

OPTOMETRIE

FACHPUBLIKATION FÜR AUGENOPTIK

2021

4

**Metaform – eine neue
Nano- Struktur-Technologie**

Bakterien und Viren auf der Brille

**Asthenopische Beschwerden durch
Nahstress bei Nicht-Presbyopen**

Messung des Makulapigmentvolumens

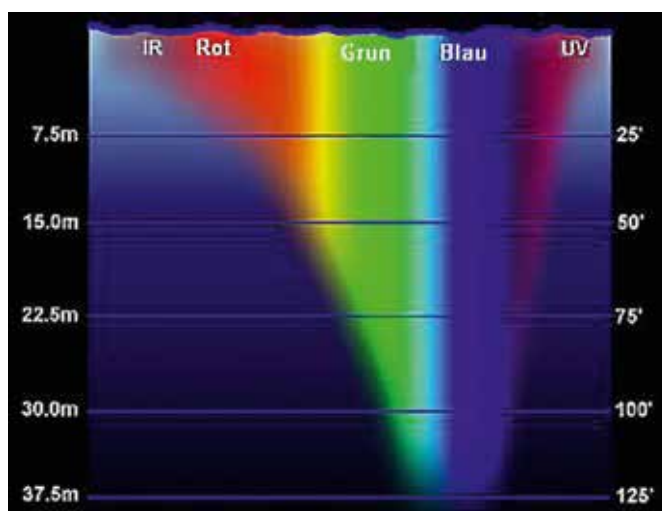
Wenn das Sehen schlechter wird

Clinical Case – Praxisfall

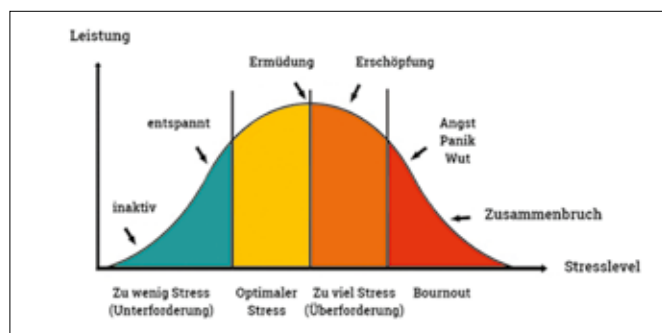
Die 21 Punkte Methode im 21. Jahrhundert

Einfluss von Medikamenten auf die Refraktion

**Blaulicht –
Fakten und Trends**



Mit seinem Artikel **Blaulicht – Fakten und Trends** möchte der Autor Fritz Paßmann vor allem junge Kollegen für Fort- und Weiterbildung begeistern. Zuerst wird das Thema Licht mit dem Schwerpunkt seines blauen Anteils behandelt, dann die Lichtverarbeitung über die Netzhaut und zum Schluss der Einfluss der Korrektionsmittel.

Seite **4**

Asthenopische Beschwerden durch Nahstress bei Nicht-Presbyopen ist Thema des Beitrags von Silke Lohrengel. Die Autorin gibt darin Antworten auf folgende Fragen: Stehen asthenopische Beschwerden im Zusammenhang mit sogenanntem Nahstress? Was bedeutet Nahstress und ist er messbar?

Seite **16**

Philipp Schneider, Student in Mainz, hatte beim Sport von Nachtlinsen gehört. Die WVAO hat ihm den Kontakt zu einem »Spezialisten für Orthokeratologie WVAO« vermittelt und den jungen Mann gebeten, einen persönlichen Erfahrungsbericht zu verfassen. Lesen Sie seinen Bericht mit dem Titel **Meine Erfahrungen mit Nachtlinsen**.

Seite **39**

EDITORIAL

Jenseits des Mittelmaßes 3

FACHBEITRÄGE

Blaulicht – Fakten und Trends 4

Metaform – eine neue Nano-Struktur-Technologie 10

Bakterien und Viren auf der Brille. 12

Asthenopische Beschwerden durch Nahstress bei Nicht-Presbyopen. 16

Messung des Makulapigmentvolumens 42

Wenn das Sehen schlechter wird. 48

Clinical Case – Praxisfall 51

Die 21 Punkte Methode im 21. Jahrhundert 55

Einfluss von Medikamenten auf die Refraktion. . 63

AUS DER ARBEIT DER WVAO

Die WVAO-Senioren erleben Postdam im Spätsommer 2021 30

Mit dem Gütesiegel SEHZENTRUM auf Erfolgskurs 34

Rückschau WVAO Seminare Herbst 2021 36

Meine Erfahrungen mit Nachtlinsen 39

VERANSTALTUNGSVORSCHAU

WVAO – Center of Excellenz – Termine 2022 ... 24

PERSONALIEN

Neue Mitglieder/Geburtstage/Ehrungen 31

Impressum 67



Jenseits des Mittelmaßes

Wir Menschen lieben das Mittelmaß. Denn das zu tun, was »alle« machen, kann ja nicht falsch sein. Und sicher ist es einfacher, der Masse zu folgen und so eine wunderbare Bestätigung für sein eigenes Handeln zu finden. Der Haken: Wer das tut, was alle machen, wird auch nur das bekommen, was alle bekommen.

In enger werdenden Märkten ist das nicht selten zu wenig.

Wenn man dies auf die Augenoptik herunterbricht, dann stellt man fest, dass um uns herum sich vieles still und heimlich verändert. Augenoptikbetriebe werden von Ketten aufgekauft (bleiben aber vorerst mit ihrem alten Namen bestehen), Onlinehändler machen sich nicht mehr nur im Internet breit, sondern auch vor Ort, Konzeptstores von Markenherstellern und »neue« Kettenbetriebe werden eröffnet, die insbesondere die jüngere Generation zu binden scheinen. Das Markante daran ist, dass alle diese Firmen strategisch mit individuellen Konzeptionen aufwarten, die nicht kopierbar scheinen, aber letzten Endes – wenn man einmal genauer hinschaut – alle das Gleiche anbieten mit dem kleinen, aber feinen Unterschied, dass die eigentliche Leistung, dem Kunden eine bessere Seh- und Lebensqualität zu ermöglichen, vollständig in den Hintergrund tritt. Denn wenn die »Show« großartig ist, kann das Programm auch noch so schlecht sein.

Da kommt die Frage auf: Was kann der traditionelle mittelständische Augenoptiker dagegen tun?

Lassen Sie sich von uns dazu inspirieren, sich auch weiterhin kunden- und leistungsorientiert zu zeigen, Marktlücken auszuloten und (neue) Wege »ohne große Show« aus dem Mittelmaß zu finden.

Denn mein Wunsch ist es, dass unsere Leser all diejenigen Augenoptiker/Optometristen sind, die nicht im Mittelmaß versinken wollen, sondern mit Mut und Leidenschaft ihre persönlichen und fachlichen Ziele verfolgen, um sich gegen die »breite Mittelklasse« durchzusetzen und sogar regionaler Spitzenreiter zu werden. Damit Ihnen das gelingt, wollen wir für Sie heute und morgen da sein, unterstützen und motivieren mit Artikeln, Interviews, Ideen und Umsetzungshilfen. Denn als Mittelmaß sollten Sie sich niemals sehen und so auch nicht gesehen werden.

Ihnen allen frohe Weihnachten und ein gutes Neues Jahr – und natürlich viel Vergnügen und Gewinn beim Lesen.

Ihr

Hartmut Glaser
Redaktion OPTOMETRIE

Vom Mittelmaß zum Spitzenreiter

Blaulicht – Fakten und Trends (Teil 1)

Dieser Artikel verschriftlicht den gleichnamigen Vortrag, gehalten als online Landesgruppenabend am 13.03.2021. Dies ist keine streng wissenschaftliche Arbeit, obwohl die WVAO das W im Namen innehat, eher populärwissenschaftlich angelegt. Er soll dazu dienen, Interesse zu wecken, die Allgemeinbildung zu stärken und in einem Beratungsgespräch über den Tellerrand des »Brillenverkäufers« hinaus, den Kunden besser beraten zu können. Gerade junge Kollegen möchte ich mit diesem Artikel ansprechen und für Fort- und Weiterbildung begeistern. Es wird zuerst das Thema Licht behandelt mit dem Schwerpunkt seines blauen Anteils, dann die Lichtverarbeitung über die Strukturen der Netzhaut und zum Schluss der Einfluss der Korrektionsmittel auf das Sehen. Am Ende steht die Prävention des Gesundheitszustandes des Auges im Vordergrund.

bung wie ein Leuchtturm ab und erkennt durch Reflexion seine Umwelt. Strahlung, die ins Auge trifft, erzeugt nicht nur eine visuelle Reaktion. Über den Hypothalamus wird unsere innere Uhr, unser Tag-Nacht-Rhythmus oder auch zirkadianer Rhythmus gesteuert (Abb. 2). Jegliche Abwandlung des natürlichen Lichtes nimmt Einfluss auf unser (Wohl-)Befinden.

Kommen wir zur Lichtverarbeitung auf der Netzhaut. Das Licht durchläuft die einzelnen Schichten der Netzhaut, bevor es zu den Rezeptoren, den Zapfen

Was ist Licht?

Die Frage wurde von Albert Einstein 1905 in seinen Abhandlungen über elektromagnetische Strahlung mit dem Dualismus beantwortet. Im allgemeinen Verständnis gestaltet sich die Deutung aber weitaus schwieriger. Je nach Gesetzmäßigkeit oder Versuchsanordnung reden wir von einer elektromagnetischen Welle oder einem Teilchenmodell, dem Photon. Die Kopenhagener Deutung besagt, dass jede Strahlung Wellen- oder Teilchencharakter aufweist. Das elektromagnetische Spektrum umfasst extrem langwellige Radiostrahlung, deren Welle von mehreren Metern bis Kilometer reicht, bis zu den hochenergetischen kurzen Wellen, der Gammastrahlung. Der von unserem Auge verarbeitbare Teil, den wir als Sichtbares Licht bezeichnen, umfasst die Wellenlänge von 390 nm bis 780 nm. Dabei sind blaues Licht am kurzwelligen und rotes Licht am langwelligen Ende dieses Bereiches aufzufinden. Blaues Licht ist somit energiereicher, gelangt tiefer in das Auge ein und gefährdet so das Organ Auge mehr als energieärmeres Licht. In Zahlen ist es die Frequenz in Herz, also die Schwingungen pro Sekunde, und die Farbtemperatur in Kelvin, die dies durch hohe Werte anzeigt. Kurzwelliges blaues Licht weist eine Frequenz um die 700 TeraHz ($7 \cdot 10^{14}$) auf, langwelliges rotes Licht nur um die 400

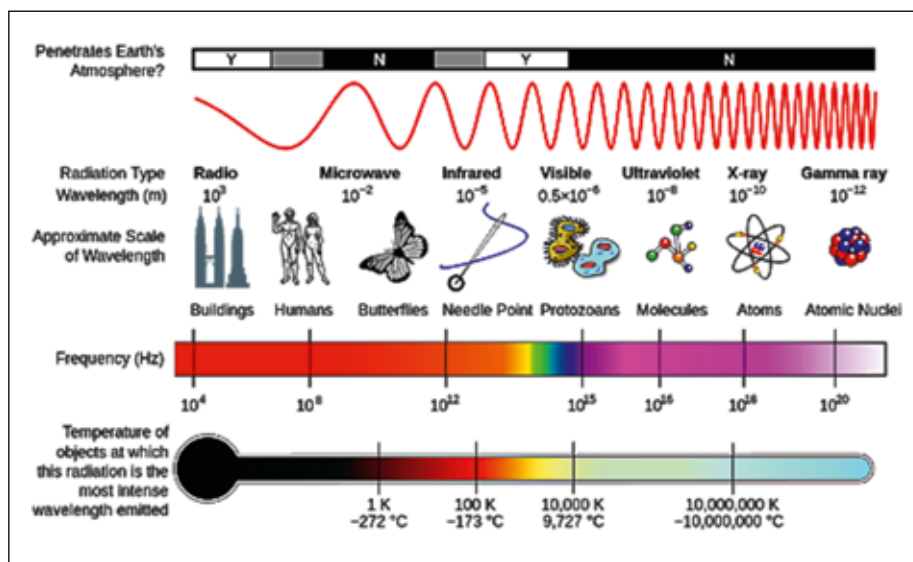


Abb. 1: Elektromagnetisches Spektrum.

TeraHz ($4 \cdot 10^{14}$). Ein schwarzer Körper, der kein Licht abstrahlt, hat die Temperatur von 0 Kelvin, rötliches Kerzenlicht ca. 1000 Kelvin und das blaue Licht des Himmels um die 10000 Kelvin (Abb. 1). An dieser Stelle sei schon mal auf die extreme Leistungsfähigkeit unseres visuellen Systems aufmerksam gemacht. Dieses Denken, dass das ins Auge eintretende Licht verarbeitet wird, war in der Menschheitsgeschichte nicht selbstverständlich. Noch die Griechen waren der Meinung, das Auge scanne seine Umge-

und Stäbchen, gelangt. Die Netzhaut ist also transparent und die Verarbeitung der elektromagnetischen Welle sowie die Reizweiterleitung erfolgt gegen den Lichteinfall. Die Rezeptoren sind im Pigmentepithel eingelagert. Dort erfolgt ei-



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«.

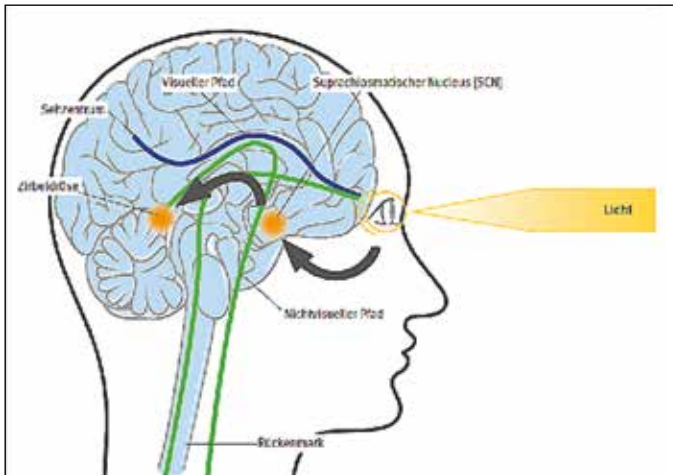


Abb. 2: Zirkadianer Rhythmus.

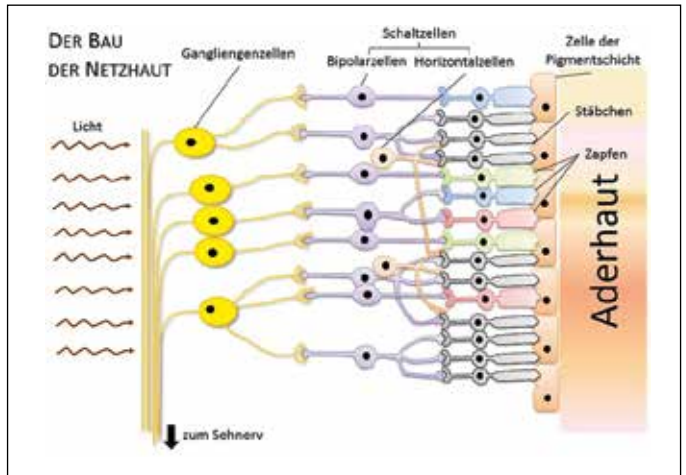


Abb. 3.

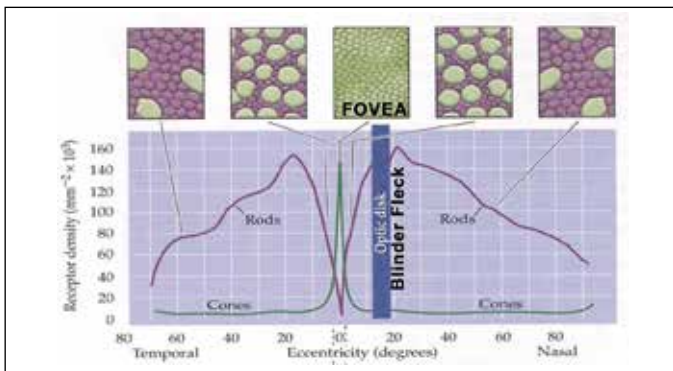
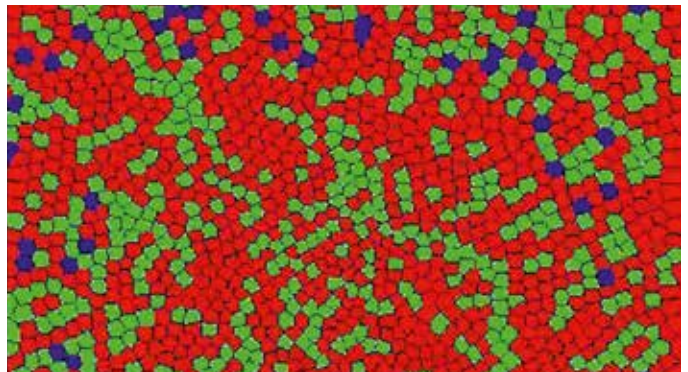


Abb. 4 + 5: Verteilung der Rezeptoren.



ne Absorption und es entsteht kein Streulicht (Abb. 3). Interessant ist die Verteilung der Rezeptoren auf der Netzhaut. Nur Zapfen (engl.: cones), die für die Farbwahrnehmung zuständig sind, befinden sich in der Netzhautgrube. Schon 5° außerhalb sind sie nur noch marginal vorhanden. Genau entgegengesetzt verhält es sich mit den Stäbchen (engl.: rods), mit denen die Hell-Dunkel-Wahrnehmung möglich ist. Es befinden sich keine Stäbchen in der Foveolenmitte. Deren Zahl steigt außerhalb rapide an und erreicht das Maximum bei ca. 15° (Abb. 4). Die Zapfen mit ihrer Einzelverschaltung in der Fovea zentralis ermöglichen unseren hohen Visus, die Stäbchen haben bei einem seitlichen Lichteinfall die höchste Empfindlichkeit. Dazu eine kleine Geschichte, die Sie selbst in einer sternklaren Nacht ausprobieren können: Das Sternbild des Großen Wagens ist bekannt. Über dem mittleren Stern der Deichsel befindet sich ein kleiner, lichtschwacher Stern, der sogenannte

Reiter. Fixieren wir nun in der Dunkelheit den Hauptstern an, ist der lichtschwache Reiter nicht zu erkennen. Lassen Sie Ihren Blick ein wenig zur Seite gleiten, nehmen Sie den Reiter wahr. Bei genauem Hinschauen ist er wieder weg. Ein Beweis der deutlich höheren Empfindlichkeit der Stäbchen, die bei sehr geringen Leuchtdichten reagieren.

Die Verteilung der Zapfen innerhalb der Foveola ist auch nicht gleichmäßig. Die Zapfen für rotes und grünes Licht befinden sich in der Mitte, am Rand treten die Zapfen auf, welche für das blaue Licht empfindlich sind (Abb. 5). Umgangssprachlich spricht man gerne vom roten, grünen und blauen Zapfen. Jedoch sind weder die Zapfen farbig,

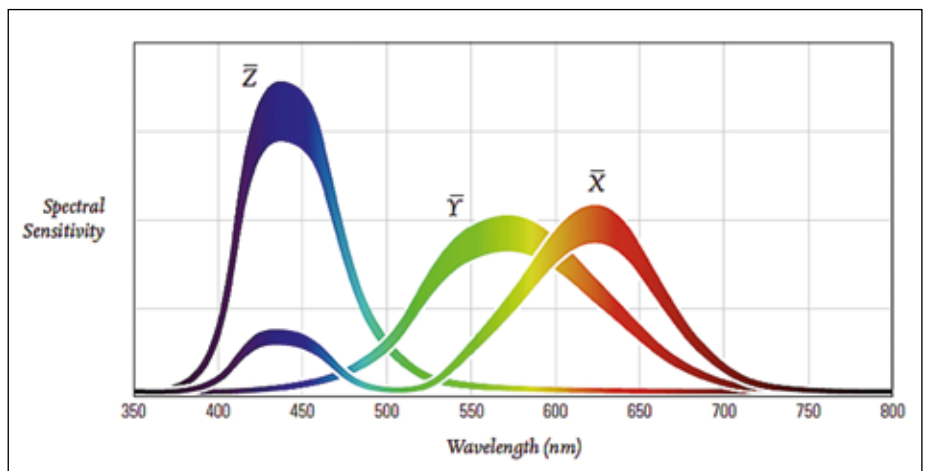


Abb. 6: Empfindlichkeit der L-, M-, S-Zapfen.

