden.

Das macht nicht selten neben der Alltagsbrille auch eine Arbeitsplatzbrille mit erweitertem Schärfbereich erforderlich – oder neben der Alltags-Gleitsichtbrille auch eine Arbeitsplatz-Gleitsichtbrille.

Sensomotorik – Was haben die Füße mit den Augen zu tun?

Michael Kaune ist Geschäftsführer der MedReflexx GmbH und in der Gesell-

schaft für Haltungs- und Bewegungsforschung e.V. (GHBF) tätig.

»Das visuelle System ist das dominierende sensorische Organ des Menschen – aber nicht das einzige: An jedem Auge hängt ein ganzer Mensch mit komplexen neurologischen Verschaltungen zwischen den anderen Sinnesorganen und dem Bewegungsapparat.

Sensomotorik bezeichnet den unzertrennbaren Regelkreis von sensorischer Reizaufnahme über die verschiedenen Rezeptoren, deren Verarbeitung im Zentralnervensystem und die daraus resultierende Bewegung/Tonusänderung der Muskulatur. Erst dieses hochkomplexe Zusammenspiel von Sensorik und Motorik aller Sinnesqualitäten (Sehen, Hören, Gleichgewicht, Propriozeption und Tastsinn) ermöglicht Alltagsbewegungen bis hin zu sportlichen Höchstleistungen.«

Der Vortrag gab einen Einblick in therapeutische Möglichkeiten durch sensomotorische Trainings- und Übungsgeräte sowie eine zunehmende Zahl an orthopädischen Hilfsmitteln (z. B. Gleichgewichtstraining, sensomotorische Schuheinlagen).

Die sensomotorischen Defizite können folgende sein:

- Kopf und Nacken:
 - unspezifische Kopfschmerzen wie Migräne
 - Kopfschiefhaltungen
 - Nackenverspannungen
 - Schmerzen im Kauapparat
- Haltung und Gang:
 - Fehlbelastung, Schonhaltung
 - Achsenfehlstellung
 - Haltungsschwäche
 - Sturzprophylaxe
 - Skoliose (frontale Verbiegung der Wirbelsäule)
- Rücken:
 - Chronische Rückenschmerzen
 - Bandscheibensymptomatik
 - Haltungs- und Muskulaturbedingte Beschwerden



Auditorium.

- Schulter-Arm-Syndrom
- Hüfte und Becken:
 - Funktioneller Beckentiefstand
 - Muskulaturbedingte Schmerzen im Beckenbereich
 - ISG-Beschwerden
 - Beckenbodenschwäche
- Knie:
 - Achsenfehlstellungen
 - Beschwerden Kniescheibe
 - Runner's Knee
 - Sportbedingte Schmerzen
- Fuß:
 - Knick-, Senk-, Spreizfuß
 - Anfangsstadium des Hallux Vulgus
 - Fersensporn
 - Metatarsalgie
 - Sportbedingte Schmerzen

Funktionen – Funktionsstörungen – Funktionskrankheiten

Der Referent Prof. Dr. med. habil. Lothar Beyer vertritt die Ärztereinigung für Manuelle Medizin (ÄMM) e.V., Berlin.

Welch ein kompetenter Partner – aus diesem Grunde zitieren wir seinen Vortragsinhalt wörtlich aus seinem Abstract:

»Normale und gestörte Funktionen sind Grundmerkmale des Lebens. Sie umfassen Bewegungsfunktionen, vegetative Regelmechanismen (Atmung, Verdauung, Stoffwechsel, Sexualität) sowie psychische Steuerfunktionen. Besonders die Arbeits- und Sportmedizin, aber auch die Manuelle Medizin stellen das Zusammenwirken der einzelnen Funktionen im Bewegungssystem in den Mittelpunkt ihrer Betrachtungen bei Prävention, Kuration und Rehabilitation.

Funktionskrankheiten des Bewegungssystems sind gesundheitliche Störungen, bei denen komplexe Funktionsstörungen im Bewegungssystem die Hauptfaktoren anhaltender Beeinträchtigungen von Funktionsfähigkeit, Aktivitäten und Partizipation und/oder Schmerzen sind.