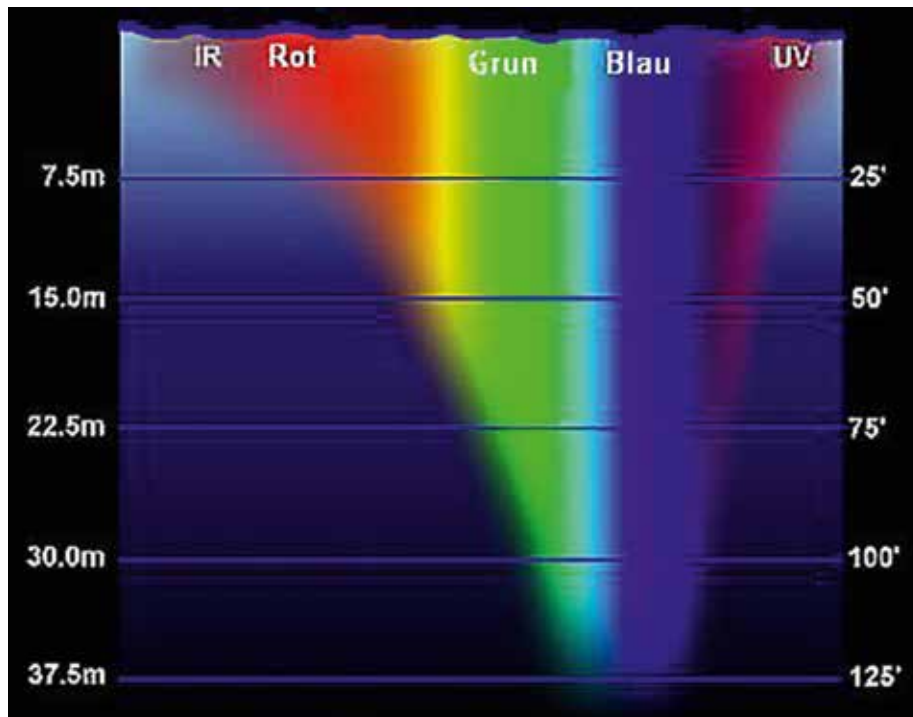


Abb. 7.

noch reagieren sie auf blau, rot oder grün. Ihr Empfindlichkeitsmaximum liegt in dem Wellenbereich, oder noch präziser ausgedrückt bei der Frequenz – diese ändert sich bei einem Übergang in ein anderes Medium nicht –, die am Ende ein farbiges Empfinden hervorruft. Deshalb sollte man lieber von L-, M-, oder S-Zapfen sprechen, also langmittel- oder kurzwellig (long, middle, short) (Abb. 6). Wie schon erwähnt sind die Zapfen für das Tagessehen und die

Stäbchen für das Sehen im Dunkeln zuständig. Physikalisch ganz korrekt müsste man sagen: Die einzelnen Rezeptoren sind Photonendetektoren, die auf bestimmte Energieniveaus der Photonen innerhalb des Spektralbereich spezialisiert sind.

Evolutionsgeschichtlich gab es zuerst Rezeptoren, die bei einer kürzeren Wellenlänge reagieren. Das erklärt sich dadurch, dass das Leben aus dem Wasser kam und kurzwelligere, also energierei-

chere Strahlung tiefer in das Wasser eindringt. Erste Lebensformen konnten sich somit nach oben orientieren, dem Lichteinfall entgegen. Taucher wissen, dass das Farbspektrum mit zunehmender Tauchtiefe abnimmt. Rot verschwindet zuerst, zuletzt ist alles blau bevor nur noch Farblosigkeit herrscht (Abb. 7). Zurück an Land: Unsere heutigen Stäbchen weisen ein Empfindlichkeitsmaximum bei 507 nm auf, das der Zapfen liegt bei 555 nm. Diese Verschiebung zu kürzeren Wellenlängen nennt man »Purkinje-Verschiebung«, benannt nach dem tschechischen Universalwissenschaftler Jan Evangelista Purkyně (1787–1869) (Abb. 8). Zwischen dem photopischem (gr.: phos: das Licht) Sehen, das Sehen bei genügend Leuchtdichte, die Zapfen anregt, und skotopischen (gr. skotos: dunkel) Sehen, dem Sehen in Dunkelheit, liegt das mesopische (mittlere/zwischen) Sehen. In der Dämmerung reagieren beide Rezeptortypen. Daraus ergibt sich das sogenannte »Purkinje-Phänomen«. Bei roten und blauen Farben, die bei Tagessehen gleich hell erscheinen, erscheint im mesopischen Sehen die blaue Lichtquelle heller, bei physikalisch gleichbleibender Lichtstärke. Unser Empfinden bewertet physiologisch das blaue Licht heller. Auch dies können Sie in einem Selbstversuch an Leuchtreklamen ausprobieren. Übrigens hebt sich dadurch

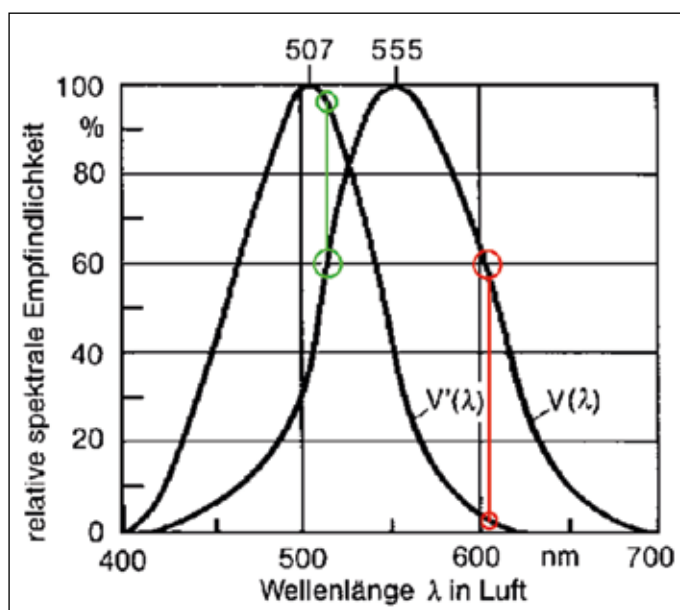


Abb. 8.

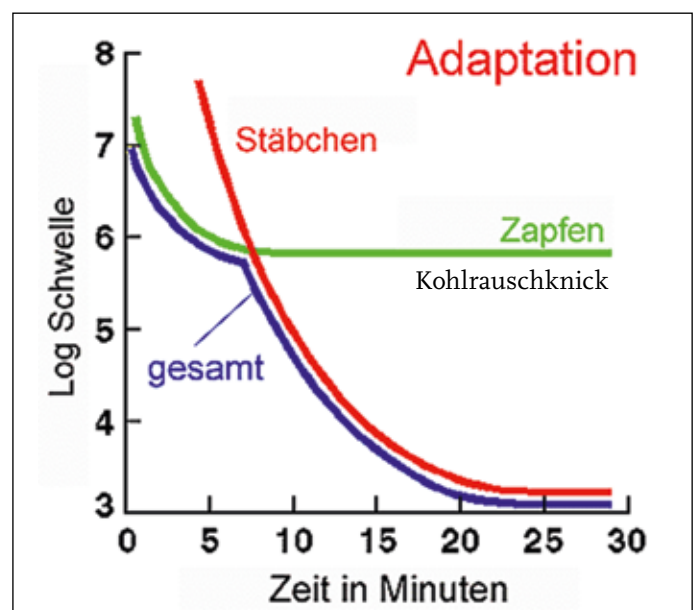


Abb. 9.

auch das Blaulicht der Polizei-, Feuerwehr- und Rettungswagen von den Ampelfarben und dem Schilderwald bei Dunkelheit besser ab. Eingeführt wurde es aber eher aus militärischen Zwecken, da das stark streuende blaue Licht aus großen Höhen bei einem Luftangriff schlechter zu orten ist. Wenn wir für blaues Licht im mesopischen Sehen empfindlicher sind, erschließt sich logischerweise, dass wir für rotes Licht unempfindlicher sind. Dies macht man sich zu Nutze, wenn bei geringen Umgebungsleuchtdichten, eine erhöhte Lichtstärke zum Erkennen von Details notwendig ist. Möchten Sie neben dem erwähnten Reiterlein noch mehr über den Nachthimmel erfahren und nehmen eine Sternkarte zur Hand, sollten Sie rotes Taschenlampenlicht einschalten. Dann können Sie sowohl die Karte lesen als auch schnell wieder in den dunklen Nachthimmel schauen und vielleicht eine Sternschnuppe erkennen. Das gleiche Prinzip findet sich in Fotolaboren und bei der Innenbeleuchtung von Autos oder U-Booten.

Das Einstellen auf die herrschende Umfeldleuchtdichte, das Umstellen von Zapfen- auf Stäbchensehen, bezeichnet man als Adaptation. Von einem hellen Umfeld zu einer dunklen Umgebung braucht das System ca. 8 Minuten. Ab dem »Kohlrauschknick« (Abb. 9) übernehmen die Stäbchen die Führung. Vollständig adaptiert ist das System erst nach ca. 25 Minuten. Von dunkel auf hell geht es deutlich schneller. Es ist eine irri- ge Annahme, dass das Anpassen an hell oder dunkel durch die Pupille erfolgt. Dies ist eine erste schnelle Schutzfunktion und über den Durchmesser der Pupille lässt sich das einfal-



Abb. 10: Leichtgetönte Brillengläser (rogal/UV420).

lende Licht nur um den Faktor 50 reduzieren ($r^2 \times \pi$ bei 1 mm bis auf 7 mm). Die eigentliche Anpassung an die umgebende Leuchtdichte erfolgt über die Adaptation der Netzhautrezeptoren. Passt der Adaptionszustand nicht zu dem herrschenden Leuchtdichtenniveau spricht man von Blendung. Blendung beeinträchtigt das Sehvermögen sehr. Hier ein paar Tipps, die der Augenoptiker seinem Kunden gegen das Unwohlsein bei Blendung geben kann:

- »Vermeiden Sie direkt in die Blendquelle, zum Beispiel entgegenkommende Autoscheinwerfer, zu schauen. Dies ist durchaus ein ernstgemeinter Tipp. Schauen Sie weiter geradeaus oder auf die Fahrbahnmarkierung«.
- »Stellen Sie Ihre Klimaanlage, Ihr Gebläse nicht direkt auf Ihr Gesicht. Da der Tränenfilm schneller verdunstet, leidet auch die Abbildungsqualität und es entsteht mehr Streuung«.

- »Lassen Sie Ihre Augen auf eine Trübung/Katarakt hin untersuchen. Auch die Streuung an einer getrübbten Augenlinse setzt das Sehvermögen herab und fördert Blendung«.
- »Ich empfehle Ihnen leicht getönte Brillengläser (braun 12 %/UV 420), die den Anteil des Lichtes, der vermehrt gestreut wird, reduziert und somit den Kontrast steigert« (Abb. 10).

Was ist blaues Licht?

Erinnern möchte ich an den Klassiker in Rambo III: »Was ist das?« Rambo: »Blaues Licht.« »Und was macht das?« Rambo: »Es leuchtet blau.«

Es wird viel über Blaulichtgefährdung (Blue Light Hazard) diskutiert. Wie immer gibt es zwei Seiten: Fluch und Segen zugleich.

Heutige energieeffiziente LEDs (Light emitted diodes) gibt es in allen Farben. Begonnen hat es Anfang der 1960



Abb. 11.



Abb. 12.



Abb. 13: Moderner Autoscheinwerfer.

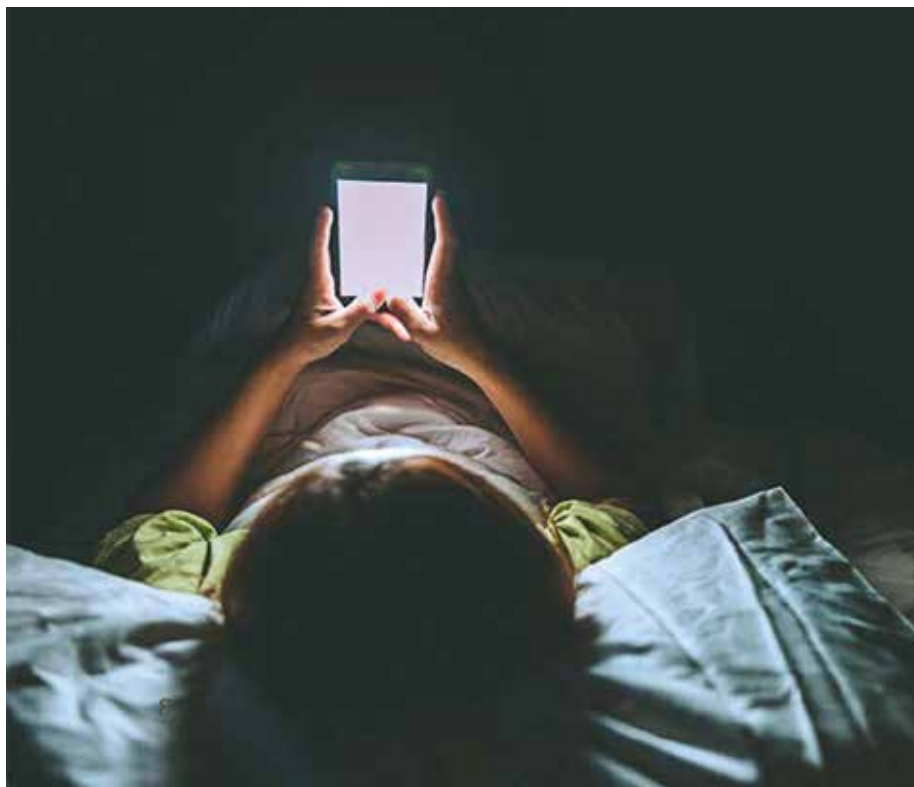


Abb. 14.

mit einer roten LED. In den nächsten Jahrzehnten wurde es bunter und die erste hellstrahlende blaue LED wurde in Japan entwickelt. Dafür bekamen die Erfinder 2014 den Nobelpreis in Physik. Danach war man auch in der Lage, weißes Licht zu erzeugen (Abb. 11). Heute sind LEDs in fast allen Leuchtmitteln zu finden und haben Leuchtstofflampen ersetzt. Moderne Lichtsteuerungssysteme (zum Beispiel in Autoscheinwerfern) (Abb. 13) können mit ihrer Funktion den Bedürfnissen des Menschen angepasst werden. Senden LEDs verstärkt einen Anteil im kurzwelligen Bereich aus, so erscheint uns das Display als hell und sehr kontrastreich. Jedoch entspricht dieses Licht nicht unserer gewohnten Lichtzusammensetzung. Sonnenlicht weist ein relativ gleichmäßiges Spektrum über alle Wellenbereiche des sichtbaren Lichtes auf. Gerade in der Dämmerung, wenn wir in den Schlafmodus wechseln, wird die Ausschüttung des Schlafhormons Melatonin durch den erhöhten Anteil des blauen Lichtes unterdrückt. Wir bleiben länger wach, die (Ein-)Schlafqualität wird negativ beeinflusst, insbesondere wenn solche Displays im Bett benutzt werden.

Studien belegen dies, jedoch wurde nicht untersucht, was genau sich angeschaut wurde. Das bedeutet, Actionspiele, Emotionen oder aufregende Motive stören das (Ein-)Schlafverhalten ebenfalls (Abb. 14 + 15). Zu empfehlen ist dennoch das Umschalten auf die sogenannte Night-Shift Funktion. Sicher kann dies nicht schaden. Grundsätzlich ist die Strahlung, der man sich an Displays aussetzt, als gering gegenüber dem Sonnenlicht im Freien anzusehen – ungefähr um den Faktor 100 geringer. Hier ein Zitat von Dr. Christian Lappe (Director Scientific Affairs & Technical Communication): »Die Studien zeigen allerdings kein erhöhtes Schädigungsrisiko für das menschliche Auge durch moderne Displays in Bezug auf die empfohlenen Standards.«

Zusammenfassend lässt sich sagen: Aktuelle Forschungen gehen davon aus, dass kein akutes Risiko einer Netzhautschädigung bei Einsatz von blauem Licht besteht. Jedoch gibt es negative Auswirkungen auf unser Wohlempfinden und Schlafverhalten. Der Mensch braucht die Veränderung der Farbzusammensetzung des natürlichen Lichtes über den Tag hinweg.



Abb. 15.

Blaues Licht und AMD

Grundsätzlich weist die Netzhaut einen natürlichen Schutzmechanismus gegen kurzwelliges Licht auf. Das sogenannte Makulapigment umschließt die Enden der Rezeptoren (Abb. 16) und schützt das Sehpigment Rhodopsin, welches für die Umwandlung in einen elektro-chemischen Reiz zuständig ist. Jedoch kann vermehrt auftretendes blaues Licht, Schädigungen an den Rezeptoren hervorrufen, die sogenannte Blaulichtgefährdung. Im Alter nimmt jedoch diese Schutzwirkung ab. Toxische Verbindungen schädigen vermehrt die Pigmentepithelzelle. Man kann diesen freien Radikalen durch eine Vitamin E reiche Ernährung entgegenwirken. Man sagt eine antioxidative Wirkung unter anderem nativen Ölen, Körnern und Nüssen nach. Einen endgültigen Nachweis der AMD fördernden Wirkung von blauem Licht ist nicht erbracht, denn dieser kontinuierlich fortschreitende Prozess wirkt sich erst nach Jahren aus. Da die Menschheit immer älter wird, ist allerdings der Zeitfaktor, in dem verstärkt blaues Licht auf die Netzhaut trifft und so Schädigungen

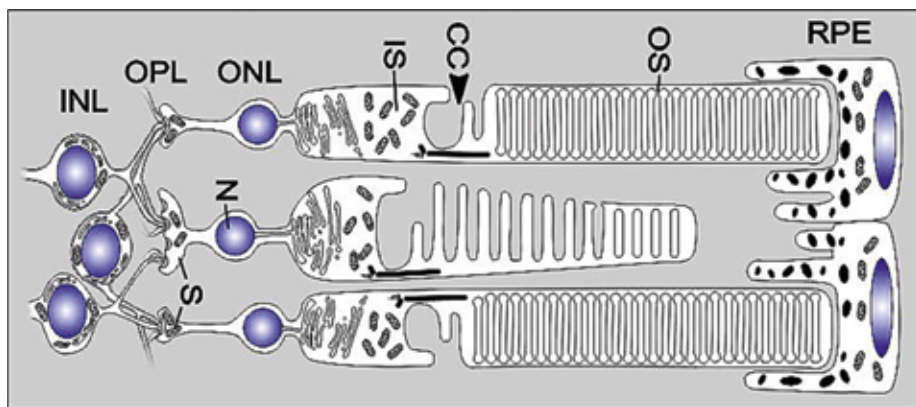


Abb. 16: Rezeptoren.

hervorrufen kann, extrem verlängert. Am Ende zählt: »Die Dosis macht das Gift.«

AMD bedeutet eine altersbedingte Makuladegeneration, wobei Degeneration jegliche Art eines fortschreitenden Gewebeuntergangs beschreibt. Bei der AMD wird nicht die Makula direkt geschädigt, sondern sekundär aufgrund von krankhaften Veränderungen des darunterliegenden Pigmentepithels. Der Schutz und somit die einwandfreie Funktion der Makula ist jedoch für unser Sehen immens wichtig, ist sie doch die Stelle des schärfsten Sehens, des höchsten Auflösungsvermögens. Dieser Vorgang ist hoch energetisch und sehr stoffwechselreich. Die anfallenden Abfallprodukte müssen vom Pigmentepithel entsorgt werden. Dies geschieht durch Aufspaltung der Moleküle, Abtransport und wieder Zufüh-

rung in den Stoffwechselkreislauf. Dabei sammeln sich jedoch mit der Zeit fettartige Stoffe auf dem Pigmentepithel, also unter den Sehzellen an. Dies sind sogenannte Drusen und man spricht von einer trockenen AMD (Abb. 17). Statistisch gesehen erlangen 40 % aller Menschen über 90 Jahre eine trockene AMD. Während die trockene AMD einen langsamen Verlauf nimmt und eher eine geringe Sehleistungsverschlechterung hervorruft, besteht jedoch die Gefahr, auf eine feuchte AMD zu wechseln. Bei der feuchten AMD bilden sich neue Blutgefäße und Flüssigkeitsansammlungen, die zu einer massiven Sehverschlechterung und damit zu einem erhöhten Risiko der Erblindung führen (Abb. 18). Für eine Prävention sollte der Augenoptiker in seiner Anamnese dahingehend Fragen stellen und Screening anbie-

ten. Neben der herabgesetzten Sehleistung vermindert sich die Kontrastempfindlichkeit, es besteht eine veränderte Farbwahrnehmung, eine verlangsamte Hell-/Dunkeladaptation und ein verzerrtes Sehen mit eventuellen Gesichtsfeldausfällen. Screeningtests sind hier: Kontrasttest, zum Beispiel nach Bailey Lovie oder Pelli Robson, der Amslertest – gerne auch als Selbsttest dem Kunden mit nach Hause gegeben –, eine Gesichtsfelduntersuchung mit dem Perimeter oder sogar der Einsatz eines OCTs, das inzwischen vermehrt in der Augenoptikerschaft Einzug hält. Der Augenarzt setzt zur sicheren Diagnostik eine Angiographie (radiologische Darstellung von Gefäßen, meist mittels Kontrastmittel) ein. Schauen Sie sich doch mal die folgenden YouTube-Videos an, die sicherlich auch für Ihre Kunden interessant sind:

<https://youtu.be/y9HTmIuvWkc>

https://www.youtube.com/watch?v=kP_OWcf1n1A?rel=0&am

Im zweiten Teil wird die Auswirkung des blauen Lichtes auf die Refraktion, sowie die Einsatzmöglichkeiten von Materialien und Oberflächenvergütungen beschrieben. ■

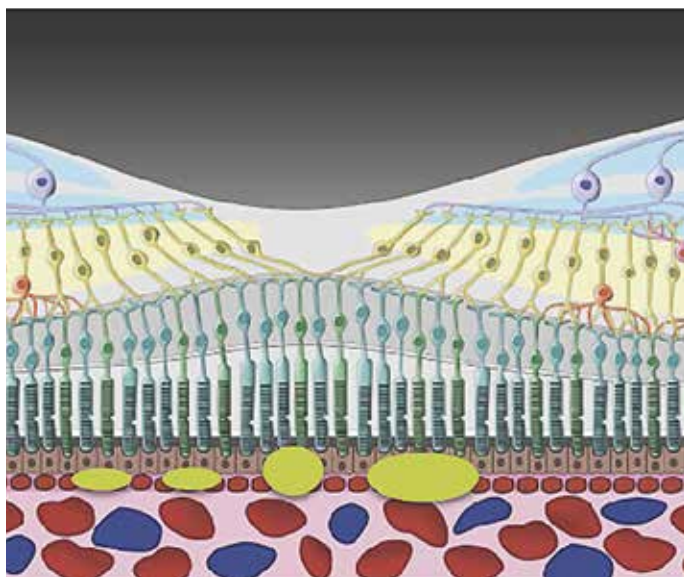


Abb. 17: trockene AMD.

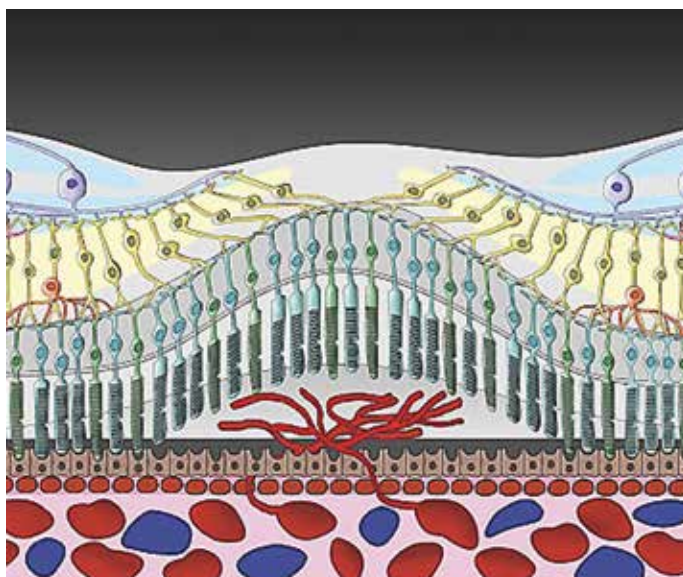


Abb. 18: feuchte AMD.

Metaform™

eine neue Nano-Struktur-Technologie

Wenn es um die richtigen Brillengläser geht, musste man bislang immer einen Kompromiss eingehen: Entweder man entscheidet sich zwischen leichten, dünnen oder langlebigen Gläsern, oder Gläsern mit speziellen optischen Eigenschaften wie beispielsweise eine hohe Abbildungsqualität.

schmolzen. Das macht die Brillengläser stabiler und widerstandsfähiger ohne das Risiko für Brüche oder Schichtablösungen. Der Augenoptiker muss lediglich den entsprechenden Index entsprechend den Korrektionswerten wählen

Brillengläser ganz ohne Kompromisse

Nach jahrelanger Forschung und gemeinsamer Entwicklung mit Satisloh® präsentiert Shamir die neue Nano-Struktur-Fertigungstechnologie für Brillengläser Metaform™.

Diese wissenschaftlich geprüfte Technologie ermöglicht die Herstellung einer neuen Art von Brillenglas, die es derzeit auf dem Markt so noch nicht gibt – eine Veredelung für alle Brillengläser, in jedem Index, mit einer Reihe von Leistungsparametern, in einem einzigen Herstellungsprozess. Sie verleiht den Gläsern eine höhere Widerstandsfähigkeit, umfangreiche Schutzfunktionen und weitere Eigenschaften zur Kontrolle der Lichtwellenlänge. Darüber hinaus sind die Gläser bei jedem Index bruch-sicher, sie sind leicht & dünn und haben deutlich weniger Newton-Ringe – und das alles in nur einem Schritt, präzise und nahtlos an den Index angepasst. Und das Beste daran: Sie benötigen kaum Chemikalien und kommt mit einem Minimum an Energie & Wasser aus.

Wie funktioniert die neue Beschichtung?

Metaform™ verschmilzt die multifunktionale Preform™-Schicht, die eine Reihe optischer und physikalischer Eigenschaften miteinander kombiniert, in einem umweltfreundlichen und schnellen 3D-Thermoforming-Verfahren mit jedem Brillenglas-Material.



Die Beschichtungsstruktur wird durch Algorithmen bei gleichzeitiger Kontrolle des Lichts optimiert. Dies ermöglicht eine neue Art der Beschichtung eines Brillenglases.

Der optische Film ist eine leistungsstarke Schicht, die aufgrund Ihrer Widerstandsfähigkeit auch von der Automobil-, Luft- und Raumfahrtindustrie, einschließlich der NASA, verwendet wird und die Produktion dünnerer und leichter Brillengläser ermöglicht.

Das Preform-Overlay wird in einem 3D-Thermoform-Verschmelzungsverfahren auf die richtige Krümmung angepasst und anschließend umweltfreundlich mit dem Brillenglas-Material ver-

und die Vorteile werden quasi in jedes Brillenglas integriert.

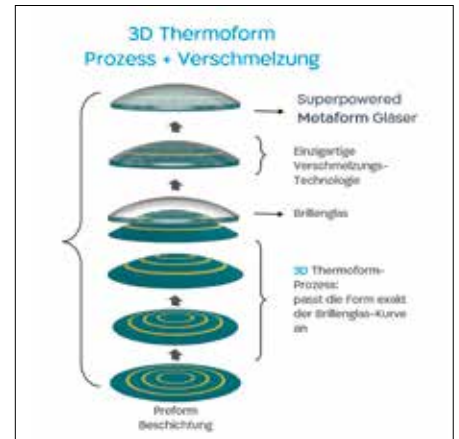
Welche Vorteile hat die neue Beschichtung?

Nachfolgend haben wir für Sie die Vorteile der neuartigen Technologie im Überblick zusammengefasst:

- Verbesserter Schutz und Komfort: bis zu 18-mal widerstandsfähiger,



Miriam Hartmann,
Project Manager
Shamir Optic GmbH
Aschaffenburg



bis zu 40 % dünner und leichter als herkömmliche Brillengläser mit Minuswerten.

- Die Brillengläser sind langlebiger aufgrund der integrierten Beschichtungseigenschaften

- Verbesserte Ästhetik durch weniger Newton-Ringe (Interferenzen)
- Eine gleichbleibende hohe Qualität für jedes Brillenglas
- Umweltfreundlich: bis zu 90% weniger Strom, bis zu 55% weniger Ab-

fall und bis zu 95% weniger Wasser benötigt das neue Herstellungsverfahren. ■

NEU

bei HAAG-STREIT
DEUTSCHLAND



» **Präzise und up to date.** Erweitern Sie Ihre Möglichkeiten im Kampf gegen die Myopie mit dem Lenstar Myopia und seinen präzisen Messungen zur Früherkennung. Eine hochmoderne Myopie-Management-Software mit grafischen Visualisierungen hilft Ihre Kunden und Eltern aufzuklären und den Verlauf der Myopie zu überwachen. «

HAAG-STREIT Lenstar Myopia

Bakterien und Viren auf der Brille

Brillen können mehr als 650 verschiedene Gattungen von Bakterien aufweisen. Entsprechend wichtig ist es, die Brille hygienisch keimfrei und sauber zu halten.

Im Februar 2021 präsentierte ZEISS mit der DuraVision AntiVirus Platinum UV weltweit erstmals eine antivirale und antibakterielle Beschichtung und warf damit diverse Fragen auf: Ist eine solche Beschichtung sinnvoll? Was bietet sie und auf welcher Studienlage basiert sie?

Hygiene und der Schutz vor Viren und Bakterien sind in den vergangenen Monaten im Alltag wichtig und allgegenwärtig geworden. Vergessen wird dabei oft ein Gegenstand, den allein in Deutschland immerhin mehr als 40 Millionen Menschen direkt im Gesicht tragen: Die Brille. Während wir uns regelmäßig die Hände waschen und Türgriffe und Oberflächen desinfizieren, werden Brille und Brillengläser oft nur oberflächlich gereinigt. Doch auch auf ihnen tummeln sich viele Viren und Bakterien – teils mit pathogenem, also krankheitserregendem Charakter.

Wissenschaftler von ZEISS erforschen bereits seit 2015 gemeinsam mit Prof. Dr. Markus Egert von der Hochschule Furtwangen das Mikrobiom, also die Gesamtheit aller Mikroorganismen wie Bakterien, Viren oder Pilze, auf Brillengläsern.

Die mikrobielle Kontamination von Brillengläsern

Mikroben befinden sich überall, auch auf verschiedenen Oberflächen in unserem Zuhause und auf Gegenständen, die wir täglich benutzen. Besonders häufig berührte Oberflächen, sogenannte berührungsintensive Oberflächen, sind meist mit Keimen belastet. Dabei können diese Gegenstände über verschiedene Kontaktwege leicht mit Krankheitserregern kontaminiert werden. Dies kann über drei Wege geschehen: Zum einen durch direkten Kontakt, zum Beispiel über die Hände, zum anderen durch Kontakt mit aerosolisierten Erregern in Form von Tröpfchen, die

durch Sprechen, Niesen und Husten entstehen. Oder aber durch Kontakt mit über die Luft übertragenen Erregern, die sich nach Erschütterung einer anderen kontaminierten Oberfläche oder eines Gegenstands absetzen.^{1,2}

Auch Brillengläser zählen zu berührungsintensiven Oberflächen, die Menschen mehrmals am Tag anfassen – oft ohne sich dessen bewusst zu sein. Obwohl das individuelle Verhalten beim Berühren von Brillengläsern wenig erforscht ist, gibt es Nachweise für die mikrobielle Kontamination von Brillenteilen. Im Rahmen einer langjährigen Kooperation mit dem Institute of Precision Medicine der Hochschule Furtwangen hat ZEISS Vision Care die bisher umfassendsten Studien zum Verständnis der mikrobiellen Kontamination von Brillengläsern veröffentlicht.

Diese Studien zeigen, dass Brillen eine signifikante und sehr vielfältige bakterielle Belastung aufweisen. Interessanterweise wurde die höchste Diversität nicht auf den Nasenpads und Bügelenden, sondern auf den Brillengläsern festgestellt (s. Abb. 1). Obwohl bisher keine Studien zur viralen Belastung von Brillengläsern durchgeführt wurden, muss aufgrund der oben genannten **ausführlichen Befunde** zur bakteriellen Kontamination ebenfalls von einer viralen Kontamination ausgegangen werden.^{3,4}

Schon allein deshalb, weil die Brille mitten im Gesicht sitzt und die Brillengläser in einer sehr exponierten Lage sind. Und

damit potenziell anfällig für eine erhebliche virale wie bakterielle oder mikrobielle Kontamination.

Kontamination ist das eine. Eine weitere relevante Frage betrifft die Überlebensfähigkeit und -dauer von Mikroben auf der Brille. Viele Studien geben hier wertvolle Einsichten.

Viele komplexe Variablen beeinflussen das Überleben von Viren auf Oberflächen. Dazu gehören die Materialart der Oberfläche, Umgebungsbedingungen, der spezifische Virusstamm und die Art und Weise, wie das Virus die Oberfläche kontaminiert hat. Beispielsweise überleben virale Erreger auf nichtporösen Materialien wie Kunststoffoberflächen in der Regel länger als auf porösen Materialien wie Textilien. Das SARS-CoV-2-Virus, das COVID-19 verursacht und aus aktuellen Gründen intensiv erforscht wird, kann verschiedenen Studien zufolge bis zu 72 Stunden lang auf Edelstahl und Kunststoffen aktiv bleiben. Forschung an anderen Viren zeigen eine Überlebensdauer von einigen Stunden bis hin zu Wochen.^{5,6}

Die tägliche Brillenreinigung bleibt oftmals aus

Nun stellt sich folgerichtig die Frage, wie es um unsere tägliche Brillenreinigung bestellt ist, damit Mikroben gar nicht erst lange auf Brillen und Brillengläser überleben können. ZEISS hat in einer internen Studie herausgefunden,



Nicole Späth, Produktmarketing, ZEISS Vision Care Deutschland
Nicole Späth ist seit 2011 für ZEISS Vision Care tätig und leitet seit 2018 das DACH Produktmarketingteam. Sie beschäftigt sich unter anderem mit den ZEISS Veredelungslösungen.

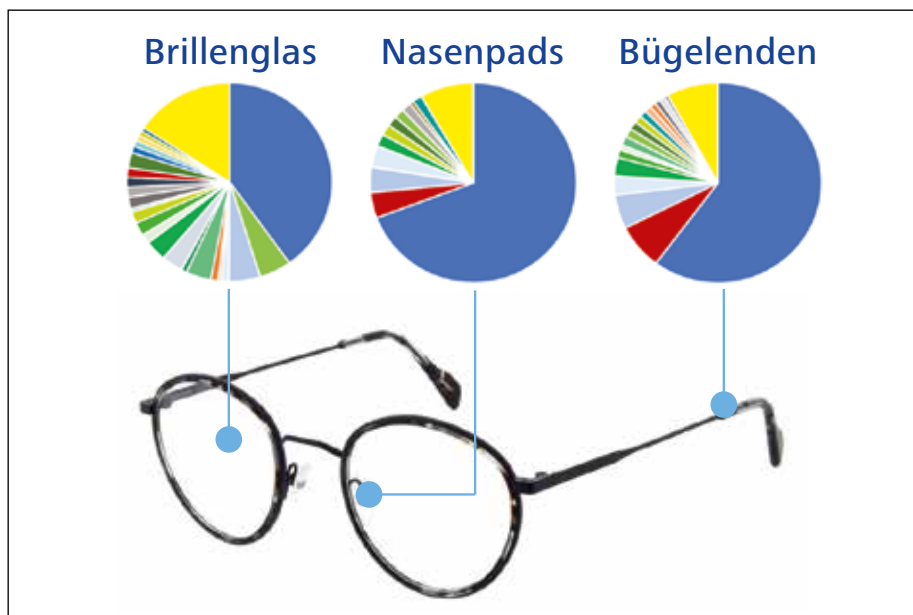


Abb. 1: Die verschiedenen Farbsegmente zeigen die bakterielle Diversität an den untersuchten Stellen auf der Brille an.

dass tatsächlich nur knapp 50 Prozent der Befragten ihre Brille täglich reinigen. Sieben Prozent seltener als ein oder zwei Mal pro Woche (s. Abb. 2).⁷

Mikroben bleiben also über längere Zeit an Brillen und Brillengläsern haften. Eine Beschichtung, die nahezu alle Mikroben auf Brillengläsern automatisch deaktiviert, ist daher durchaus sinnvoll.

Hier kommt nun die entwickelte antivirale und antibakterielle Beschichtung ins Spiel, die auf einem in Medizin und Wissenschaft bekannten Wirkstoff basiert: Silber

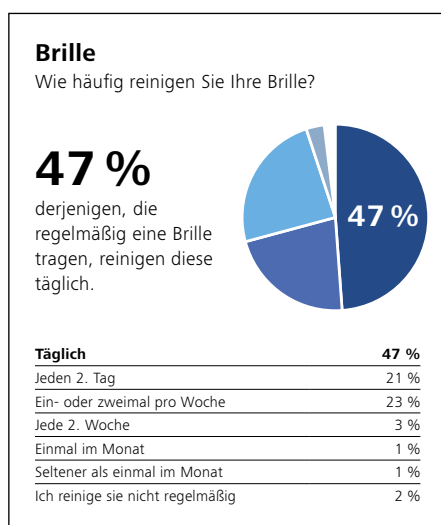


Abb. 2: ZEISS interne Studie zur Nutzung von Brillenreinigungstüchern und deren Käufer (2016, n=1000)

Silber – der traditionelle Wirkstoff gegen Viren und Bakterien

Die Idee, Metalle wie Silber gegen Mikroorganismen einzusetzen, ist alt. Die heilenden Eigenschaften von Silber sind seit über 2.000 Jahren bekannt. Bereits im alten China wurde seine Wirksamkeit geschätzt, um 400 vor Christus setzte auch Hippokrates, der viel zitierte »Vater der Medizin«, Silberpräparate zur Förderung der Wundheilung und zur Behandlung von Geschwüren ein. Im 17. Jahrhundert wurde Silber als unverzichtbares Mehrzweck-Arzneimittel angesehen und zur Behandlung von Epilepsie und Cholera eingesetzt. Ein weiteres Jahrhundert später fand es Anwendung als Augentropfen bei Neugeborenen und verhinderte das Erblinden durch postnatale Augeninfektionen.

Silber war das wichtigste antimikrobielle Mittel, das bis zur Entdeckung und Einführung von Antibiotika in den 1940er Jahren zur Verfügung stand. Mit der Wiederentdeckung seiner einzigartigen antimikrobiellen Eigenschaften hat die Verwendung von Silber in der Medizin, den Biowissenschaften und der Hygiene in den letzten zehn Jahren erneut einen Aufschwung erlebt.^{8, 9, 10, 11, 12}

Obwohl die antimikrobiellen Eigenschaften von Silber phänomenologisch

schon seit vielen Jahrhunderten bekannt sind, begann die Untersuchung der Wirkmechanismen auf wissenschaftlicher Basis erst in den 2000er Jahren. Und trotz bedeutender Fortschritte bei der Erforschung seiner antimikrobiellen Eigenschaften, ist der genaue Wirkmechanismus, insbesondere die deaktivierenden Mechanismen bei Viren, noch nicht vollständig geklärt.

Eingebettete, gebundene Silber-Depots

Aufgrund diverser technischer Herausforderungen und des Produktqualitätsanspruchs wurde Silber bisher nicht ohne Weiteres als Zusatz in klaren Brillenglasmaterialien verwendet.

ZEISS Wissenschaftlern ist es jedoch gelungen, fortschrittliche Materialwissenschaft mit ausgeklügelten Vakuum-Beschichtungsverfahren zu kombinieren und eine neuartige, innovative Silber-Depot-Beschichtungstechnologie zu entwickeln. Diese neue Verfahrenstechnologie erlaubt die Einbettung bestimmter Mengen Silber in mikroskopischen Clustern in die Entspiegelungsschichten. Diese Silbercluster geben kontinuierlich Silberionen (Ag+) ab und sorgen für eine stabile und hohe Wirksamkeit von mehr als 99 Prozent gegen getestete Viren und Bakterien¹. Zudem behält das Brillenglas mit dieser Beschichtung die gewohnten Eigenschaften wie die hohe Transparenz, die guten Reinigungseigenschaften und eine hohe Robustheit.

Mehr als 99 Prozent der Viren und Bakterien werden »abgetötet«¹

Der erste antivirale Wirksamkeitstest wurde bereits in der Entwicklungsphase von einem unabhängigen Forschungslabor durchgeführt, dem chi-

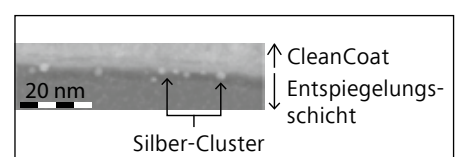


Abb. 3: Querschnittsaufnahme durch ein Brillenglas (Ausschnitt) zeigt die Silber-Cluster als kugelförmige Elemente, eingebettet in die Entspiegelungsschicht.

nesisch-französischen Hoffmann Institute in GuangZhou, China. Bei diesen Tests wurde der in den Entspiegelungsschichten eingelagerte Silbergehalt variiert. Abb. 4 zeigt die verschiedenen Testergebnisse der antiviralen Wirksamkeit mit steigendem Silbergehalt von links nach rechts. Dem Ergebnis dieses variablen Tests entsprechend wurde schließlich das Produkt konfiguriert, nachdem der Bereich einer stabilen Wirksamkeit von mehr als 99 Prozent ermittelt wurde. Standardisierte Tests nach ISO Vorgaben in anderen, zertifizierten Instituten in Asien, Europa und Nordamerika folgten, und im April 2021 war das fertige Produkt marktreif.

Brillenhigiene ist Gesundheitsvorsorge

Zusammenfassend leistet die Beschichtung einen sinnvollen Beitrag zur Brillenglashygiene – und das, ohne einen nennenswerten Mehraufwand betreiben zu müssen. Unsere Erfahrungen der letzten sechs Monate zeigen, dass viele Verbraucherinnen und Verbraucher das neue Angebot positiv bewerten und es den Augenoptikerinnen und Augenoptikern eine Möglichkeit für einen insgesamt höherwertigen Verkauf eröffnet.

Literatur

- Boone & Gerba (2007). Significance of fomites in the spread of respiratory and enteric viral disease. *Applied and Environmental Microbiology*, 73(6): 1687-1696.
- Asadi, S., ben Hnia, N. G., Barre, R. S., Wexler, A. S., Ristenpart, W. D., & Bouvier, N. M. (2020). Influenza A virus is transmissible via aerosolized fomites. *Nature communications*, 11(1), 1–9.
- Fritz B., Jenner A., Wahl S., Lappe C., Zehender A., Horn C., Blessing F., Kohl M., Ziemssen F., Egert M. (2018). A view to a kill? – Ambient bacterial load of frames and lenses of spectacles and evaluation of different cleaning methods. *PLOS ONE*, 13:e0207238.
- Fritz B., März M., Weis S., Wahl S., Ziemssen F., Egert M. (2020). Site-specific molecular analysis of the bacteriota on worn spectacles. *Scientific Reports*, 10:5577.
- Thompson K.-A., Bennett A.M. (2017). Persistence of influenza on surfaces. *J Hosp Infect*, 95:194–9.
- van Doremalen et al. (2020). Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1. *New England Journal of Medicine*, 382:16.
- ZEISS interne Studie (2016). Understanding the lens wipes and cleaner shopper. n=1000
- Yamada, K. The two phases of the formation of ancient medicine. In *The Origins of Acupuncture and Moxibustion, The Origins of Decoction*; International Research Center for Japanese Studies: Kyoto, Japan, 1998; p. 154.
- Naik K., Kowshik M. (2017). The silver lining: towards the responsible and limited usage of silver. *Journal of Applied Microbiology*, 123:1068–1087.
- Alexander, J. W. (2009). History of the medical use of silver. *Surgical infections*, 10(3), 289–292.
- Maillard J.-Y., Hartemann P. (2012). Silver as an antimicrobial: Facts and gaps. *Critical Reviews in Microbiology*, Early Online:1–11.
- Yazdankhah, S., Lassen, J., Midtvedt, T., & Solberg, C. O. (2013). The history of antibiotics. *Tidsskrift for den Norske lægeforening; tidsskrift for praktisk medicin, ny række*, 133(23–24), 2502–2507.