Es ist jetzt in diesem Prozess der Entstehung und zunehmender Komplexität der Funktionsstörungen von nicht unerheblicher Bedeutung, ob wir unse-

re Überlegungen mehr den geschilderten Schmerzen oder den gestörten Funktionen zuwenden – entweder Schmerztherapie oder Funktionsmedizin, wobei der zweite Begriff auch gesundheitspolitisch mehr in den Vordergrund und an die Öffentlichkeit gerückt werden sollte.« Im Vortrag wurden deshalb Balancestörung, Funktionsstörung (reversibel, irreversibel) und Funktionskrankheit (Funktionseinschränkung) dargestellt.

Kippfaktoren: »Konditionelle Fähigkeiten der Muskulatur«

Prof. Dr. med. Egbert Seidel ist Chefarzt des Zentrums für Physikalische und Rehabilitative Medizin des Sophien- und Hufeland-Klinikums Weimar.

»Die Entwicklung von der unauffälligen Funktion des Stütz- und Bewegungssystems über eine Funktionsstörung zur Funktionskrankheit ist im Wesentlichen bis zu einem »Point of no Return« von Kippfaktoren abhängig. Diese greifen in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und individueller Konstitution. Hauptursachen sind:

- Bewegungsmangel
- Fehl- und Überlastungen
- Ermüdung (zentral und/oder peripher)
- Widerspruch zwischen Belastung und Belastbarkeit
- ungenügende konditionelle und koordinative Fähigkeiten«.

Als Fazit ist zu erkennen, dass die beschwerdefreie Leistungsfähigkeit an Bildschirmarbeitsplätzen erhalten werden kann, wenn die wichtigsten Regeln



Prof. Dr. med. Egbert Seidel.

von Anspannung und Entspannung sowie Blickrichtungsmanagement und Blendungsbegrenzung eingehalten werden, aber auch das Sehorgan durch die bestmögliche optische Korrektur entlastet wird.

VUCA, Intensification, Digitalisierung und nun auch noch CORONA – psychische Erkrankungen auf dem Vormarsch

Dipl.-Ing. (TU) Steffen Neumann ist ein vielseitiger Wirtschafts- und Kommunikationsexperte.

Vor dem Hintergrund der Maßnahmen der Coronapandemie befasst er sich mit psychischen Belastungsfaktoren in unserer Arbeitsumwelt.

»Der Arbeitsausfall wegen psychischer Erkrankungen erreichte 2021 einen neuen Höchststand. Das Niveau lag mit 276 Fehltagen je 100 Versicherte um 41 Prozent über dem vor zehn Jahren. Ein psychischer Krankschreibungsfall dauerte im vergangenen Jahr durchschnittlich 39,2 Tage.

Viele Menschen mit psychischen Erkrankungen leiden unter den bestehenden Grundbelastungen wie Volatilität, Unsicherheit, Komplexität, Mehrdeutigkeit, Arbeitsverdichtung und Digitalisierung der Arbeitswelt und nun noch zusätzlich unter den anhaltenden Belastungen der Corona-Pandemie.

Blaulicht – eine Gefahr für unsere Gesundheit?

Dieser Vortrag wurde durch Prof. Dr. Stephan Dagle, EAH Jena, und Josefine Dolata, M.Sc. und Doktorandin an der EAH/Technischen Universität Ilmenau gehalten.