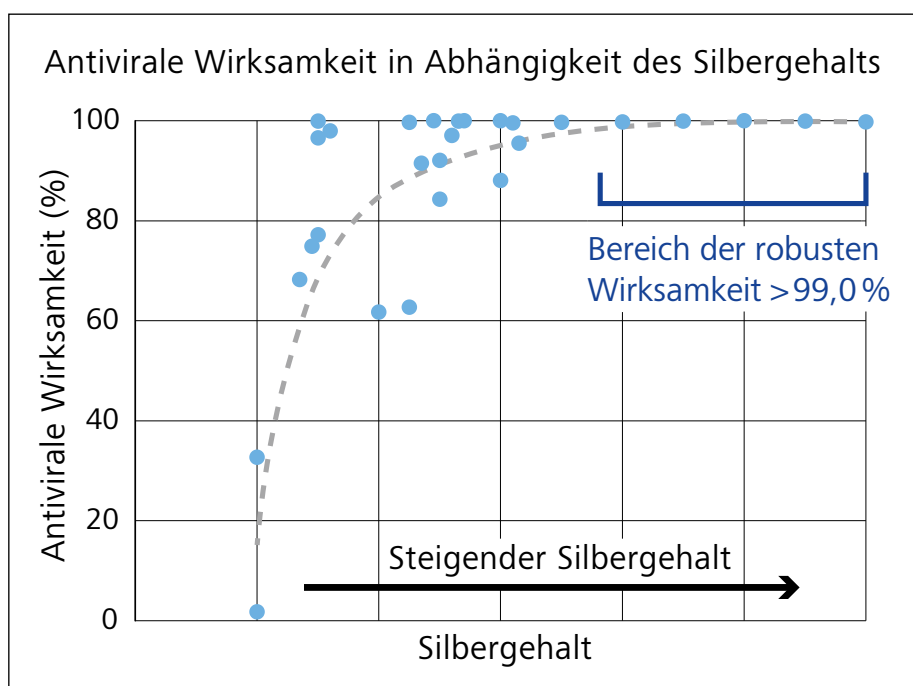


Abb. 4: Ermittlung des optimalen Silbergehalts während der Entwicklung. Testergebnisse der antiviralen Wirksamkeit bei unterschiedlichem Silbergehalt der Beschichtungen.





be 4ty+[®]
BIOMETRICS



Die neue Dimension der Gleitsichtgläser
JETZT ERHÄLTlich!



optiswiss[®]
original since 1937



www.optiswiss.com

Asthenopische Beschwerden durch Nahstress bei Nicht-Presbyopen

Die funktionaloptometrische Sichtweise
Vortrag anlässlich der WVAO-Wissenswoche 2021

Jeder Augenoptiker oder Optometrist kennt die Situation, in der Menschen ab circa 35 Jahren in das Unternehmen kommen und von Nahstress berichten. Die Lösung ist bei vielen sehr einfach: sie sind presbyop und eine Lese-, Bildschirmarbeitsplatz- oder Gleitsichtbrille löst das Problem. Doch immer mehr Kinder und Nicht-Presbyope zeigen ähnliche Anzeichen wie »der/die Presbyope«. Was sind die Ursachen? Stehen asthenopische Beschwerden im Zusammenhang mit sogenanntem Nahstress? Was bedeutet Nahstress? Ist er messbar?

Als Optometristen haben wir die wunderbare Möglichkeit schnell und prägnant herauszufinden, ob und wie die Sehfunktion durch übermäßige oder vermehrte Naharbeit tatsächlich beeinflusst wird. Unsere Werkzeuge dafür sind Funktionsteste sowie die Messungen aus der integrativen Analyse, welche uns weiterführend die Möglichkeiten zur Falleinteilung und damit zu Lösungsansätzen gibt.

Asthenopische Beschwerden

Laut ZVA sind asthenopische Beschwerden Anstrengungsbeschwerden, die entstehen, wenn Fehlsichtigkeiten oder Stellungsfehler der Augen nicht optimal korrigiert sind. Sie können sich unter anderem in Augenbrennen, schnellem Ermüden, erhöhter Lichtempfindlichkeit oder Kopfschmerzen äußern.

Das bedeutet, dass auf Basis von Messfehlern gefertigte Brillen oder Kontaktlinsen zu asthenopischen Beschwerden führen können. Nicht durchgeführte Messungen wiederum lassen die Ursache asthenopischer Beschwerden unentdeckt, das Problem kann nicht gelöst werden. Es ist also unsere Grundaufgabe als Optometrist, durch adäquate Messungen und Korrektionsvarianten entsprechende Fehler zu vermeiden.

Stress

Stress ist eine physische, mentale oder emotionale Reaktion, welche durch eine

Veränderung hervorgerufen wird, die in das normale Gleichgewicht des Körpers eingreift bzw. stört. Die Auswirkungen sind sehr vielfältig und reichen von geringem bis zu schwerem Diskomfort (Amster 2011/Friedrich).

Wenn Stress als Herausforderung gesehen wird, kann er durchaus positiv (Abb. 1) sein, und zwar immer dann, wenn eine neue Aufgabe als herausfordernd aber machbar gesehen wird. Ohne positiven Stress gibt es keine persönlichen Verbesserungen. Wird die Herausforderung aber zu groß, kommt vielleicht Leistungsdruck hinzu, kann es zu negativem Stress kommen. Der Sympathikus wird maximal innerviert, Adrenalin und Noradrenalin wird ausgeschüttet. Das Resultat ist ein auf Flucht und damit für die Ferne optimal ausgerichtetes System mit beispielsweise weit geöffneter Pupille und einer Skelettmuskulatur mit maximaler Durchblutung. Für die Naharbeit ist das natür-

lich absolut kontraproduktiv. Die Anpassung an die veränderten Anforderungen durch einen digitalen Alltag, der zusätzlichen Stress hervorruft, wird verstärkt. Im extremen Fall kommt es zu einem digitalen Burnout, der unter anderem das Sehsystem mit seinen feinen Zusammenhängen und Verknüpfungen von Akkommodation und Vergenz aushebeln kann (s. Michaela Friedrich, Interdisziplinäre Optometrie, S. 301–328).

Veränderungen des visuellen Systems durch Dauerbelastung und Stress

Die Nahtrias steuert die Zusammenarbeit von Akkommodation, Vergenz und Pupillenreaktion. Der Leseprozess ist gekennzeichnet durch die akkommodative Reaktion auf den Nahbereich gekoppelt mit einer Konvergenzbewegung der Augen sowie einer Pupillenverkleinerung, was durch eine parasympathische Innervierung erzielt wird. Diese wird aber erschwert, wenn der Betroffene sich in einer Stresssituation befindet oder aber die Nahtätigkeit selbst schon als stressig empfindet.

Durch regelmäßige und permanente Naharbeit wird die Aufmerksamkeit geringer, während im Gegenzug die geistige Anstrengung erhöht wird (Michaela Friedrich). Dieses bedeutet, dass das



Silke Lohrengel,
M.Sc. Vision Science and Business
(Optometry), Dipl. Ing (FH) Augenoptik.
Selbstständig in eigener Praxis mit individuellen Kontaktlinsenversorgungen und Funktionaloptometrie sowie Seminar- und Beratertätigkeiten.

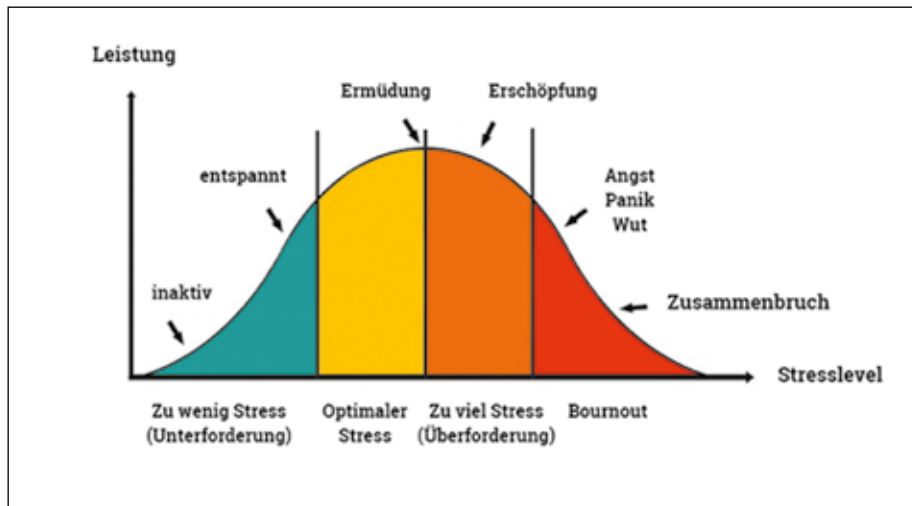


Abb. 1: Stressphasen anhand von Leistung und Stresslevel aus achtsam.blog (Sarah M. Richter).

sympathische Nervensystem stimuliert wird, welches dem für die Naharbeit notwendigen parasympathischen Nervensystem entgegenwirkt.

Messbar wird das für den Optometristen in einer deutlichen Reduktion der Akkommodation und damit Problemen in der Kopplung zur Vergenz. Unschärfe oder Doppelbilder können ein Resultat sein. Es können Einzelfunktionen gestört sein, aber auch das ganze Sehsystem kann ähnlich einem Burnout zeitweise oder dauerhaft zusammenbrechen.

Folgende optometrische Faktoren können betroffen sein

- Sehschärfe (unterliegt vegetativen Steuermechanismen) und Refraktion
- Binokularesehen:
 - Okulomotorikstörungen
 - Akkommodationsstörungen (Akkommodationsinsuffizienz gekoppelt mit Esophorie)...
 - Vergenzstörungen wie dekompenzierende Phorien, Dauervergenz (Konvergenzexzess...)
- Gesichtsfeld (Tunnelblick)
- Hell-Dunkeladaptation
- Pupillenreaktion (zu große Pupillen)
- Tränenfilm (trockenes Auge)
- Fundus (RCS)
- Visuelle Störungssyndrome:
 - Functional Vision Loss (FVL) = Visusverlust sowie Gesichtsfeldverlust in unterschiedlicher Ausprägung
 - Computer Vision Syndrom (CVS) =

Akkommodationsexzess, trockene Augen...

- Streß Syndrom
- Nahstressmodell

In der Bevölkerung sind die körperlichen Auswirkungen von Stress oder sogar einem Burnout häufig präsent, die Auswirkungen auf das Sehsystem meist nicht. So ist die visuelle Hygiene für die meisten Menschen mit Bildschirmarbeitsplatz oder andauernder Naharbeit unbekannt.

Folgende Messungen und Tests machen auch für den Laien die Defizite oder das Ungleichgewicht im Sehsystem erkennbar.

Optometrische Messungen

1. Funktionsteste (FT)

Der Ablauf der folgenden Messungen wurde im Arbeitskreis für Funktionaloptometrie konzipiert. Das Ziel des ersten Funktionaloptometrie-Seminars ist



Abb. 2: Auswirkung des Arbeitsabstandes auf das Sehsystem.

Verhalten beim Homeoffice oder an Bildschirmarbeitsplätzen

- Zu lange Bildschirmzeiten
- Fehlende Aufenthalte im Freien
- Begrenzte Möglichkeiten für Bewegung, Sport und Spiel (Home-schooling)
- Natürliche Blicksprünge fehlen
- Monotone Blickbewegung
- Statische Akkommodation/Vergenzeinstellung
- Häufig zu kurze Arbeitsabstände

es, diese Funktionsteste zu beherrschen und in die Praxis umzusetzen.

Beispielhaft können folgende Auffälligkeiten entdeckt werden.

1.1 Stereosehen (FT 1)

Durch die gestörte Nahtrias ist häufig auch das Stereosehen gestört und entweder gar nicht vorhanden oder aber reduziert.

1.2 Pupillenreaktion (FT 2: $\alpha\omega$ -Pupille)

Von Interesse ist es, ob die Pupille durch Lichteinfluss kleiner wird, ob diese Reaktion bleibt oder ob eine »Alpha-Omega-Pupille« resultiert, was einer »pumpenden« Pupille entspricht (abwechselnd größer und kleiner werdend). Die Alpha-Omegapupille verdeutlicht die Instabilität der Pupillenansteuerung und ist ein Stressmerkmal in der Funktionaloptometrie.

1.3 Die Okulomotorik (FT 7–11)

Sind Blickbewegungen ohne Kopfbewegung möglich? Nur wenn diese okulomotorischen Grundfunktionen als Folgebewegung oder Sakkade grundlegend möglich sind und weitestgehend exakt funktionieren ist ein normales Lesen und Arbeiten im Nahbereich möglich. Bei entsprechenden Störungen wird der Sehprozess deutlich anstrengender.

1.4 Konvergenzmessungen

1.4.1 Konvergenznahpunkt (KNP)

(Nearpoint of convergence, NPC, FT 9)

Der KNP gibt Aufschluss darüber, wie

		Was	Womit	Wie	Ergebnis
1.		Stereopsis	Stereoliege/ Schmetterling	Erkennen von 3D Strukturen	Erkennung: JA NEIN Stereoliege: _____
2.		Aq Pupille	Penlight	Seitlich über Lidwinkel	☐ Reaktion OK ☐ symp. Nervensystem im Ungleichgewicht 4 3 2 1 0 ☐ pathologischer Befund
3.		Hirschberg test	Penlight	Beobachten der Purkinje-Bilder	R L ☐ symmetrisch ☐ Pupillenrand ☐ zw. Pupille/Limbus ☐ Limbus
4.		Bagolini Test	Lichtschweif- gläser, Penlight		☐ ARK ☐ NRK
5.		Cover/ Un-Cover	Fixationsobjekt Ferme / Nähe, Coverlötfel	Fix.Obj. 5-6m (Ferne) Fix.Obj. 40cm (Nähe) 5-7sec. abdecken	☐ keine EB ☐ ESO ☐ EXO F ☐ Hyper ☐ Hypo ☐ R ☐ L N ☐ keine EB ☐ ESO ☐ EXO N ☐ Hyper ☐ Hypo ☐ R ☐ L
6.		alternierender Cover	Fixationsobjekt Nähe, Coverlötfel	Fix.Obj. 40 cm, schnelle Wechsel R/L, dass kein Fusionsreiz entsteht	F ☐ keine EB ☐ ESO ☐ EXO F ☐ Hyper ☐ Hypo ☐ R ☐ L N ☐ keine EB ☐ ESO ☐ EXO
7.		Mobilität	1 Wolf Wand in 60cm Entfernung		R ☐ VGA ☐ auffällig: _____ L ☐ VGA ☐ auffällig: _____ (VGA: vollständig, gleichmäßig, akkurat)
8.		Folge- bewegungen	1 Wolf Wand in ca. 60cm Entfernung, monokular / binokular		R 4 3 2 1 0 L 4 3 2 1 0 bino 4 3 2 1 0
9.		NPC	sehr kleines Fixationsobjekt	aus 50cm Richtung Nasenspitze	Break ____ cm Recovery ____ cm Suppression: R L
10.		Versions- sakkaden (NSUCO)	2 Wolf Wands	schulterweit, ca. 40cm entf.	R 4 3 2 1 0 L 4 3 2 1 0
11.		Vergenz- sakkaden	2 Wolf Wands	zentral zw. 20-50cm	R 4 3 2 1 0 L 4 3 2 1 0
12.		Worth Test	R/G Brille, Worth-Lampe	Rot auf rechts, von ca. 30-40cm bis ca 2-3m	Nah: Suppression R L Fern: Suppression R L
13.		MEM Skiaskopie	Skiaskop	binokular auf Skiaskop- Entfernung	☐ Akkodefizit ☐ > 0,50dpt ☐ Akkoüberschuss ☐ Akkoungleichgewicht
14.		Vergenz- dynamik	Fixationsobjekt 3/12 Flipper, Stoppuhr	Fix.Obj. in 40cm, drehen wenn einfach gesehen	3Bi schwierig / 12Ba schwierig / ____U/min
15.		A _{max} , mono	Duane-Figur, Coverlötfel	Annäherung bis unscharf	Nahpunkt R ____cm L ____cm A _{max} R ____dpt L ____dpt
16.		Akkommoda- tionsflexibilität monokular MAF	Optotypen, ± Flipper, Stoppuhr	Optotypen in 40cm, drehen, wenn scharf	R ____U/min L ____U/min
17.		Akkommoda- tionsflexibilität binokular BAF	Optotypen, ±2.00 Flipper, Stoppuhr		____U/min PLUS ☐ besser ☐ gleich ☐ schlechter MINUS
18.		AC/A Gradient	Bioptr, -1.00dpt Gläser	In 2,5dpt Entfernung, Differenz der Ablesewerte	AC/A ____cm/1dpt
19.		Zentrale Fixation	Ophthalmo- skop		R L

Abb. 3: Funktionsteste in der Funktionaloptometrie.



Abb. 4: Links: Pupille bei Normalbeleuchtung, Mitte: durch Beleuchtung kleiner werdende Pupille, Rechts: Bei gleichbleibender Beleuchtung wird die Pupille wieder größer.



Abb. 5: Links: Beide Augen fixieren das Fixationsobjekt. Rechts: Das linke Auge führt im Nahbereich, das rechte Auge driftet ab bei Annäherung des Fixationsobjektes.

gut das Vergenzsystem arbeiten kann. Normal ist die Fähigkeit 3–4 cm vor der Nase noch einfach zu sehen. Ist dieses nicht der Fall und der KNP liegt 10 oder teilweise gar 20–25 cm entfernt, ist an eine normale anstrengungsfreie Naharbeit nicht zu denken. Es kann mit Wolfwands (Metallkugeln), in denen sich der Proband gespiegelt sieht oder anderen kleinen Fixationsobjekten wie Bleistiftspitzen oder ähnlichem gearbeitet werden. Wichtig ist, dass die Akkommodation mit angeregt wird und die Kopplung zwischen Akkommodation und Vergenz erhalten bleibt. Der Proband darf damit unscharf, aber nicht doppelt sehen und er benötigt ein Fixationsobjekt bei dem ihm das Doppeltsehen gleich auffällt.

1.4.2 Vergenzflexibilität (FT 14)

Am einfachsten lässt sich diese mit einer Prismenfahne messen (3Bi für Divergenz und 12Ba für die Konvergenz im Wechsel)

Das Fixationsobjekt lässt eine einfache Beurteilung zu, ob doppelt gesehen wird oder nicht. Die Akkommodation wird fixiert.

Akkommodations-Amplitude nach Hofstetter						
Alter	Maximum 25 – (0,4 x Alter)		Durchschnitt 18,5 – (0,3 x Alter)		Minimum 0,25 – (0,25 x Alter)	
	Dpt	cm	Dpt	cm	Dpt	cm
5	23	4,3	17	5,8	13,75	7,3
6	22,6	4,4	16,7	6	13,5	7,4
7	22,2	4,5	16,4	6,1	13,25	7,5
8	21,8	4,6	16,1	6,2	13	7,6
9	21,4	4,7	15,8	6,3	12,75	7,8
10	21	4,8	15,5	6,4	12,5	8
11	20,6	4,9	15,2	6,5	12,25	8,2
12	20,2	4,95	14,9	6,7	12	8,4
13	19,8	5	14,6	6,8	11,75	8,5
14	19,4	5,1	14,3	6,9	11,5	8,7
15	19	5,2	14	7,1	11,25	8,9
16	18,6	5,3	13,7	7,3	11	9,1
17	18,2	5,4	13,4	7,5	10,75	9,3
18	17,8	5,5	13,1	7,6	10,5	9,5
19	17,4	5,7	12,8	7,8	10,25	9,7
20	17	5,8	12,5	8	10	10
21	16,6	6	12,2	8,2	9,75	10,2
22	16,2	6,2	11,9	8,4	9,5	10,5
23	15,8	6,3	11,6	8,6	9,25	10,8
24	15,4	6,5	11,3	8,8	9	11,1
25	15	6,6	11	9,1	8,75	11,4
30	13	7,6	9,5	10	7,5	13,3
35	11	9	8	12,5	6,25	16
40	9	11	6,5	15,4	5	20
45	7	14,3	5	20	3,75	26,6
50	5	20	3,5	28,6	2,5	40
55	3	33,3	2	50	1,25	80
60	1	100	0,5	200	0	

Abb. 6: Akkommodationsamplituden nach Hofstetter.

1.4.3 Cover/Uncover/Alternierender Covertest (FT 5,6)

Eine dekompensierende Phorie lässt sich mit dem Covertest bestimmen, eine Phorie mit dem Uncovertest, während der alternierende Covertest die Summation von beiden aufzeigt.

1.5 Akkommodationsmessungen (FT 13, 15–17)

Durch die direkte Abhängigkeit der Akkommodation vom vegetativen Nervensystem ist die Erfassung der unterschiedlichen akkommodativen Fähigkeiten von hoher Wichtigkeit. Diese werden bei Kindern oder Nichtpresbyopen in der Regel weder im Augenoptikbetrieb noch beim Ophthalmologen erfasst, so dass viele Problematiken im Nahbereich nicht erkannt werden.

1.5.1 Maximale Akkommodationsfähigkeit $A_{\max}$ (FT 13)

Normerweise wird diese mit der Duan-schen Strichfigur gemessen und altersgemäß mit der Hofstetter-Formel bewertet. Leichter und handlicher ist es die Formel gleich berechnet und ausgedruckt (Abb. 6) am Arbeitsplatz liegen zu haben. So fällt die Bewertung leichter und geht schneller.

1.5.2 Die Akkommodationsgenauigkeit durch die MEM-Skiaskopie (FT 15)

Ausdauernde und überlastende Tätigkeiten im Nahbereich führen schnell dazu, dass die Akkommodation nicht mehr richtig arbeitet. Gemessen wird in Harmonentfernung erwartet wird ein Normalwert von +0,5dpt bis +0,75dpt. Bei zu starker Akkommodation wie es



Abb. 7: Skiaskop mit Fixationsschablone bei MEM.

bei einem Akkommodationskrampf sein könnte, kommt es zu Minuswerten, während bei zu schwacher Akkommodation ein Wert von mehr als +0,75dpt gemessen werden kann.

1.5.3 Akkommodationsflexibilität (FT 16, 17)

Nur ein flexibles System arbeitet störungsfrei. Für die Akkommodation gibt uns ein +/-2dpt Flipper (Abb. 8) standardisierte und vergleichbare Ergebnisse, um zu erkennen, ob ein Proband noch flexibel akkommodieren kann oder nicht.

Sind die Funktionsteste gemacht und komplett unauffällig kann man davon ausgehen, dass das Sehen nichts mit den asthenopischen Beschwerden zu tun hat. Wenn jedoch einer oder mehrere Werte auffällig sind, ist es sinnvoll die fehlenden Messungen im Rahmen der integrativen Analyse zu machen (Scheiman, Wick – Clinical Management Of Binocular Vision).

2. Die Integrative Analyse

Um Falleinteilungen und ein darauf aufbauendes Training zu gestalten ist es notwendig alle Daten dafür zu erfassen. Die Funktionsteste sind die Basis und die fehlenden Messungen (s. Abb. 9, Datenerfassungsbogen der Integrativen Analyse) können in einem 2. Termin nachgeholt werden.

Optometrische Falleinteilung

Erst durch eine möglichst komplette Analyse kann eine Clusterbildung erfolgen, die eine Aussage zulässt, ob das Hauptproblem bei der Konvergenz oder der Akkommodation liegt. Problemstellungen in der Okulomotorik oder Fixationsdisparation sind selbstverständlich auch möglich und werden im Ablauf ersichtlich wie er in Abb. 10 dargestellt ist.

Durch die klaren Abläufe und Vergleichbarkeit der Messungen wird kein kompliziertes Verrechnen der Werte mehr notwendig. Man erhält unterschiedliche Falleinteilungen (Abb. 11), die sich in der Praxis bewährt haben oder die durch wissenschaftliche Studienergebnisse belegt sind. Durch die integrative Analyse ist außerdem welt-

weit ein Abgleich der Begrifflichkeiten entstanden, wodurch die Kommunikation untereinander deutlich erleichtert wird. Auch Ophthalmologen sind die Definitionen in der Regel bekannt.

Es wird offensichtlich, dass beim Großteil der Falleinteilungen das Problem im Nahbereich liegt. Wenn in augenoptischen Betrieben standardgemäß im Nahbereich bei Nichtpresbyopen **NICHT** gemessen wird, kann man auch nicht auf die Spur der asthenopischen Beschwerden kommen!

Wenn beispielsweise ein Kind in der 4. Klasse asthenopische Beschwerden hat, ist der funktionaloptometrische Ablauf ganz klar. Es wird nicht nur eine Fernbrillenrefraktion gemacht, sondern als erstes werden Funktionsteste durchgeführt, um Auffälligkeiten zu erkennen. Die Analyse wird dann durch die fehlenden Akkommodations- und Vergenzmessungen ergänzt, um eine Falleinteilung zu erreichen, zu der es ein empfohlenes Vorgehen gibt.

Dieses wird zuerst am Beispiel einer **Konvergenzinsuffizienz** beschrieben.

Beispielhaft sei der 10-jährige Jonas genannt, der laut seiner Mutter mit Homeschooling überfordert war und nicht ausreichend mitarbeitete. Das Pensum sei so nicht zu schaffen. Es dauere alles zu lang. Da Jonas Augen und Gesicht so angestrengt aussehen, kam sie auf die Idee, dass es etwas mit den Augen zu tun haben könnte. Der Besuch beim Augenarzt war unauffällig, es konnte nichts gefunden werden. Jonas schaut mit einem Visus von 1,0 in der Ferne.

Schon beim Messen des Konvergenznahpunktes (KNP) wird deutlich wo das Problem liegt, da dieser 20 cm von der



Abb. 8: Testung der Akkommodationsflexibilität mit Testblatt der Pacific University, Oregon (US).

Test	Messwert	Sollwert	Zul. Abw.	Bewertung
Visus _u Ferne	R L			
Visus _u Nähe	R L			
NPC		2,5 / 4,5cm	± 4,0 / 5,0 cm	
Cover Ferne		1 EXO	± 2Δ	
Cover Nähe		3 EXO	± 3Δ	
Subj. Refraktion	R L			
Fernphorie		1 EXO	± 2Δ	
Relative Vergenz B.i. Ferne		7 / 4	± 3 / 2	
Relative Vergenz B.a. Ferne		9 / 19 / 10	± 4 / 8 / 4	
Vergenzdynamik-Test 12/3		15cpm	± 3 cpm	
Nahphorie		3 EXO	± 3Δ	
AC/A Ratio		4:1	± 2Δ	
Relative Vergenz B.i. Nähe		13 / 21 / 13	± 4 / 4 / 5	
Relative Vergenz B.a. Nähe		17 / 21 / 11	± 5 / 6 / 7	
Negative Relative Akkom.		+2,00 dpt	± 0,50 dpt	
Positive Relative Akkom.		-2,25 dpt	± 1,00 dpt	
Max. Akko-Breite	R L	15-1/4 Alter	± 2 dpt	
MAF (Flipper 2dpt / 1dpt)	R L	11 cpm (K 7)	± 5 cpm (K2,5)	
BAF (Flipper 2dpt / 1dpt)		10 cpm (K 5)	± 5 cpm (K 2,5)	
MEM Skisskopie		+0,50 dpt	± 0,25 dpt	
Kreuzzylinder-Test		+0,50 dpt	± 0,50 dpt	

Abb. 9: Integrative Analyse – Datenerfassungs- und Auswertungsbogen. Die Orange umkreisten Messungen zeigten Nahbereichsmessungen an.

Nase entfernt ist. Die Folgemessungen (Abb. 12) belegen die Falleinteilung.

Die Konvergenzinsuffizienz ist die am meisten verbreitete Vergenzanomalie und kommt mit einer Prävalenz von ca. 7 % vor. Es sind häufig Klienten mit übermäßiger 2-dimensionaler Nahbeanspruchung, wie sie beim Lesen oder PC-Arbeit vorliegt. Sie haben unzureichende fusionale Fähigkeiten, eine



Abb. 10: Ablauf der Falleinteilungen in der integrativen Analyse.

Falleinteilung	AC/A	NPC	Vergenzbreite	BAF	MEM	Subj. Problem	Lösungsansatz
Divergenz Exzess (DE)	Hoch <u>F exo</u> N normal	Normal	Ba F Bi N ↓	normal	normal	Ferne	VT So wenig plus wie möglich
Basis Exo	Normal <u>F + N exo</u>	Evtl. reduziert	Ba F Ba N ↓	Kein Plus	<lag, evtl. lead	Nähe	VT Prismen
Konvergenz Insuffizienz (KI)	Niedrig F normal, <u>N exo</u>	Reduziert (weiter weg)	Ba N ↓	Kein Plus	<lag, Evtl. lead	Nähe	VT
Divergenz-Insuffizienz	Niedrig, <u>F eso</u> , N normal	Normal	Bi F ↓	normal	normal oder >lag	Ferne	Prismen Ba VT
Basis Eso	Normal, <u>F + N eso</u>	normal	Bi F ↓ Bi N	Kein minus	>lag	Evtl. Vergenzproblem F-N	Maximum + Prismen VT
Konvergenz Exzess	Hoch F normal <u>N eso</u>	normal	Bi N ↓	Kein Minus	>lag	Nähe	Plus in Nähe + VT

Abb. 11: Falleinteilungen mit optometrischen Eckdaten. Orange eingekreist = Nahproblem.

schlechte Akkommodationsflexibilität und einen geringen AC/A.

Bei einer Konvergenzinsuffizienz ist bewiesenermaßen ein Visualtraining hilfreich und die beste Option für den Betroffenen (AOA; Care of the Patient with Accommodative and Vergence Dysfunction). 72 % der Klienten waren nach einem Training beschwerdefrei, 19 % verbessert und nur 9 % waren unverändert.

Erklärbar wird die Dominanz des Visualtrainings hier dadurch, dass in der Nähe höhere Prismen notwendig wären als in der Ferne. Eine Lesebrille mit normalen Plusgläsern würde die Situation der zu schwachen Konvergenz noch verstärken.

Ein Visualtraining ist hoch effektiv und macht sehr viel Freude, da schnelle Fortschritte erkennbar sind und die jungen Klienten, wenn Sie trainieren, schnell symptomlos werden.

Eine zweite typische Falleinteilung ist die **Akkommodationsinsuffizienz** bei Nahstress.

Nicht presbyope Klienten mit einer Akkommodationsinsuffizienz haben fast die identischen Probleme wie »normale Presbyope« wie aus Abb. 14 zu entnehmen ist. Da die Akkommodation nicht richtig arbeitet, die Nähe als Arbeitsbereich aber aufrecht gehalten wer-

Symptome	Merkmale
Für die Nähe gilt:	- Niedriger AC/A - Erweiterter NPC - NahEXO größer FernEXO - Geringe Vergenzreserven - Geringe Vergenzsprünge - Geringe Vergenzausdauer - Niedrige NRA - BAF mit Plus schlecht - Niedrige MEM / KRZ
- Augen sind angestrengt - Kopfschmerz - Verschwommen Sehen - Doppelsehen - Müdigkeit - Konzentrationsprobleme beim Lesen - Verständnisschwierigkeiten - Druckgefühl um die Augen - Tanzende Wörter/ Buchstaben	

Abb. 12: Subjektive Symptome und optometrische Merkmale bei Konvergenzinsuffizienz.

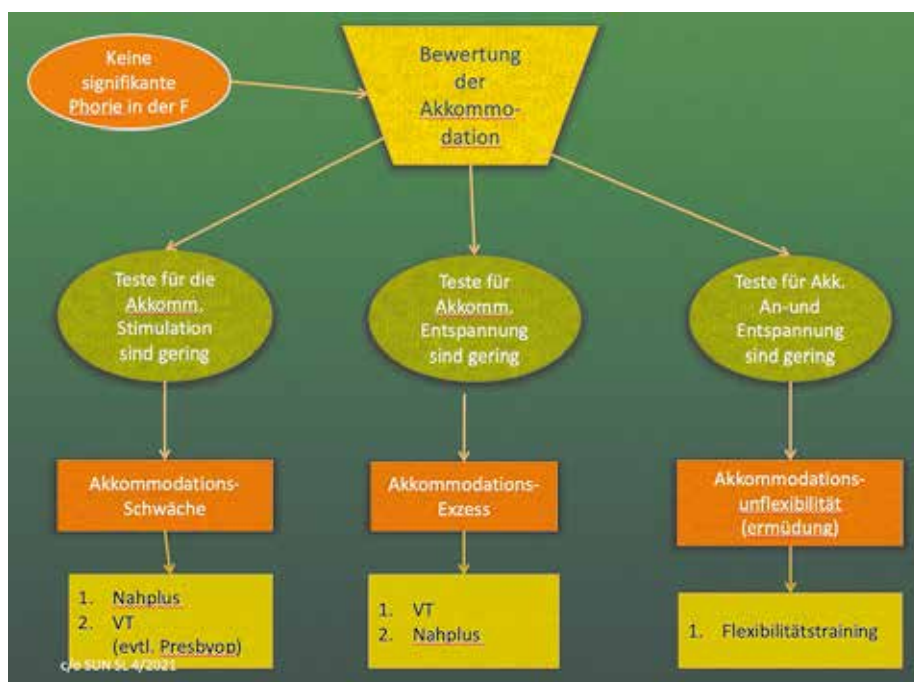


Abb. 13: Bewertungsabläufe für akkommodative Problematiken mit Vorgehensempfehlung.

Symptome	Merkmale
- ähneln stark den Merkmalen von Presbyopie - verschwommene Nahsicht - Diskomfort und Belastungsprobleme bei Nahaufgaben - Ermüdungserscheinungen bei Nahaufgaben - schlechtes Leseverständnis - Konzentrationsprobleme	- niedrige Akkommodationsbreite - niedrige PRA BAF und MAF mit Minus nicht möglich Esophorie in der Nähe - hohe MEM und Kreuzzyylinderwerte

Abb. 14: Subjektive asthenopische Beschwerden und optometrische Merkmale einer Akkommodationsinsuffizienz.

den soll, muss das Vergenzsystem größere Anteile übernehmen. Somit wird eine Naheso messbar. Würde man hier rein prismatisch vorgehen, wäre eine Nahbrille mit Basis außen für die Korrektur der Nahesophorie notwendig. Durch die Vorgehensweise der Falleinteilung wird aber offensichtlich, dass das akkommodative Problem vorrangig ist und somit eine normale Nahplusbrille sinnvoll ist. Ein unterstützendes Training wäre zusätzlich hilfreich, um die Nahsehgewohnheiten zu verändern und damit die Akkommodation wieder zu unterstützen, um die Lesebrille vielleicht wieder welegen zu können.

Trotz der Abhängigkeit der Akkommodation vom vegetativen Nervensystem ist die Akkommodation durch Aufmerksamkeitstraining und Gewohnheitsveränderungen durchaus positiv beeinflussbar.

Damit sind wir schon bei der Fragestellung angelangt, welcher Lösungsansatz für die asthenopischen Beschwerden die effektivste und schnellste Variante darstellen könnte.

Lösungsansätze für Asthenopische Beschwerden

Die beiden folgenden Abbildungen (Abb. 15 und 16) zeigen die Möglichkeiten auf, wie sie Scheiman und Wick in intensiver Datenanalyse entwickelt haben.

In der Optometrie ist es ähnlich wie in der Physiotherapie: es gibt immer mindestens zwei Lösungsansätze. In der Physiotherapie kann es die Massage oder die Krankengymnastik sein, wenn man von der Osteopathie und weiteren Spezialverfahren einmal absieht. In der Optometrie kann ein vorliegendes Problem mit einer Brille/Kontaktlinse oder häufig auch einem Visualtraining behoben werden. Für ein erfolgreiches Visualtraining muss der Betroffene täglich daheim für 15–20 min üben. Diese Voraussetzung können Familien mit straffem Tagesplan nur schwer umsetzen und entscheiden sich dann lieber für die »Massage«, was in der Optometrie der Brille entspricht.

Gar nicht so selten wäre die optimale Lösung zur Beseitigung asthenopischer Beschwerden eine Kombination von Brille/

Brillenglas oder Training? Vergenzproblematiken

Vergenz-Problematik	1. Lösungs- ansatz	2. Lösungsansatz	Trainings- Einheiten	Prognose
Konvergenz-Schwäche	<u>Visualtraining</u>	Prismen Bi für die Nähe	8-20	bestens
Konvergenz-Exzess	Pluslinsen für die Nähe	<u>Visualtraining</u>	8-25	bestens
Basis <u>Exo</u>	<u>Visualtraining?</u>	Prismen?	8-18	gut
Basis <u>Eso</u>	VT / Maximum +	Prismen	8-20	gut
<u>Fusionale Vergenz/Dysfunktion</u>	VT			bestens

Abb. 15: Vorgehensweise für Vergenzproblematiken.

Brillenglas oder Training? Akkommodative Problematiken

Akkommodation	1. Lösungs- ansatz	2. Lösungs- ansatz	Trainings- einheiten	Prognose
Akkommodations-Ermüdung	<u>VT:Flexibilität!!</u>		3-12	bestens
Akkommodations-Schwäche	Plus/Addition VT	VT	3-12	bestens
Überakkommodation	VT	<u>Nahplus</u>	6-18	gut

Abb. 16: Vorgehensweise bei akkommodativen Problematiken.

Kontaktlinse und Visualtraining, um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erzielen.

Für die asthenopischen Beschwerden bei Nichtpresbyopen durch Nahstress lässt sich eindeutig sagen, dass viele Probleme durch ein Visualtraining positiv beeinflussbar oder zu beseitigen sind. Die Basis dafür sind aber Messungen im Nahbereich, die in der Regel bei einer »normalen« Augenuntersuchung nicht gemacht werden. Sinnvollerweise ändert sich diese Vorgehensweise allmählich. So hat die IVBS 2021 die Funktionsteste in ihre Richtlinien integriert. Bis neue Abläufe aber in den Alltag integriert und zum allgemeinen Wissen werden, geht in der Regel noch einige Zeit ins Land. Und: viele Augenoptik-Betriebe arbeiten weder nach der MKH-Methodik noch funktionaloptometrisch, so dass hier die Nahproblematik messtechnisch häufig gar nicht erfasst wird.

Liebe Kollegen, gehen Sie es an – in unserer Berufs-Richtlinie vom ZVA sind die Nahprüfungen enthalten. Sie gehören zu unserem Berufsbild zwingend dazu. Nutzen Sie das optometrische Wissen und arbeiten Sie zielgerichtet mit an den durch die Auswirkungen der digitalisierten Welt immer größer werdenden optometrischen Aufgaben und helfen Sie bei der Beseitigung von asthenopischen Beschwerden durch 2-dimensionale überlange Arbeit im Nahbereich. Wir sind es unseren Klienten schuldig – und: es ist spannend und macht unglaublich viel Spaß die Nuancen und Möglichkeiten unseres Berufes zu nutzen. ■





Praxis-Seminare und Tagungen

Sehzentrum

08.–10. Mai 2022 Kurs zum Gütesiegel SEHZENTRUM Stuttgart

Augenoptik / Optometrie

29. Januar 2022 Fundusbeurteilung Vertiefung Mainz
 30. Januar 2022 OCT-Befundung Mainz
 09. Februar 2022 Myopie-Management Mainz
 09. März 2022 Spezialist für Orthokeratologie Köln
 09./10. März 2022 Spezialist Gleitsicht+ Teil I Mainz
 09. März 2022 Sehen im digitalen Alltag Mainz
 26./27. März 2022 Fundusbeurteilung Stuttgart
 07. Mai 2022 WS Spaltlampe mit Video-Dokumentation Stuttgart
 08. Mai 2022 Fundusbeurteilung Vertiefung Stuttgart
 01. Juni 2022 Refraktion I – mit Struktur zum Erfolg Mainz
 02. Juni 2022 Refraktion II – Bino + Prismen Mainz

Kinderoptometrie

05./06. Februar 2022 Kinderoptometrie IV Köln
 noch offen Kinderoptometrie V – Prüfung online
 12./13. März 2022 Kinderoptometrie I Fulda
 21./22. Mai 2022 Kinderoptometrie II Fulda
 11./12. Juni 2022 Kinderoptometrie III Fulda

Low Vision

29./30. Januar 2022 Low Vision II Mainz

Funktionaloptometrie

22./23. Januar 2022 Funktionaloptometrie IV – Kinder I Fulda
 05./06. März 2022 Funktionaloptometrie V – Jugendliche + Erwachsene Fulda
 02./03. April 2022 Funktionaloptometrie I – Basis Stuttgart
 09. April 2022 FO – für Kindergarten- und Vorschulkinder Stuttgart
 10. April 2022 FO – frühkindliche Reflexe Stuttgart
 14./15. Mai 2022 Funktionaloptometrie II – Visuelle integrative Analyse Stuttgart
 11./12. Juni 2022 Funktionaloptometrie III – praktische Übungen Stuttgart/Filderstadt

Vorschau Online-Tagungen

24. – 28. April 2022 WVAO – Wissensforum 2022 Online

Praxis-Seminar Fundusbeurteilung – Vertiefung

29. Januar 2022 – 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)

Inhalt:

Sicher und verantwortungsvoll mit dem Fundusbild des Kunden umzugehen, ist das Ziel dieses Seminars. Sie erhalten einen vertiefenden Einblick darüber, welche besonders gelagerten Auffälligkeiten Sie an der Netzhaut erkennen können, wie Sie richtig handeln und dies auch kommunizieren. Vorab eingereichte Bilder und Fälle (bis 21. Januar 2022 bitte einreichen) werden besprochen.

Zielgruppe:

Augenoptiker/Optometristen

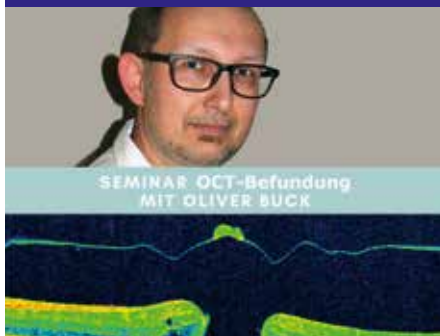
Zeiten: 9.30–17.30 Uhr

Achtung: Voraussetzung für dieses Seminar ist die Teilnahme am Seminar Fundusbeurteilung.

Praxis-Seminar Optische Kohärenztomografie (OCT) – Befundung

Eine strukturorientierte Einführung in die Befundung von OCT-Aufnahmen

30. Januar 2022 – 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)

Seminarinhalt:

- 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:

Augenoptiker/Optometristen

Seminarzeiten: 9.00 Uhr – 17.00 Uhr

Detaillierte Informationen zu allen angebotenen Seminaren erfahren Sie auf www.wvao-events.de

Praxisseminar Myopie Management verstehen und anwenden 09. Februar 2022 – Mainz



Seminarleiter:

Dr. Philipp Hessler, M.Sc. Optometrie/Vision Science, Klingenberg

Myopie-Management ist zurzeit in aller Munde und Medienberichte häufen sich. Bekannt ist Ihnen sicherlich der Zusammenhang zwischen Myopisierung und intensivem Nutzungsverhalten von digitalen Geräten wie Smartphones oder Tablets sowie Risiken von Folgeschädigungen am stark myopen Auge. Aber was tut man denn der Reihe nach beim Myopie-Management? Wer profitiert von multifokalen Linsen, wer von Ortho-K, Nahbrillen oder Atropin?