Dass die Augen auf Blaulicht bei hoher Energiedichte Schaden nehmen können, ist bekannt und wird seit langem umfangreich diskutiert. Es kommt dabei auf die Wellenlänge, die Expositionsstärke und die -dauer an. Ganz verzichten können wir auf den blauen Anteil des sichtbaren Spektrums nicht, sonst könnten wir keine natürlichen Farben wahrnehmen und der zirkadiane Lebensrhythmus (»die innere Uhr«) kommt auf der Hormonebene aus

dem Takt. Das Photopigment Melanopsin in den intrinsisch photosensiblen retinalen Ganglienzellen hat eine breite spektrale Empfindlichkeit bei einem Maximum von 480 nm. Werden diese retinalen Ganglienzellen in ihrer Wirkung z. B. durch blaufilternde gelbe Intraokularlinsen beeinträchtigt, kann es zu Nebenwirkungen wie Tagesmüdigkeit und Aufmerksamkeitsstörungen kommen. Die entgegengesetzte Wirkung entsteht durch Überexposition mit Blaulicht dieser Wellenlänge infolge extensiver Benutzung von Bildschirmen und Displays bei der Arbeit und in der Freizeit. Eine Überexposition der Retina mit Blaulicht soll nach zahlreichen Literaturhinweisen auch für die Zunahme der Fälle von Makuladegeneration verantwortlich sein. Brillenglashersteller bieten verschiedene Brillengläser mit Blaufilterwirkung an, die unterschiedliche Absorptionskurven haben. Zur individuellen Kundenberatung müsste man die Strahlungsspektren der jeweiligen Lichtquellen kennen und Absorptionsspektren der Blaufiltergläser entsprechend auswählen. Besser wäre es, Bildschirme und LEDs mit reduzierter Blaustrahlung herzustellen.

Professionelles Myopiemanagement

Dr.-Ing. Philipp Hessler, Master Optometrie/Vision Science, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und Lehrbeauftragter an der EAH Jena.

Der an Stärke und Inzidenz anwachsenden Myopie, die in der zweiten Lebenshälfte auch ein großer Risikofaktor für ernste Retina-Pathologien ist, kann mit Brillengläsern, Kontaktlinsen, Atropin und frischer Luft entgegengewirkt werden. Die Frage ist, wann welches Myopiemanagement sinnvoll ist?

- Es kann deshalb keine allgemeingültige Empfehlung zum »Myopiestop« geben, weil die Myopieentwicklung lt. Dr. Hessler verschiedene Ursachen hat:
 - »Myopisierung mit Längenwachstum des Auges ohne Akkommodations- bzw. Vergenzstörungen
 - Myopisierung mit Längenwachstum des Auges mit bzw. durch Ak-

kommodations- bzw. Vergenzstörungen

- Transiente Myopie ohne Längenwachstum des Auges
- Prämyopie« (genetisch angelegte Missverhältnisse von Baulänge und Refraktion des Auges).
- Wichtige Bestandteile des Myopiemanagements sind:
 - Anamnese
 - Refraktions- und Korrektionsbestimmung für Ferne und Nähe
 - Untersuchung des Akkommodations- und Vergenzsystems
 - Achslängenmessung der Augen.

Der Referent zeigte anhand von Beispielen, welches Management aufgrund der vorliegenden Situation am sinnvollsten ist.

- In der neuesten internationalen Literatur finden sich folgende Faktoren, die auf die Myopieprogression Einfluss nehmen können:
 - Keratokonus der Hornhaut – kann einen peripheren negativen Defokus verursachen und dadurch das Augenlängenwachstum ständig stimulieren.
 - Durch OCT-Messungen können Verdickungen oder Verdünnungen der Netzhautschichten oder der Sklera nachgewiesen werden, die zu einem positiven oder negativen peripheren Defokus führen und die Längenmessungen verfälschen.

Das Myopiemanagement bleibt spannend, obwohl die Prävalenz der Myopie bei uns noch keine pandemischen Ausmaße hat. Aber die Myopieprophylaxe sollte jedem Optometristen eine sehr ernstzunehmende Aufgabe sein.

Die Auswirkungen von Yoga auf das Computer Vision Syndrom

Marielle Löffler, B.Sc. Augenoptik/Optomietrie EAH Jena, ist seit 2018 Yogalehrerin und Meditations-Trainerin. Aus ihrer praktischen Erfahrung sagt sie »Yoga ist als Stressreduktion, Linderung psychischer Beschwerden und Verbesserung des körperlichen und geistigen Befindens aus dem Alltag vieler Menschen nicht mehr wegzudenken.

Im letzten Jahr führte sie eine explorative Studie durch, welche die Auswirkungen einer regelmäßigen Yogapraxis auf das CVS (Computer Vision Syndrom) erfassen sollte. Neben den okulären Symptomen erfasste diese Studie auch Änderungen in den extraokulären Symptomen, der Stressreduzierung und der Arbeitsperformance. Es zeigt sich, dass eine vierwöchige Yogapraxis den Total Score des CVS-Fragebogens signifikant reduziert, im Detail gibt es eine deutliche Reduzierung in den extraokulären und okulären Symptomen.«

Fazit »Ich würde doch nach Jena gehen...«

Dieses Zitat vom auch in Jena studierten Poeten Fritz Reuter in seinem Roman »Hanne Nüte« gewählte Wort, fällt dem Verfasser dieses Nachberichtes zur 5. INTERBILD wieder ein. Als einer, der Augenoptik später im Fernstudium zum Dipl.-Ing. (FH) auch noch die EAH Jena kennenlernte, möchte ich sagen, dass ich das junge, interdisziplinär wirkende Lehrer- und Dozententeam sehr sympathisch und in seiner Art Tradition stiftend finde. ■



Lockerungen.

EDOF-Linsen – eine neue Generation von implantierbaren Kunstlinsen

Die EDOF-Linsen (»Extended Depth of Focus«, d. h. erweiterte Tiefenschärfe) bedeuten vor allem ein gutes Sehen von der Ferne bis zum intermediären Bereich. EDOF verbindet die Vorteile einer multifokalen Linse mit dem geringen Nebenwirkungsprofil einer monofokalen Linse.

Der Nahbereich befindet sich bei »nur« ca. 60 cm (PC-Bereich). Für das Lesen sehr kleiner Schriften ist eine Lesebrille ebenso erforderlich, wie für einen Leseabstand von ca. 40 cm. Im Vergleich mit Multifokallinsen haben sie allerdings weniger visuelle Nebeneffekte.

Somit sind die EDOF-Linsen ein guter Kompromiss für Personen, die empfindlich auf Halos und Blendung reagieren.

Es gibt verschiedene Arten von EDOF-Linsen, die jeweils ein anderes optisches Prinzip nutzen.

Vivity (Alcon Deutschland GmbH)

Bei dieser Linse (Abb. 1) wird die Wellenfront-Technologie angewandt. Somit gibt es keinen Brennpunkt sondern lediglich eine Brennweite.

Hiermit wird die Tiefenschärfe erweitert und störende Lichteffekte können reduziert werden. Diese neuartige Technologie eignet sich auch besonders gut bei manipulierten Hornhäuten, wie z.B. Zustand nach einer Lasik. Denn dann greifen die normalen Berechnungen der Intraokularlinsen nicht mehr.

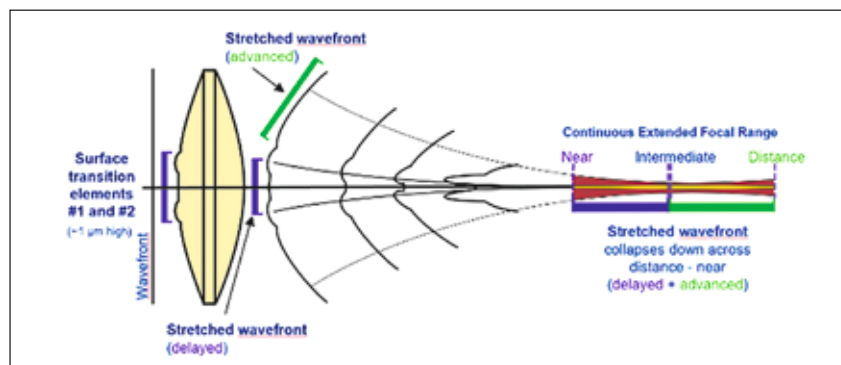


Abb. 1.