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

Zielgruppe:

Augenoptiker/Optometristen

Seminarzeiten: 9.30 – ca. 16.30 Uhr

Praxis-Seminar zum Spezialisten für Orthokeratologie 9. März 2022 – Köln



Das Weiterbildungsseminar qualifiziert zum Fachmann/zur Fachfrau für die Anwendung von Nacht-Kontaktlinsen, die das freie Sehen am Tag ermöglichen. Der Kurs ist zertifiziert mit dem WVAO-Gütesiegel.

Seminarleiter: Peter Bruckmann, staatl. gepr. Augenoptiker und -meister, Kontaktlinsenspezialist, Köln

Mit Nacht-Kontaktlinsen zum freien Sehen am Tage – viele interessierte Verbraucher haben sich auf unserer neu gestalteten 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 präsentiert und vor Ort live ausgeführt.

Geräteausstattung, Qualitäts-Leitfaden, Ehrenkodex und Check – und schon sind Sie für die Ratsuchenden der Ansprechpartner Nr.1.

Zielgruppe:

Augenoptiker/Optometristen

Zeiten: 10.00 – ca.16.00 Uhr

Praxis-Seminar »Sehen im digitalen Alltag«
09. März 2022 – Mainz



Seminarleitung: Oliver Kolbe, Optometrist, M.Sc., EAH Jena und Regio-med Rehaklinik Masserberg

In diesem Seminar steht der Aufbau der Beratungskompetenz »Sehen am Bildschirm« im Mittelpunkt.

Schwerpunkte

- Ergonomie – ergonomische Peripheriegeräte (Maus, Tastatur)
- Sehen am Bildschirm
- Ursachen für visuelle und physische Beschwerden
- reale visuelle Anforderungen am Bildschirm
- Korrekturen
- Aufbau verschiedener Brillengläser
- Spezialgläser/Kontaktlinsen
- Augenentspannungsübungen

Zielgruppe:

Augenoptiker/Optometristen

Zeiten: Mittwoch, 9.30 – 17.00 Uhr

Kurs I zum Spezialisten Gleitsicht +
09.–10. März 2022 – Mainz



Das Weiterbildungsseminar qualifiziert zum Fachmann/zur Fachfrau für die Anwendung von Gleitsichtgläsern, die optimales Sehen ermöglichen. Der Kurs ist zertifiziert mit dem WVAO-Gütesiegel.

Seminarleitung

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

Fritz Paßmann, Augenoptikermeister, geprüfter Fortbildungstrainer (HWK), Dortmund (und im 2. Teil zusätzlich **Martin Gross** u. a.)

Eine Gleitsichtbrille mit maximalem Sehkomfort schafft hochzufriedene Kunden. Sicherheit bei der Beratung sowie modernste Methoden bei Anfertigung und Anpassung.

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 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 Herstellerunabhängig!

Begrenzte Teilnehmerzahl (12 Personen).

Achtung: Für die Erreichung des Zertifikats Spezialist Gleitsicht⁺ ist Voraussetzung, dass Sie das kostenpflichtige Tool der Kundenbewertung erfolgreich einsetzen.

Zielgruppe:

Augenoptikermeister mit Erfahrung in der Brillenglasbestimmung.

Zeiten: 1. Tag von 9.30–18.00 Uhr,
2. Tag 9.00–16.30 Uhr

Der Kurs besteht aus zwei aufbauenden Seminaren.

Kurs zum Spezialist für Kinderoptometrie I – Kinderoptometrie 2.0
12.–13. März 2022 – Fulda



Seminarleiter:

Michael Hornig, Augenoptikermeister, Hankensbüttel (und im Teil 4 **Silke Lohrengel**, M.Sc. Vision Science (Optometry), Dipl. Ing. (FH) Augenoptik, Bollscheil

Ziel der 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 situationsgerech-

ter optometrischer Prüf- und Messmethoden besprochen.

Die Teilnehmer sind aufgefordert, Praxisfälle zur Diskussion mit in die Seminare zu bringen, welche zusammen mit der Kenntnisprüfung, die nach dem 4. Seminar stattfindet, eine wichtige Grundlage zur Erörterung offen gebliebener Fragen ist. Die Fallbesprechung und Kenntnisprüfung dient der anschließenden Zertifizierung.

Zielgruppe:

Meister, Meisterschüler, Studierende und Hochschulabsolventen

Zeiten: Samstag: 9.30 – ca. 18.00 Uhr und Sonntag: 9.00 – ca. 16.15 Uhr

Die weiteren Termine sind der 21.–22. Mai und der 11.–12. Juni 2022, ebenfalls in Fulda.

Praxis-Seminar Fundusbeurteilung Erkennen, Urteilen, Handeln 26.–27. März 2022 – Stuttgart



Seminarleiter:

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

Inhalt:

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.

Zielgruppe:

Augenoptikermeister/Optometristen

Zeiten: Samstag: 9.30 – 18.00 Uhr und Sonntag: 9.00 – 16.30 Uhr.

Das Seminar ist auf 15 Teilnehmer begrenzt.

Kurs zur Funktionaloptometrie I Grundlagen/Basis 02.–03. April 2022 – Stuttgart



Seminarleiter: **Rüdiger Lenz**, staatl. gepr. Augenoptiker und Augenoptikermeister, AK-Leiter FO und **Silke Lohrengel**, M.Sc. Vision Science (Optometry), Dipl. Ing. (FH) Augenoptik

Vermittlung der Basis für die Funktionaloptometrie inklusive Funktionaltesten in Theorie und Praxis.

Was unterscheidet die Funktionaloptometrie von der »normalen« Augenoptik oder Optometrie? Die Möglichkeiten der Funktionaloptometrie werden vorgestellt, physiologische Abläufe werden anhand des Bioengineering Models erläutert, der visuellen Wahrnehmung wird auf den Grund gegangen, und Funktionsteste werden in Theorie und Praxis vermittelt.

Ziele:

- Die Funktionaloptometrie verstehen
- Funktionsteste in der Praxis einsetzen

Zielgruppe:

Augenoptikermeister, B.Sc./M.Sc. der Augenoptik und Optometrie, welche neugierig sind, etwas über die Funktionaloptometrie und damit die Zusammenhänge von Akkommodation, Vergenz und »Sehverhalten« zu erfahren.

Zeiten:

Samstag, 9.00 – ca. 18.00 Uhr und Sonntag, 9.00 – ca. 16.00 Uhr

Teil 2 & 3 werden am 14.–15. Mai und 11.–12. Juni 2022 ebenfalls in Stuttgart stattfinden.

Praxis-Seminar Funktionaloptometrie für Vorschulkinder 09. April 2022 – Stuttgart



Seminarleitung:

Andreas Berkmann und **Silke Lohrengel**, beide M.Sc. Vision Science and Business (Optometry)

Unser Gehirn entwickelt sich kontinuierlich weiter. Was machen wir aber in dem Alter, wenn ein Kind entweder noch nicht sprachlich kommunizieren kann oder noch nicht in der Lage ist zu lesen und kognitiv sinnbringend mitzuarbeiten?

Von »frisch geschlüpft« über das Vorschulalter bis zum Schulalter möchten wir die Kinder in diesem Seminar

intensiv betrachten, Messvarianten und Trainingsmöglichkeiten aufzeigen.

- Mögliche Messungen
- Was tun mit den Messergebnissen
- Mögliche Übungsvarianten und Vorgehensweisen

Zielgruppe: Ausgebildete Funktionaloptometristen

Zeiten: 9.00 – 17.00 Uhr

Praxis-Seminar Frühkindliche Reflexe in der Funktionaloptometrie
10. April 2022 – Stuttgart



Seminarleitung:

Silke Lohrengel, M.Sc. Vision Science (Optometry), Dipl. Ing (FH) Augenoptik

Frühkindliche Reflexe sind automatische, stereotype Bewegungen, die vom Gehirnstamm gelenkt und ohne Bewusstsein (ohne Beteiligung des Kortex) ausgeführt werden. Werden sie nicht integriert, verändert sich ihr anfangs lebenserhaltender Sinn in eine für reifere Muster hemmende Funktion. Das Gleichgewicht, die Koordination, augenmotorische Funktionen sowie die visuelle Wahrnehmungsfähigkeit können eingeschränkt sein. Ein Visualtraining ohne Integration dieser frühen Reflexe hat nur einen geringen Erfolg, überfordert das Kind sowie die Eltern und verbreitet häufig den Frust einer weiteren nicht erfolgreichen »Therapie«.

Daher wird in diesem Seminar die Bedeutung und Entstehung der frühkindlichen Reflexe besprochen, ihre Auswirkung auf das Sehen, wenn sie nicht integriert sind, sowie Tests zum Aufspüren der jeweiligen nicht integrierten Reflexe in Theorie und Praxis. Mögliche Übungen zur Integration bilden den Abschluss.

Bitte bequeme Kleidung und möglichst eine Gymnastikmatte mitbringen für die praktischen Übungen!!

Zielgruppe:

Funktionaloptometristen

Zeiten: 9.00 – 17.00 Uhr

Workshop Spaltlampe mit Video-Dokumentation – Sicher und effizient einsetzen
07. Mai 2022 – Stuttgart



Seminarleiter:

Andreas Berkmann, M.Sc., Stuttgart und **Oliver Buck**, M.Sc., Mengen

Beschreibung:

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.

Der Workshop ist auf 12 Teilnehmer begrenzt!

Zielgruppe: Augenoptikermeister/ Optometristen

Zeiten: 9.30 – 17.30 Uhr

Praxis-Seminar zum »Qualitäts-Gütesiegel Sehzentrum«
08.–10. Mai 2022 – Stuttgart



Seminarleiter:

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

Die WVAO bietet Augenoptikern und Optometristen die Möglichkeit, noch erfolgreicher mit dem Gütesiegel Sehzentrum zu werden, ihre optometrischen Dienstleistungen »zertifizieren« zu lassen und begeisterte Kunden zu gewinnen und zu erreichen.

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.

Freuen Sie sich auf das neu konzipierte Seminar mit exzellenten Praktikern, das Sie Ihren Beruf mit noch mehr Erfolg und Freude ausüben lässt.

Zielgruppe:

selbstständige Augenoptiker/Optomtristen und deren Mitarbeiter

Zeiten:

Samstag, 9.30 – 17.30 Uhr,
Sonntag, 9.00 – 17.00 Uhr,
Montag, 9.00 – ca. 16.15 Uhr

**Workshop Die Refraktion I
– mit Struktur zum Erfolg**

01. Juni 2022 – Mainz



Seminarleiter:

Fritz Paßmann, Augenoptikermeister, geprüfter Fortbildungstrainer (HWK), Dortmund

Das Seminar wendet sich an Augenoptikermeister, die ihr Wissen auf den Prüfstand stellen und Tipps und Ratschläge für eine optimierte strukturierte Refraktion erhalten möchten. Schwerpunkte sind die monokulare Refraktion unter binokularen Bedingungen, insbesondere von Zylinderstärke und -achse, sowie die optimierte Additionsbestimmung nach der Akkommodationserfolgsmessung.

Zielgruppe: Augenoptikermeister/ auch für Wiedereinsteiger geeignet

Zeiten:

Mittwoch, 9.30 Uhr – 17.00 Uhr

**Workshop Die Refraktion II
– Binokularsehen und verträgliche
Prismenkorrekturen
02. Juni 2022 – Mainz**



Seminarleiter:

Fritz Paßmann, Augenoptikermeister, geprüfter Fortbildungstrainer (HWK), Dortmund

Das Seminar wendet sich an Augenoptikermeister, die ihr Wissen auf den Prüfstand stellen und Tipps und Ratschläge für eine optimierte strukturierte Refraktion erhalten möchten.

1. Grundlagen
2. Ganzheitliche Vorgehensweise – iterierendes Verfahren
3. Überlegungen zur weiteren Sicherheit
4. Was ist nach der Refraktion zu beachten?

- Glasbestellung
- Zentrierung der Brillengläser
- Verglasung der Brille
- Was muss der Brillenträger wissen?

Zielgruppe: Augenoptikermeister/ auch für Wiedereinsteiger geeignet

Zeiten: Donnerstag, 9.00 – 16.30 Uhr

Neue Website »WVAO Events« online



Wir machen mit unserem ambitionierten Digitalisierungs-Plan weiter, um unseren Mitgliedern den bestmöglichen Service zu bieten.

Im diesem Zuge haben wir vor wenigen Tagen die neue WVAO-Events-Website www.wvao-events.de live geschaltet. In Zukunft sind somit die Veranstaltungen als auch die Buchungen unserer beliebten Events und Seminare schnell, übersichtlich und volldigital von zuhause aus erledigt.

Wir freuen uns sehr über die neue Website und natürlich auch über Ihr Feedback dazu. ■

Die WVAO-Senioren erlebten Potsdam im Spätsommer 2021

Bei der Abschiedszusammenkunft des WVAO-Seniorentreffens in Naumburg 2019 erklärte sich das Kollegenehepaar Klöter aus Zehdenick (ca. 50 Kilometer von Potsdam entfernt) bereit, das Seniorentreffen in Potsdam im Spätsommer 2020 zu arrangieren.

Die Senioren hatten sich angemeldet, dann brach die Corona-Pandemie weltweit aus. Zeitgewinn für einige Senioren sich, auch ohne Klöters, über/zu Potsdam schlau zu machen.

So entdeckte ein Kurpfälzer Kollege, dass in seiner Heimatstadt Schwetzingen ein riesiges Denkmal aufgestellt wurde, das Bezug nimmt auf die Aussage von König Friedrich II (Alter Fritz) zu/über: Kurfürst Carl Theodor so ein Glücksschwein; hat er doch ohne einen Schuss abzufeuern Ländereien bekommen, während ich für neue Ländereien kämpfen (schießen) musste.

Ein Gewässer mit dem Namen Pots ist in und um Potsdam nicht auszumachen; das holländische Amsterdam liegt am Ufer (Damm) des Flüsschen Amstel und das holländische Rotterdam liegt am Fluss Rotte.

Gleichwohl hat der König Friedrich II von Preußen, vom damaligen Volk respektlos »Kartoffelkönig« oder »alter Fritz« genannt; Glaubensflüchtlingen aus Holland in Potsdam Zuflucht gewährt, sodass das Holländer Viertel, mit typisch Holländer Stadthäusern entstand.

Senioren sind in der Regel nicht gut zu Fuß, sodass das Kollegenpaar Klöter, in kluger Voraussicht einen zum »sightseeing« umgebauten Oldtimerbus samt Fahrer und zusätzlich einem frankenstämmigen Guide gechartert hatte.

Die Fahrt durch ein properes Potsdam, mit Erklärungen zu den rechts und links zu sehenden und zu erkennenden zum Teil historischen Bauten, erklärte der Franke ausführlich, aber auch, dass Herr Günther Jauch (RTL) und Herr Hasso Plattner (SAP) in Potsdam riesige Geldsummen investierten.

Von einem idyllisch in einem parkähnlichen Wald gelegenen Parkplatz »wan-



derten« die WVAO-Senioren zu Schloss Cäcilien Hof, wo 1945 Stalin (Sowjetunion), Truman (USA) und Churchill (Großbritannien) beschlossen, Deutschland in vier Besatzungszonen aufzuteilen.

Lag es an der Körperlänge 196 cm von Frankreichs Präsidenten Charles de Gaulle und der lichten Höhe der Innentüren des um 1910 im Tudorstil erbauten Potsdamer Schlosses Cäcilien Hof? Die Längen des König Friedrich II (Alter Fritz, Kartoffelkönig, 1712–1786) maßen nur 188 cm, entsprechend hoch bzw. nieder waren die Türen. Man stelle sich vor ein 196 cm langer Staatsmann muss sich vor anderen Staatsmännern beim Betreten des Konferenzraumes, nicht aus protokolларischen Gründen, »krumm machen« (verbeugen). Auf das Fehlen der Französischen Staatsflagge, der Trikolore, über dem Hauptportal des Cäcilien Hofes angesprochen meinte der Franke: »Frankreich ist keine Siegermacht«.

Wieder zurück im Sightseeingbus fuhren die WVAO-Senioren über die Glienicker Brücke, allseits bekannt durch die auf der Mitte der Brücke stattgefundenen Agenten-Austausche, um in Berlin zu wenden und zurück nach Potsdam zu fahren. Dort war in einem Loft, hoch über den Dächern von Potsdam, das Mittagssmahl arrangiert.

Am Nachmittag desselben Tages spazierten die rüstigen Senioren, ohne Guide, je nach Wissensdurst durch den

Schlosspark von Sanssouci oder durch das Holländische Viertel von Potsdam.

Der nächste und letzte Potsdam-Tag beginnt mit einer Schifffahrt auf den Gewässern (Havel) rund um Potsdam, wobei ziemlich alle Schlösser, das als Moschee verkleidete Pumpenwerk (Wasserversorgung der Parkanlagen) und nochmals die durch den Agentenaustausch berühmt gewordene Glienicker Brücke, diesmal vom Wasser aus zu sehen resp. zu erkennen waren.

Danach besuchten die Senioren mit Führung den Brandenburger Landtag, der im ehemaligen Potsdamer Stadtschloss tagt. Um anschließend sich im Garten »Tagungshotel« zum Gruppenbild zu versammeln und das diesjährige WVAO-Seniorentreffen ausklingen zu lassen, mit Danksagungen an das Kollegenpaar Klöter und festlegen des nächsten Treffortes Heilbronn 2022, welches das Kollegenehepaar Weber aus Besigheim arrangieren wird.

Am Schluss des Beisammenseins, bevor sich die Senioren verabschiedeten, überreichte der Schwetzingener Kollege jedem Ehepaar, jeder Einzelteilnehmerin und jedem Einzelteilnehmer die dreiseitige Ausarbeitung zur Aussage des Preußenkönig Friedrich II: Kurfürst Carl Theodor ist ein Glücksschwein.

Neue WVAO-Senioren sind jederzeit willkommen bitte einfach mit der WVAO-Geschäftsstelle in Mainz Verbindung aufnehmen. Rudolf Lenk, WVAO ■

Neue Mitglieder

Langer, Franziska
65606 Villmar
Näser, Andreas
08451 Crimmitschau
Nicklaus, Stefanie
52353 Düren
Pflüger, Andrea
71299 Wimsheim
zum 25.11.2021
Dosch, Lydia
76185 Karlsruhe
Lerch, Verena
60311 Frankfurt a.M.