Dadurch, dass die Linse nicht nur einen Brennpunkt, sondern eine Brennweite besitzt, verzeiht diese Linse mehr und kann die Zufriedenheit der Patienten steigern.

Sie sind mit schützenden Blaulichtfiltern versehen und bestehen aus hydrophobem Acrylat, einem sehr weichen Kunststoff.

IC8 (Meytech GmbH)

Der in die Optik integrierte Filterring blendet verzerrtes Licht in der Peripherie aus.

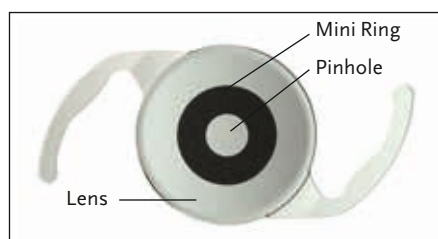


Abb. 2.

Durch das wellenfrontfilternde Design mit der integrierten Lochblende wird eine erweiterte Tiefenschärfe erzeugt. Vor allem aber wird sie zur Kor-

rektur von Hornhaut-Irregularitäten wie Keratokonus, Hornhautnarben oder auch Zustand nach radiären Keratotomien eingesetzt. Sie besteht aus hydrophobem Acrylat und hat einen UV-Filter.

AT Lara (Carl Zeiss Meditec AG)

Das diffraktive optische Design erzeugt eine Art optische Brücke und erweitert so den Schärfebereich.



Abb. 3.

Besonders hervorheben möchte ich den hohen Lieferbereich dieser Linse. Diese sind von SE $-4,00$ bis $+32,00$ Dpt und im Zylinder von $+1,00$ bis $+12,00$ Dpt bestellbar. Leider gehört Zeiss zu den wenigen Herstellern, die in einer so breiten Spanne liefern können. Die Vivity ist beispielweise lediglich von $+10,00$ Dpt bis $+30,00$ Dpt und im Zylinder bis maximal $+3,75$ Dpt bestellbar.

Sie hat ein aberrationsneutrales, asphärisches Design. Auch die Multifokalen Linsen nutzen dieses optische Prinzip.



Marcel Christmann,
Refraktiv-Manager,
Klinik für Augenheilkunde
der Goethe-Universität
Frankfurt/Main

Halo-Messungen bei 4,5 mm Pupillengröße



Abb. 4.

Auf der Abb. 4 werden die optischen Eigenschaften der Monofokallinsen gegenüber den nicht diffraktiven und den diffraktiven Linsen verdeutlicht. Zudem kann man auf der Abb. 5 gut erkennen, wie die Lichtmenge von den jeweiligen Linsen weitergegeben wird.

All diese Linsen haben ihre Daseinsberechtigung. Bei den Monofokallinsen sind die optischen Phänomene am geringsten, da das Licht in einem Brennpunkt gebündelt wird. Allerdings ermöglichen diese Linsen nur scharfes Sehen in einer Entfernung. Verminderte Sicht in der Dämmerung ist möglich.

Ähnlich ist es mit den nicht diffraktiven EDOF-Linsen. Bei diesen Linsen können die Phänomene schon eher auftreten. Jedoch bieten diese Linsen ge-

genüber den Monofokallinsen mehr Komfort durch den intermediären Bereich. Die diffraktiven EDOF-Linsen

haben im Vergleich sehr wahrscheinlich Phänomene, schneiden aber am Besten im intermediären Bereich ab.

Bei einer realistischen Erwartungshaltung und einer gewissen Kompromissfähigkeit seitens des Patienten funktionieren die EDOF-IOL-Typen für die jeweiligen Anforderungen sehr gut. Ein ganz wichtiger Aspekt ist, dass mit Einsetzen dieser Linsen i.d.R. die Sehkraft dauerhaft stabil bleibt und sich nicht mehr ändert.

Deshalb ist es so wichtig, auf den Bedarf der Patienten einzugehen und über die Vor- und Nachteile zu sprechen. ■

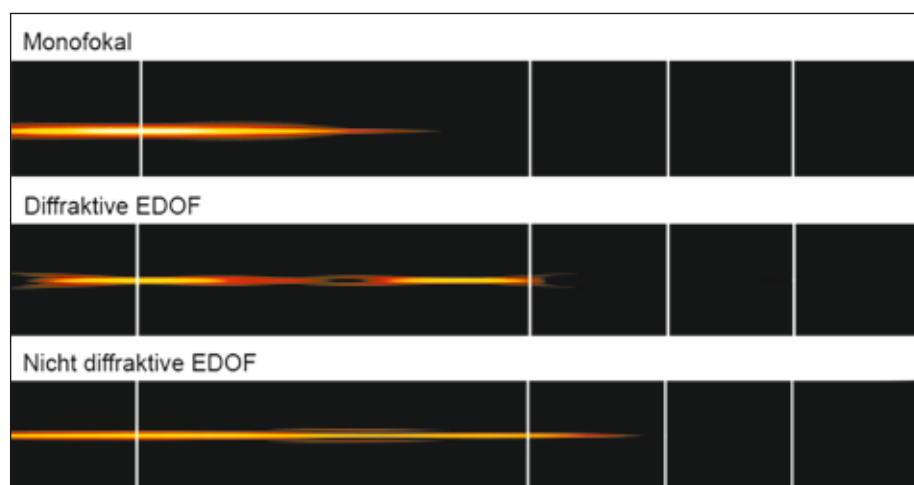
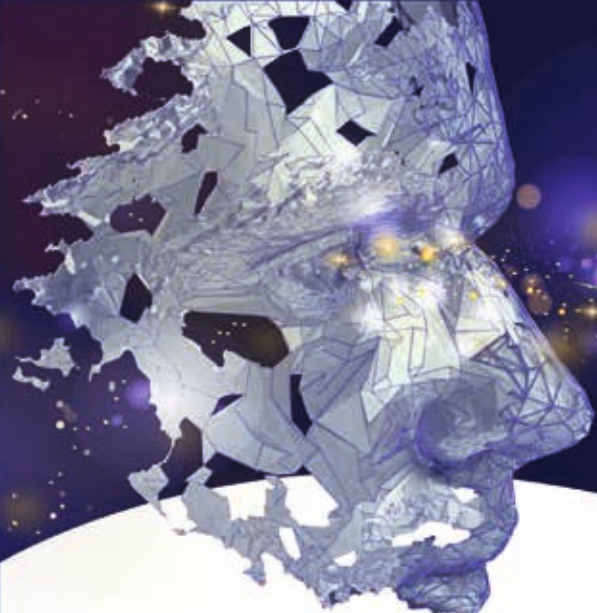


Abb. 5.



Save the date



WVAO WISSENSFORUM
23.-27. April 2023

Das Online Event der WVAO

ERFOLG? DENKEN SIE GRÖßER!

ENTSCHEIDEN SIE SICH JETZT FÜR
B.I.G. VISION® UND PROFITIEREN SIE:
MIT B.I.G. EXACT™ – BIOMETRISCH
EXAKTEN BRILLENGLÄSERN VON
RODENSTOCK

Mit B.I.G. EXACT™ begeistern Sie Ihre Kunden für
schärfstes Sehen und sind dem Wettbewerb in jeder
Hinsicht voraus:

1. Mit Ihrem eigenen DNEye® Scanner von Rodenstock
verfügen Sie über eine unvergleichlich hochwertige
Brillenglas-Kategorie: biometrisch exakte Brillengläser.
2. Dank B.I.G. VISION® werden Sie zum Experten für
biometrische Brillengläser.
3. Sie genießen umfangreiche Unterstützung durch
aufmerksamkeitsstarke B.I.G. Werbekampagnen.

Lernen Sie
uns jetzt kennen!
Mehr unter
[www.rodenstock.de/
erfolg-mit-big](http://www.rodenstock.de/erfolg-mit-big)



R
RODENSTOCK
Weil jedes Auge einzigartig ist