Geburtstage

84 Jahre
Lenk, Rudolf
68723 Schwetzingen
22.01.2022
Birk, Wilhelm F.
55469 Simmern
06.02.2022
Böhme, Siegfried
70771 Leinfelden
28.03.2022
83 Jahre
Müller, Manfred Leo
56812 Cochem
11.03.2022
82 Jahre
Prof. Dr. Hilz, Rudolf
81247 München
01.01.2022
81 Jahre
Bentele, Klaus
46509 Xanten
23.03.2022
79 Jahre
Hurlin, Ernst-Uwe
65404 Rüsselsheim
05.01.2022
Gschweidl, Gerhard
A-3400 Klosterneuburg
01.02.2022
Weber, Udo
74321 Bietigheim-Bissingen
01.02.2022
78 Jahre
Fritz, Hermann
72469 Meßstetten
07.01.2022
Waldemair, Karl-Heinz
85049 Ingolstadt
09.01.2022

Peters, Karl-Eberhard
23730 Neustadt
28.01.2022
Stroppel, Günter
66386 St. Ingbert
09.02.2022
Geck, Günter
58811 Plettenberg
14.02.2022
77 Jahre
Renckly, Eberhard
CH – 5610 Wohlen
09.01.2022
Barrois, Karin
97837 Erlenbach
07.03.2022
Spangemacher, Jörg
45479 Mülheim a.d.R.
16.03.2022
76 Jahre
Bäsecke, Gerd
61476 Kronberg
16.01.2022
Christian, Gerald
35457 Lollar
18.03.2022
75 Jahre
Wehrle, Joachim
63150 Heusenstamm
05.03.2022
Thoneick, Paul
47546 Kalkar
16.03.2022
74 Jahre
Lison, Christiane
30916 Isernhagen
16.02.2022
Katz, Heinz
73230 Kirchheim
02.03.2022
Kerschbaumer, Herrmann
61137 Schöneck
14.03.2022
Wilhelm, Gudrun
13509 Berlin
24.03.2022
73 Jahre
Michels, Günther
97286 Sommerhausen
08.01.2022
Sämisch, Werner-Jörg
14467 Potsdam
16.01.2022
72 Jahre
Steiper, Wilfried
97702 Münnernstadt
11.02.2022
Beirowski, Kläre
50169 Kerpen
20.02.2022
Schwarz, Heinz
66440 Blieskastel
07.03.2022

Heerhorst, Karl-Heinz
53840 Troisdorf
21.03.2022
Hülsmann, Horst
32130 Enger
22.03.2022
Doderer, Albert
71540 Murrhardt
31.03.2022
71 Jahre
Ueberall, Thomas
79098 Freiburg
01.01.2021
Marie, Daniel
68789 St. Leon-Rot
06.02.2022
Palm, Ernst-Guido
40883 Ratingen
20.02.2022
Ernst, Charlotte
20357 Hamburg
21.02.2022
Finke-Kubitza, Gerlinde
87629 Füssen
22.03.2022
70 Jahre
Alt, Andreas
66773 Schwalbach
15.02.2022
Schmerschneider, Henrik
38442 Wolfsburg
25.02.2022
65 Jahre
Böhle, Jürgen
57392 Schmallenberg
01.01.2022
Schmidt, Ingeborg
41236 Mönchengladbach
23.01.2022
Trautmann, Hans
69226 Nussloch
18.02.2022
Lippert, Hans-Joachim
64665 Alsbach-Hähnlein
24.02.2022
60 Jahre
Hoff, Uwe
66333 Völklingen
06.01.2022
Weber, Beate
63674 Altenstadt
11.01.2022
Haarmann, Silvia
63065 Offenbach
26.01.2022
Groß, Ulrich
69469 Weinheim
01.02.2022
Faulstich, Frank
35216 Biedenkopf
11.02.2022
50 Jahre
Dernerth, Karin
91710 Gunzenhausen
13.01.2022

Joerchel, Wibke
23909 Ratzeburg
04.03.2022
Will, Martina
20253 Hamburg
22.02.2022
Hamann, Constanze
09366 Stollberg
23.03.2022
Oberle, Michael
79618 Rheinfelden
23.03.2022
Reischl, Andre
58642 Iserlohn
25.03.2022
Reintjes, Klaus
47533 Kleve
31.03.2022

Ehren-Geburtstage

74 Jahre
Ebel, Joachim
82110 Germering
15.02.2022
70 Jahre
Krinner, Ludwig Karl
84061 Ergoldsbach
25.03.2022
58 Jahre
Gumpelmayer, Peter Theo Alfred
A-4020 Linz
07.01.2022
53 Jahre
Prof. Dr. Dietze, Holger
14109 Berlin
22.02.2022

50 Jahre WVAO-Mitgliedschaft

Aspelmayer, Walter
78467 Konstanz
01.01.2022
Parzinger, Klaus
83043 Bad Aibling
01.01.2022

**25 Jahre
WVAO-Mitgliedschaft**

Geipel, Steffen
63619 Bad Orb
10.01.2022

Prof. Rodenstock, Rudolf
80336 München
10.01.2022

Noppenberger, Ulrich
67433 Neustadt/W.
01.02.2022

Ziel, Jörg
58135 Hagen
01.02.2022

Anagnostopoulus, Theo A.
51143 Köln
15.03.2022

Bruckert, Thomas
76661 Philippsburg
15.03.2022

Klein, Kurt
67655 Kaiserslautern
15.03.2022

Kühne, Detlef
74423 Obersontheim
15.03.2022

Schmitz, Yasmine
5851 Lüdenscheid
15.03.2022

Westermayer, Christian
88410 Bad Wurzach
15.03.2022

Neu im WVAO-Shop

Rezension des Buches »Kurzichtig. Wie das Visualtraining mein Sehen verändert hat« von Barbara Spielmann

Buch Format: DIN A5 hoch, **Seiten:** 72, **ISBN:** 9783754149225

Schlagworte: optometrisches Visualtraining, Funktionaloptometrie, Doppelsehen, Augen, Lebensveränderung, kurzsichtig

Die Autorin ist acht, als bei ihr eine leichte Kurzsichtigkeit festgestellt wird. Sie bekommt eine Brille und mit elf Jahren ihre ersten Kontaktlinsen. Zwar verschlechtert sich ihre Kurzsichtigkeit Jahr für Jahr erheblich, doch dies lässt sich problemlos mit Brille und Kontaktlinsen ausgleichen. Als sie jedoch mit Mitte vierzig mehr als 16 Dioptrien erreicht und zudem noch Doppelbilder auftreten, beginnt sie ein neunmonatiges Visualtraining, das nicht nur ihre visuelle Wahrnehmung grundlegend verändert, sondern auch positive Auswirkungen auf physische und psychische Funktionen hat.

Ihr neu entwickeltes Sehbewusstsein und die Zusammenhänge von Körper, Gehirn und Sehen werden dem Leser in

verständlichen Worten, teils sachlich und teils emotional, nähergebracht. Es wird mehr als deutlich, dass hinter dem Sehen mehr als »nur« eine Sehkorrektur steckt.

Das schmale, in einem persönlichen Erzählstil verfasste Buch verbindet die authentische Schilderung des veränderten Sehverhaltens mit Informationen über optometrisches Visualtraining und Funktionaloptometrie. Verwendete Fachbegriffe werden nach jedem Kapitel kurz und verständlich erklärt.

Ein Buch, das Betroffenen Mut macht, eine Lösung für ihr Sehproblem zu finden.

Das Buch kann zum Preis von € 9,99, zzgl. 2,95 € Verpackungs- und Versandkosten innerhalb Deutschlands bei der



WVAO Geschäftsstelle – Tel. 06131-613061, Fax 06131-614872, mail info@wvao.org – oder über www.wvao-shop.de direkt bezogen werden. ■



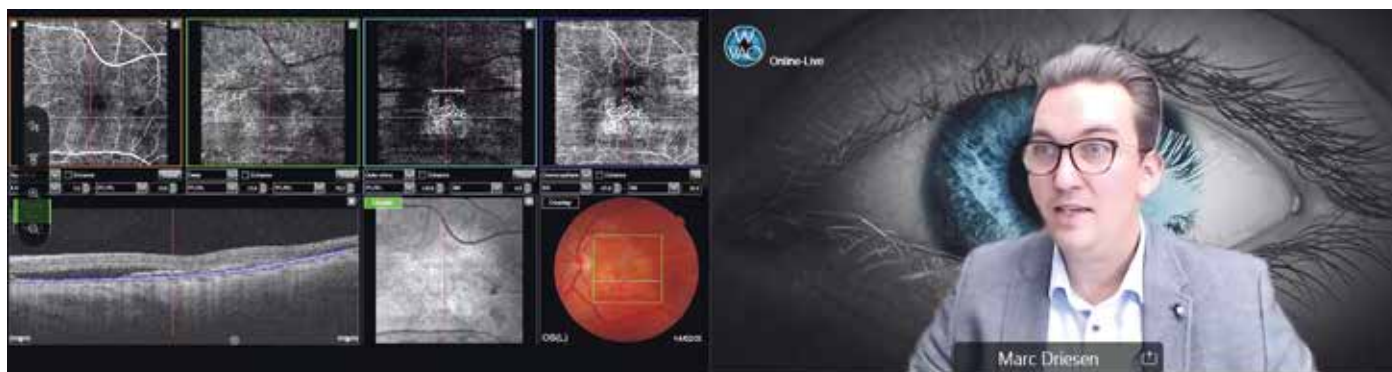
Online-Landesgruppenabende mit großartiger Resonanz

Die Online-Landesgruppenabende, die kostenfrei für unsere Mitglieder und deren Mitarbeiter angeboten werden, fanden in diesem Herbst drei Mal mit großartigen Teilnehmerzahlen und überwältigend positiven Kommentaren statt.

Prof. Jonas zur Myopie, Marc Driesen zur AMD und Oliver Kolbe zum Trockenen Auge erläuterten mit viel fachlichem Know-how diese Abende und fanden auf alle Fragen die richtige Antwort.

Wir freuen uns, dass wir mit diesen Online-Abenden den Corona-Zeiten

trotzen konnten und die Abendveranstaltungen so erfreulich positiv angenommen wurden. ■



Save the date – WVAO Wissensforum 2022 vom 24.-28. April 2022

Auch im Jahre 2022 werden wir aufgrund der wachsenden Coronazahlen nicht gewohnt unseren Jahreskongress vor Ort durchführen (können), sondern unser erfolgreiches WVAO-Online-Wissens-Forum 2022 neu auflegen.

Dieses wird an fünf Abenden vom 24.–28. April 2022 online jeweils von 19.30–21.45 Uhr digital wie 2021 angeboten. Fünf aktuelle Themenschwerpunkte werden durch exzellente europäische Referenten aufbereitet und durch Diskussionen und Moderationen bereichert.

Nachdem wir in diesem Jahr fast 850 Teilnehmer aus 11 Ländern begrüßen durften, freuen wir uns auf 2022. Wir werden alles daransetzen, um dieses Ergebnis noch zu »toppen«. Lassen Sie sich vom 24.–28. April 2022 überraschen. ■



Mit dem Gütesiegel SEHZENTRUM auf Erfolgskurs

Das Gütesiegel SEHZENTRUM auf youtube

Wenn Sie erfahren wollen, wie man mit dem Gütesiegel SEHZENTRUM erfolgreich die Kunden gewinnen und begeistern kann, dann sollten Sie den link [Erfolgreich mit dem Gütesiegel SEHZENTRUM der WVAO – YouTube](#) aufrufen. Im Interview mit Doreen Klepatz vom SEHZENTRUM Optiker Raddatz in Bad Döben erfahren Sie alles Wissenswerte kurz und bündig. ■



SEHZENTRUM Partner treffen sich zur Erfa-Sitzung in Mainz

Mit Elan und frischen Ideen trafen sich die ausgezeichneten SZ-Partner zu ihrer ersten Vor-Ort-Erfa-Sitzung in diesem Jahr in Mainz. Im letzten Quartal konnten drei neue Auszeichnungen vergeben werden: OPTIKHAUSEnbichler Götzis, Optik Hogenmüller Zell, Optik Heinzerling Biedenkopf. Herzlichen Glückwunsch.

Die Aktion im Oktober zur Woche des Sehens fand eine erfreulich gute Resonanz, sodass auch im nächsten Jahr eine solche Aktion das Leistungsangebot kundensorientiert vertiefen soll.

Telemedizin, Vernetzung mit Augenärzten, Sehen im digitalen Alltag und So-



cial Media Kampagne – abwechslungsreich unter Online-Zuschaltung von Fachexperten wurde nicht nur lebhaft diskutiert, sondern auch nähere Ziele und Aktivitäten für 2022 fixiert. Eine diskussionsfreudige und informative Erfa-Tagung mit viel Perspektive –so macht praktizierte Optometrie richtig Spaß! ■



Seminar Gütesiegel SEHZENTRUM mit neuen Impulsen

Vom 23.–25. September 2021 war es wieder in Stuttgart soweit. Vier Augenoptikbetriebe machen sich auf den Weg, um sich das Gütesiegel-Wissen anzueignen, und sich damit im Wettbewerb zu differenzieren. Am ersten Tag startete WVAO Geschäftsführer Hartmut Glaser und Optometrist Andreas Berkmann die »optometrische Reise«. Philosophie, Theorie und Praxis der optometrischen Screenings standen im Mittelpunkt des ersten Tages. Und Alle machten mit Begeisterung mit und freuten sich über den Input und die strukturierte Vorgehensweise.

Am 2. Und 3. Tag ging es dann weiter mit Kommunikationstrainer Eugen Erni, der sich mit der verständlichen und überzeugenden Kundenansprache auseinandersetzte. Der Kunde weiß, was er



will, aber nicht, was er haben kann – unter diesem Motto wurde eifrig diskutiert, miteinander gearbeitet und mitei-

nander gefeiert. So macht Augenoptik und Optometrie Spaß – die Kunden wird es freuen! ■

Auszeichnung für OPTIKHAUSenbichler in Götzis/Vorarlberg

Am 16. September 2021 erhielt Roland Hausenbichler vom OPTIKHAUS in Götzis im Rahmen einer Pressekonferenz aus den Händen von WVAO Vorstandsmitglied Sabine Schlicht und Geschäftsführer RA Hartmut Glaser das begehrte Zertifikat des Gütesiegels SEHZENTRUM der WVAO.

Die Teilnahme aller Mitarbeiter am SEHZENTRUM-Kurs, ein zertifizierter Betriebsablauf nebst kundenfreundlicher Kommunikation, die Dokumentation mittels der speziellen SZ- Software mit Kundenausdruck und ein kluges Kundenbeurteilungssystem wurden mit Bravour bewältigt, bevor ein neutraler Auditor diese Qualitätsanforderungen im Betrieb nochmals erfolgreich überprüfte. Die Vize-Bürgermeisterin Edith Lampert-Deuring gratulierte dem aufstrebenden und frisch renovierten Augenoptikbetrieb auf das Herzlichste und freute sich über die Bereiche-

rung des wirtschaftlichen Zentrums im Herzen der Kummenbergregion um eine solch innovative und qualitätsorientierte Betriebsstätte. Dem überaus engagierten Betriebsinhaber

und seinem motivierten Team wünschte sie einen langanhaltenden Erfolg. ■



Rückschau WVAO Seminare Herbst 2021

In den letzten Monaten konnten wir erfreulicherweise eine Reihe von Vor-Ort-Seminaren anbieten und durchführen, die eine erfreuliche große Resonanz fanden.

Hier ein kurzer Rückblick auf die wesentlichen Seminare, bei denen immer ein WVAO-Verantwortlicher (Hartmut Glaser oder Lars Steinebach) vor Ort war.



Auf dem Weg zum Gleitsichtplus-Spezialisten

Wer meint, schon Alles über Gleitsichtgläser und glückliche Gleitsichtkunden zu wissen glaubt, der sollte mal sein Wissen beim WVAO-Kurs zum Spezialisten Gleitsicht+ (www.gleitsichtplus.de) checken lassen. Die teilnehmenden Augenoptiker am Wochenende des 13.-14.11.2021 bereuten ihr Kommen nicht und freuten sich über das aktuelle update und die vielen neuen fachliche Impulse.

Dies war übrigens das erste Praxis- Seminar 2021 in der WVAO Geschäftsstelle in Mainz. Wie schade, hat doch die persönliche Atmosphäre Allen mehr als gut gefallen!



Alle guten Dinge sind drei.

Am Wochenende des 06.–07.11.2021 fanden drei WVAO Seminare Kinderoptometrie/Funktionaloptometrie/Low Vision) parallel statt.

Kurs Kinderoptometrie

Das Seminar startete im Oktober war das Kinderoptometrie-Seminar mit Michael Hornig in Köln. Der Schwerpunkt war auf die unverzichtbaren objektiven Messtechniken, vor allem der Skiaskopie ausgerichtet. Theorie und Praxis griffen perfekt ineinander, sodass die Teilnehmer viel in den betrieblichen Alltag mitnehmen könnten. Vortrag, Diskussionen, praktische Übungen – so stellt man sich ein Praxis-Seminar vor.



Kurs Low Vision I

Am Wochenende fand auch das WVAO Seminar Low Vision I mit Christian Birkenstock von der schweizerischen Fachstelle Sehbehinderung in Mainz statt. Ein tolles Seminar mit sehr hohem Praxisbezug. Theorie und viel Praxis - das war das Erfolgsrezept, das alle Teilnehmer begeisterte. Gerade angesichts der demographischen Entwicklung ist das Thema mehr als aktuell. Der hohe Erfahrungsschatz des Seminarleiters sorgte dafür, dass der fachliche Input sehr hoch war und damit die Teilnehmer im Betrieb sofort durchstarten können..

Kurs Funktionaloptometrie

Der Kurs Funktionaloptometrie erfreut sich einer großen Beliebtheit, was nicht zuletzt auf den hohen Praxisbezug und die Funktionaloptometristen zurückzuführen ist, die die Funktionaloptometrie in ihren Betrieben »leben«. Vom 16.–17.10.2022 fand der Kurs II mit Dirk Kleinlein in Fulda statt. Er verstand es blendend das Thema Integrative Analyse in Theorie und Praxis anschaulich zu vermitteln.

Im nächsten Teil III, der mit Andreas Berkmann, der in zwei Gruppen im Oktober und November in seiner Praxis in Filderstadt stattfand, ging es darum, die komplexen Zusammenhänge gezielt in der Praxis anzuwenden. Die abwechslungsreichen und lebendigen zwei Tage vergingen wie im Fluge – die Theorie wurde aktiv mit den Übungen und Testen vernetzt. Hierbei profitierten die Teilnehmer von den langjährigen FO-Erfahrung des Seminarleiters. So macht Funktional-Optometrie Spaß!



WVAO Myopiemanagement-Seminar

Die Professionelle Analyse und das praxiserprobte Myopie-Management stand am 17. 11.2021 mit Dr. Philipp Hessler in Mainz im Mittelpunkt. Ein Super-Seminar, das alle Teilnehmer in seinen fachlichen Bann zog. Die strukturierte Vorgehensweise gepaart mit viel Praxis Know-how auch zu den möglichen Sehlösungen (Kontaktlinse, Ortho-K, Brillengläser) ermöglichen einen direkten Einstieg ins Myopiemanagement im Betrieb.



Seminar Fundusbeurteilung am 18.–19.09.2022 in Mainz

Optometrist Oliver Buck ist ein Glücksfall für die WVAO. Zwei Tage erläuterte er alles Wissenswerte zum Fundus und seiner strukturierten Beurteilung – ein hochspannendes WVAO-Seminar, das einen hohen Praxisbezug gewährleistete – auch der Fundus und die fachgerechte Beurteilung können richtig Spaß machen, wenn man sich nicht nur für das gute, sondern auch gesunde Auge mitverantwortlich fühlt.



Online-Meetings der Ortho-K-Spezialisten

Höchst informative Online-Meetings hielt der Arbeitskreis Orthokeratologie unter der Leitung von Peter Bruckmann den ganzen Herbst ab. In den digitalen Abendveranstaltungen tauschten sich die WVAO Spezialisten zum Myopiemanagement aus. Abgerundet wurden die Diskussionen durch fundierten Vorträge z.B. sowohl von Tobias Müller zur Risikoanalyse/zur Dokumentation als

auch von Robert Fetzter zum Abo-System. Je 1 1/2 Stunden kurzweilige Informations-Austausche – jetzt geht es in die Auswertung und Einbindung in das zu konzipierende klar strukturierte Myopiekonzept. Wir dürfen auf das Ergebnis gespannt sein. ■



Neue Funktionaloptometristen/innen WVAO

Am 24. Oktober 2021 war es mal wieder soweit. Unter der Leitung unseres AK-Leiters Rüdiger Lenz, Fachreferent Andreas Berkmann und Vorsitzender Vera Pfeifer fand die erste Online-Prüfung zum Anerkannten Fachberater für Funktionaloptometrie statt.

Nach der einstündigen erfolgreich absolvierten schriftlichen Prüfung kam der theoretische Teil: Fallbesprechung mit praktischen Übungen. Auch hier konnten sich alle erfolgreich behaupten.

Zum erfreulichen Prüfungserfolg gratulieren wir auf das Herzlichste: Annika Appel, Martin Sachs-Ortner, Fabiéne Schreiber, Britta Schüler und Sabine Schwarz.

Herzlichen Glückwunsch und viel Erfolg in der praktischen Umsetzung im Betrieb. ■





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

Meine Erfahrung mit Nachtlinsen

Philipp Schneider, Student und Brillenträger aus Mainz, hatte beim Sport von Nachtlinsen gehört, die die Fehlsichtigkeit korrigieren sollten. Die WVAO hat den Kontakt zum Spezialisten für Orthokeratologie – WVAO – Irk Halter in Bad Kreuznach hergestellt, und den jungen Mann gebeten, einen persönlichen Erfahrungsbericht zu verfassen.

Am Montagmorgen, den 23. August ging es los. Ich fuhr von Mainz nach Bad Kreuznach zu Optik Halter, um mich von einem Spezialisten für Orthokeratologie beraten zu lassen. Ich hatte im Vorfeld von einem Sportkameraden erfahren, dass es diese Sehkorrektur mittels Nachtlinsen gibt, von der ich bisher noch nicht gehört hatte und die sich leicht utopisch anhörte. Grund für den Besuch war mein Wunsch prüfen zu lassen, ob für mich Ortho-K-Kontaktlinsen (auch besser bekannt als Nachtlinsen) infrage kommen.

Zu Beginn wurde ein schneller Sehtest zum Vergleich meiner aktuellen Sehkraft mit meiner bisherigen Brillenstärke gemacht. Anschließend hat Herr Halter die Funktionsweise der Nachtlinsen anhand eines Augenmodells erklärt. Zur Beantwortung der Frage, ob die Nachtlinsen für mich persönlich infrage kommen, hatten mich zwei Dinge besonders interessiert. Einerseits die Frage, ob Nachtlinsen gesundheitlich unbedenklich sind. Hier erklärte Herr Halter mir, ich müsse mir keine Sorgen machen, da die Kontaktlinse von außen auf die Augenlinse gesetzt wird und somit nicht in direkten Kontakt mit den empfindlichen Stellen des Auges kommt. Stattdessen könnten Nachtlinsen das Voranschreiten der Kurzsichtigkeit sogar stoppen. Eine zweite Frage die mich interessierte, war, wie schnell die Sehkraft der Augen nach Absetzen der Nachtlinsen nachlässt, beispielsweise wenn man abends länger wach ist als normalerweise. Hier wurde mir zum Glück erklärt, dass die Sehkraft der Augen nach regelmäßigem Tragen der Nachtlinsen nur relativ langsam sinkt, sodass man auch in einer langen Nacht keine Brille tragen muss.



Schlussendlich wurden verschiedene Tests durchgeführt um festzustellen, ob meine Augen aus augenoptischer Sicht für die Nachtlinsen geeignet sind. Es wurde geprüft, wie das Licht durch mein Auge fällt, und ob genug Tränenflüssigkeit vorhanden ist, sodass das Auge während dem Tragen der Kontaktlinsen nachts nicht zu trocken wird. Außerdem wurde untersucht, wie die Zusammenarbeit meiner Augen trotz unterschiedlich starker Kurzsichtigkeit ist, und ob meine Augenform für

das Tragen von Nachtlinsen geeignet ist.

Glücklicherweise fielen alle Tests positiv aus, weshalb ich die Nachtlinsen anschließend bestellt habe.

Meinen nächsten Termin habe ich, wenn die Kontaktlinsen nach ein bis zwei Wochen angekommen sind.

Die Nachtlinsen sind da

Knapp drei Wochen nachdem ich die Nachtlinsen bestellt hatte, war ich wieder in Bad Kreuznach, um die Nachtlinsen abzuholen. Zu Beginn wurde mir die genaue Vorgehensweise beim Ein- und Aussetzen der Linsen erklärt. Es gibt jeweils eine blau und eine grün gefärbte Linse. Um die Linsen in das richtige Auge einzusetzen, kann man sich am zweiten Buchstaben orientieren, also »L« für Links und »R« für Rechts. Vor

dem Einsetzen und Entfernen sollte man sich die Hände waschen, um zu verhindern, dass Bakterien ins Auge kommen. Mir wurde auch empfohlen, gerade am Anfang, wenn die Linse beim Einsetzen eventuell aus dem Auge fällt, ein Stück Küchenrolle unterzulegen, damit auch das Umfeld frei von Keimen ist. Vor dem Einsetzen gibt man einen Tropfen Kochsalzlösung auf die Linse, um das Einsetzen zu erleichtern und das Auge weniger zu reizen. Anschließend setzt man die Linse entweder mit dem Finger, oder einem kleinen Saugnapf ins Auge. Letzterer ist aus Hygienespekten vorteilhaft – mir wurde aber gesagt, dass jede Person ihre eigene Technik für das Einsetzen der Linse entwickelt. Die Linse sollte dann über Nacht für mindestens sechs Stunden im Auge bleiben. Beim Rausnehmen werden die Linsen dann in ein kleines Behältnis gesteckt, welches wiederum mit einer Peroxylösung gefüllt wird. Diese reinigt die Linsen nach der Benutzung. Wichtig ist, dass die Augen nicht mit dieser Lösung in Kontakt kommen, solange der Reinigungsprozess noch nicht abgeschlossen ist. Die Reinigung dauert circa neun Stunden. Anschließend ist die Reinigungsflüssigkeit »neutralisiert« und somit nicht mehr schädlich für die Augen. Dann kann man die Linsen wieder einsetzen.

Als mir die Vorgehensweise erklärt worden war, sollte ich das Einsetzen der Linsen üben. Das hat beim ersten Mal ganze 40 Minuten gedauert. Ich hatte allerdings vorher noch nie Kontaktlinsen getragen, weshalb das Auge relativ empfindlich auf Berührung reagierte. Bei Leuten die bereits Kontaktlinsen getragen haben, sollte es auch beim ersten Mal schon deutlich schneller gehen. Nach dem Einsetzen hat es erst einmal einige Minuten gedauert, bis ich mich daran gewöhnt hatte, etwas im Auge zu haben.

Anschließend wurde überprüft, wie die Linse auf dem Auge sitzt, und ein erster Sehtest mit Linsen im Auge wurde gemacht. Dieser ist zwar nicht repräsentativ für das Endergebnis, sollte aber Aufschluss darüber geben, ob die Linsen und das Auge gut zusammenspielen. Nachdem alle Tests zum Glück po-



Als mir die Vorgehensweise erklärt worden war, sollte ich das Einsetzen der Linsen üben. Das hat beim ersten Mal ganze 40 Minuten gedauert.

sitiv ausgefallen waren, habe ich die Linsen wieder herausgenommen. Dabei ist mir aufgefallen, dass das Herausnehmen der Linsen deutlich schneller ging, als das Einsetzen.

In der Nacht sollte ich die Linsen dann zum ersten Mal zuhause tragen. Der nächste Termin war direkt am nächsten Morgen, an dem ich mit eingesetzten Linsen kommen sollte.

Die erste Nacht mit den neuen Nachtlinsen

Für das Einsetzen der Nachtlinsen habe ich am ersten Abend knapp 25 Minuten gebraucht. Das war zwar schon schneller als am Vormittag, aber die Linsen sind beim Versuch sie einzusetzen einige Male herausgefallen. Ich hatte mir beim Drogeriemarkt einen Schminkspiegel mit Beleuchtung gekauft, den ich beim Einsetzen der Linsen auf den Tisch gelegt habe. In der Nacht hatte ich keine Probleme einzuschlafen, und auch am nächsten Morgen hatte ich keinen Druck oder unangenehmes Gefühl an den Augen.

Ich sollte am Morgen mit den Nachtlinsen zu Herrn Halter gehen, damit untersucht werden konnte, ob das Tragen der Linse das gewünschte Resultat erzielt hat. Da ich bereits relativ gut sehen konnte, habe ich mich entschlossen mit dem Auto nach Bad Kreuznach zu fahren. Die Fahrt war allerdings nicht besonders angenehm. Dies lag aber weniger an der Sehschärfe, sondern daran, dass das Tragen der Linsen mit geöffneten Augen noch relativ unangenehm war.

Beim »Optiker« wurden dann verschiedene Tests zunächst mit und anschließend ohne Nachtlinsen gemacht. Es wurde geschaut, ob die Augen trocken oder gereizt sind, ob die Verformung des Auges die gewünschte Korrektur erreicht hat und schlussendlich wie die Sehschärfe ist. Alles war bestens. Ich hatte einen Ausgangswert von –3,5 Dioptrien rechts und –1,5 Dioptrien links. Nach der ersten Nacht mit Nachtlinsen war ich bereits bei –1,5 bzw. –0,5 Dioptrien.

Nach der Untersuchung habe ich die Nachtlinsen rausgenommen. Auch da-

nach hatte ich kein unangenehmes Gefühl am Auge.

Meinen nächsten Termin sollte ich nach einer Woche haben, also nachdem ich die Nachtlinsen rund sieben Tage getragen hatte.

Leider kam ich nicht jeden Abend dazu die Nachtlinsen einzusetzen. Zweimal war ich abends weg und habe daraufhin bei Freunden übernachtet (ohne die Linsen mitzunehmen) und einmal ist die rechte Linse während der Nacht herausgefallen. Ich musste mich noch daran gewöhnen, mir nach dem Einsetzen der Linsen nicht die Augen zu reiben. Zum Glück war es das erste und letzte Mal, dass das passiert ist.

Ich hatte mir außerdem angewöhnt die Linsen mit dem Saugnapf und nicht mehr mit dem Finger einzusetzen. Nachdem ich am zweiten Abend die Dauer des Einsetzens im Vergleich zum Vortag bereits deutlich reduzieren konnte, ging es in den folgenden Tagen leider nicht so gut voran. So hat es teilweise noch bis zu 40 Minuten gedauert, bis die Linsen im Auge waren.

Nachts während des Tragens und auch am nächsten Morgen nach dem Herausnehmen der Linsen hatte ich jedoch nach wie vor kein unangenehmes Gefühl. Ich hatte auch nie das Gefühl schlechter zu schlafen, weil ich die Linsen im Auge hatte. Beim Tragen der Linsen mit offenen Augen waren diese zwar weiterhin deutlich spürbar, aber wenn man die Augen zumachte, merkt man eigentlich nichts davon. Nach dem zweiten oder dritten Tag konnte ich bereits gefühlt so gut wie vorher mit Brille sehen. Leider habe ich in den darauffolgenden vier Nächten die Linsen nur zwei von vier Mal getragen. Einmal hatte ich am nächsten Tag ein Auswärtsspiel (Tischtennis), bei dem ich quasi blind spielen musste, weil ich die Linsen in der Nacht davor nicht getragen hatte und die Lichtbedingungen in der Halle relativ schlecht waren. In den letzten zwei Nächten vor dem nächsten Termin habe ich die Linsen dann zum Glück nochmal vollständig getragen.

Was mir außerdem aufgefallen war, ist, dass bei Dunkelheit oder schlechten Lichtbedingungen bestimmte Dinge anders als beim Tragen einer Brille sind. So

waren beim Fahren auf der Autobahn die Rücklichter der vorausfahrenden Fahrzeuge zwar scharf zu erkennen, sie hatten aber an der Seite eine Art verschwommenen Lichtschimmer. Das Gleiche ließ sich erkennen, als ich im Dunkeln einen Text auf dem Handy las. Dies hat mir auch Herr Halter bei unserem nächsten Termin, der nach einer Woche stattfand, bestätigt. Er meinte jedoch, das sei größtenteils Gewöhnungssache und sollte mit der Zeit verschwinden.

Es wurden nun erneut meine Augen gemessen und erstaunlicherweise war ich jetzt bereits bei 0 bzw. -0,5 Dioptrien, obwohl ich die Linsen in der Woche ja nur unregelmäßig getragen hatte. Man konnte jetzt bereits deutlich erkennen, wie die Augen durch das Tragen der Linse »verformt« waren. Herr Halter meinte außerdem, ich könnte jetzt bereits besser sehen als der durchschnittliche Autofahrer auf der Autobahn. Ansonsten wurden ähnliche Tests wie bei den vorherigen Terminen durchgeführt, die erneut alle gut ausfielen.

Der nächste und dann auch vorerst letzte Termin sollte in knapp zwei Wochen stattfinden (wenn man die Linsen dauerhaft trägt, hat man jedes halbe Jahr einen Kontrolltermin).

In der nächsten Woche ging es mit Freunden in den Urlaub. Ich hatte im Vorhinein meine Zweifel, wie oft ich die Nachtlinsen tragen würde, hatte mir aber fest vorgenommen, die Linsen, anders als in der letzten Woche, jede Nacht zu tragen.

Erstaunlicherweise hat das Tragen der Linsen in der Urlaubswoche besser funktioniert als davor. Obwohl abends öfter mal viel getrunken wurde, hat es nie länger als 2–3 Minuten gedauert, die Linsen ins Auge zu bekommen.

Eine Sache war mir aber zumindest in den ersten Tagen, an denen ich die Linsen regelmäßig getragen habe, aufgefallen. So war die Sehschärfe an vielen Tagen sehr gut und an anderen schlechter, obwohl ich die Linsen nachts immer im Auge hatte. Selbst an »schlechten« Tagen war es aber immer noch sehr gut, sodass Autofahren auch abends kein Problem war.

Als ich aus dem Urlaub zurückkam, hatte ich noch eine Woche, bis der

nächste Termin stattfand. In diesen Tagen ist zum Glück das eben beschriebene Phänomen verschwunden, sodass die Sicht nun an jedem Tag perfekt war.

Dies wurde dann eine Woche später auch von Herrn Halter bestätigt. So hatte ich nun auf beiden Augen 0,0 Dioptrien. Es wurden dann noch ein paar andere Sehtests als bei den vorherigen Terminen durchgeführt. So musste ich beispielsweise bei einem Test Autobahnschilder lesen. Dabei wurde festgestellt, dass ich Schilder deutlich früher lesen konnte als der durchschnittliche Autofahrer.

Fazit

Für mich überwiegen nach der knapp vierwöchigen Testzeit die Vorteile von Nachtlinsen klar den Nachteilen, weshalb ich mich auch dazu entschlossen habe, die Linsen von nun an dauerhaft anstelle einer Brille zu tragen. Natürlich sind Nachtlinsen teurer als eine Brille, die man theoretisch ewig tragen kann. Ich fühle mich ohne Brille aber deutlich wohler, und mein Alltag war gerade während dem Sport deutlich angenehmer ohne Brille. Im Winter und gerade auch beim Tragen einer Maske ist die Brille oft beschlagen. Beim Sport und im Sommer, wenn man öfter schwitzt, rutscht die Brille bei mir oft runter, oder muss öfter sauber gemacht werden. Natürlich ist es teilweise nervig die Nachtlinsen einzusetzen, vor allem spät abends, wenn man müde ist. Aber mit ein bisschen Übung sollte der zeitliche Aufwand nicht wesentlich höher als beim täglichen Säubern der Brille sein.

Natürlich muss jeder selbst wissen, ob Nachtlinsen für ihn infrage kommen. Für mich stellen sie aber die bessere Alternative zum Tragen einer Brille dar. ■



Messung des Makulapigmentvolumens

Ein wichtiger Baustein im augenoptischen Beratungsangebot

Das Angebot und die Nachfrage an Sehanalysen und optometrischen Dienstleistungen in der Augenoptik boomt. Gründe hierfür sind auf der einen Seite ein Rückgang des Angebots im Bereich der Augenheilkunde, aber vor allem auch die Ausrichtung vieler augenoptischer Betriebe auf die intensive Beratung ihrer Kunden. Eine Untersuchung, die in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen hat, ist die Messung des Makulapigments: das Ergebnis gibt nicht nur Auskunft über die Schutzfunktion der Augen vor blauem Licht, sondern auch über die Möglichkeiten, die individuellen Sehleistungen zu verbessern. Hierin liegt, im Vergleich zu einigen anderen optometrischen Leistungen, ein zusätzliches Umsatzpotential, aber auch eine neue Form der Kundenbindung. Der vorliegende Artikel gibt einen Überblick über das Thema und die Anwendungsmöglichkeiten und stellt die Messung mit dem neuen Screeninggerät »MP-EYE« vor.

Wandel in der Augenoptik

Die Augenoptik in Deutschland befindet sich in einem Wandel. Neben den augenoptischen Geschäften, die ihr Geschäft weiter wie gehabt fortführen, bildet sich eine neue Gruppe von innovativen Dienstleistungsunternehmen rund um das Auge. Diese Entwicklung hat sich durch die Pandemie weiter beschleunigt. Konkret bedeutet der Wandel mehr Zeit und mehr Beratung für die Kunden. Diese ausführlichen Kundenberatungsgespräche wird es auch nach der Pandemie nur noch mit Termin geben, da sich diese Vorgehensweise als sehr erfolgreich bewährt hat. Ziel dieses neuen Geschäftsmodells (nicht wirklich ganz neu, da es bereits seit einigen Jahren sehr erfolgreiche Augenoptiker in diesem Bereich gibt) ist eine intensivere Kundenpflege, welche den Schwerpunkt weg vom reinen Warenverkauf hin zu einer ausführlichen Seherberatung verschiebt. Einige Stichworte in diesem Zusammenhang sind: Myopie-Management, Dry-Eye Management, Visuelles Training oder Augenvorsorge. Diese Bereiche werden für die Augenoptik auch deswegen interessant, da eine zunehmende Konzentration von

Augenkliniken und Augen-OP-Zentren zu einem Rückgang des Angebots an konservativen Augenuntersuchungen führt.

Ein sinnvolles Angebot im Rahmen der Sehanalyse stellt die Messung des Makulapigmentvolumens dar, da es maßgeblichen Einfluss auf die individuelle Sehleistung hat.

Das Makulapigment

Das Makulapigment befindet sich – im Gegensatz zum retinalen Pigmentepithel – vor den Sehzellen. Es handelt sich hierbei um eine ölige Schicht, die durch die drei Carotinoide Lutein, Zeaxanthin und Meso-Zeaxanthin gebildet und als Makula Lutea (gelber Fleck) beschrieben wird. An dieser Stelle befindet sich die höchste Konzentration von Carotinoiden im menschlichen Körper. Während Lutein und Zeaxanthin nicht vom Körper selbst »hergestellt«, sondern über die Nahrung aufgenommen werden müssen, wird Meso-Zeaxanthin vom Körper selbst aus Lutein umgewandelt.

Das Makulapigmentvolumen, d.h. die Konzentration oder Sättigung des makularen Pigments, wird als intra-individuell beschrieben und ist damit vollkommen unabhängig von Geschlecht, Alter und Herkunft. Einzig die Ernährung und die Aufnahmefähigkeit des Körpers sind entscheidend.

Aufgaben des Makulapigments – Schutz vor blauem Licht

Das Makulapigment hat vorrangig die Aufgabe, die Makula vor schädlichem blauem Licht zu schützen. Dieses schädliche blaue Licht, mit einer Wellenlänge zwischen 380 und 460 nm, kommt vor allem im Tageslicht, bei Computern, Smartphones, Autoscheinwerfern, aber auch in LED-Lampen vor. Das makuläre Pigment übernimmt in dieser Funktion praktisch die Aufgaben einer inneren Sonnenbrille, indem es die blauen Lichtstrahlen absorbiert. Im Gegensatz zu UV-Licht (< 380 nm), welches größtenteils durch die Netzhaut und bereits durch die Linse gefiltert wird, gelangt das sichtbare blaue Licht fast ungehindert auf die Retina. Dort verursacht es oxidativen Photostress, der als Risikofaktor zur Entstehung einer altersbedingten Makuladegeneration (AMD) angesehen wird. Die Carotinoide wirken in der Makula sehr stark antioxidativ und schützen so die Photorezeptoren.



Lars Hünemann, Diplom-Kaufmann und Gesundheitsökonom (ebs) ist geschäftsführender Gesellschafter der innomedis AG und Vorstand der eyecare company AG, Köln.

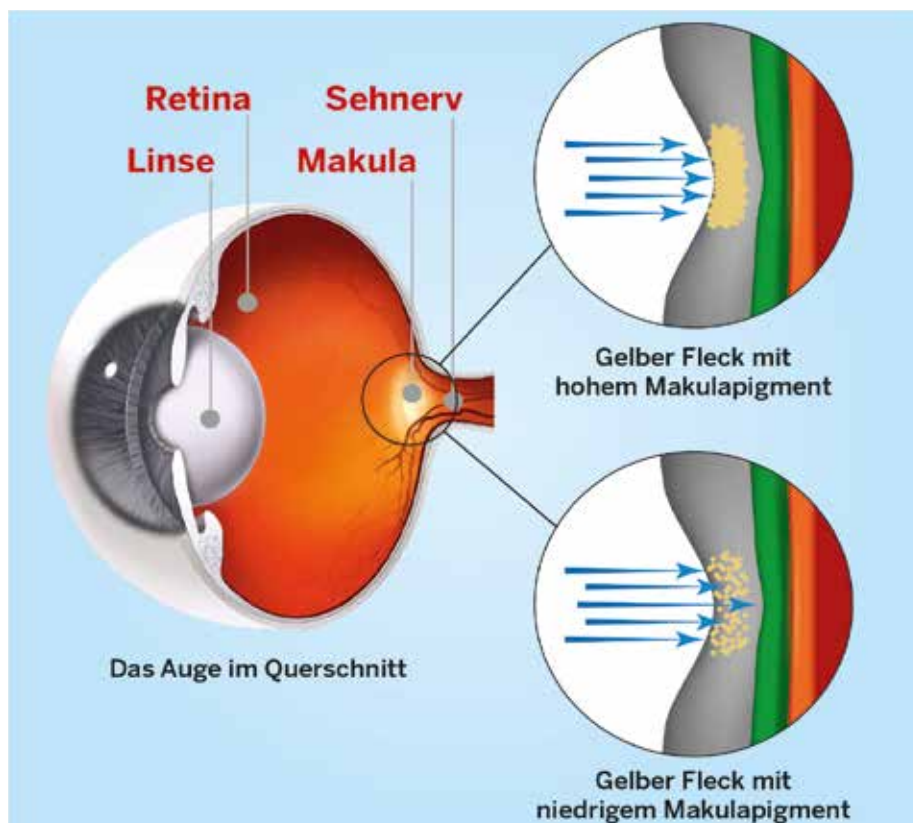


Abb. 1.

Einfluss auf die Sehleistung

Das Makulapigment absorbiert, wie oben beschrieben, den blauen Anteil des sichtbaren Lichts. Es hat aber auch einen entscheidenden Einfluss auf die individuelle Sehleistung: Bei einem gut ausgebildeten Makulapigment erreicht weniger Blaulichtstrahlung den Augenhintergrund. Hier wird ein Teil des einfallenden Lichts erneut reflektiert. Durch die Eigenschaft des blauen Lichts, am weitesten im Bereich des sichtbaren Lichts durch Reflexion zu streuen, kommt es bei einem gering aufgesättigtem Makulapigment zu Überlagerungen mit den einfallenden Lichtwellen und damit zu Abbildungsfehlern auf der Netzhaut. Somit stehen folgende Sehleistungen in direktem Zusammenhang mit der Ausprägung des Makulapigmentvolumens:

1. Kontrastsehen und Abbildungsschärfe

Das Kontrastsehen ist in vielen Lebensbereichen erforderlich, z.B. beim Abschätzen von Entfernungen, dem Erkennen von Gegenständen in der Ferne

und besonders auch im Sport. Durch die Verringerung der Lichtstreuung auf der Netzhaut werden Kontraste deutlicher. Das hilft zum Beispiel bei schlechter Sicht. Auch die Abbildungsschärfe nimmt deutlich zu. Dieser Vorgang spielt auch nachts eine entscheidende Rolle.

2. Nacht- und Dämmerungssehen

Nicht nur Autofahrer, die häufig nachts unterwegs sind, sind besonders darauf

angewiesen, gut im Dunkeln oder in der Dämmerung zu sehen. Eine hohes Makulapigment verbessert die Kontrastschärfe, verringert die Lichtstreuung und verbessert die Abbildungen im Dämmerungsbereich.

3. Blendempfindlichkeit

Eine Blendung kann für Betroffene schnell negative Folgen haben, dann nämlich, wenn sich bspw. ein unkontrollierter »Blindflug« einstellt. Es ist daher wichtig, dass geblendete Augen sich schnell wieder erholen. Grundsätzlich wird zwischen zwei Formen der Blendempfindlichkeit unterschieden: Die Blendzeit beschreibt, wie lange in ein grelles Licht geschaut und ein Punkt fixiert werden kann, bevor das Bild verschwindet. Die Erholungszeit nach einer Blendung (»Recovery Time«) zeigt, wie lange es nach einer Blendung dauert, bis man wieder normal sehen kann. Beide Werte werden durch ein gesättigtes Makulapigment positiv beeinflusst. In Studien konnte nachgewiesen werden, dass mit einer Zunahme des Makulapigments die Blendzeit um bis zu 58 % gesteigert werden konnte.

4. Entspannung der Augen

Letztlich trägt das Makulapigment auch zur Entspannung der Augen bei. Geschützte Augen werden nicht so schnell müde wie ungeschützte Augen. Das kann gerade beim Autofahren oder bei der PC-Arbeit sehr von Vorteil sein.

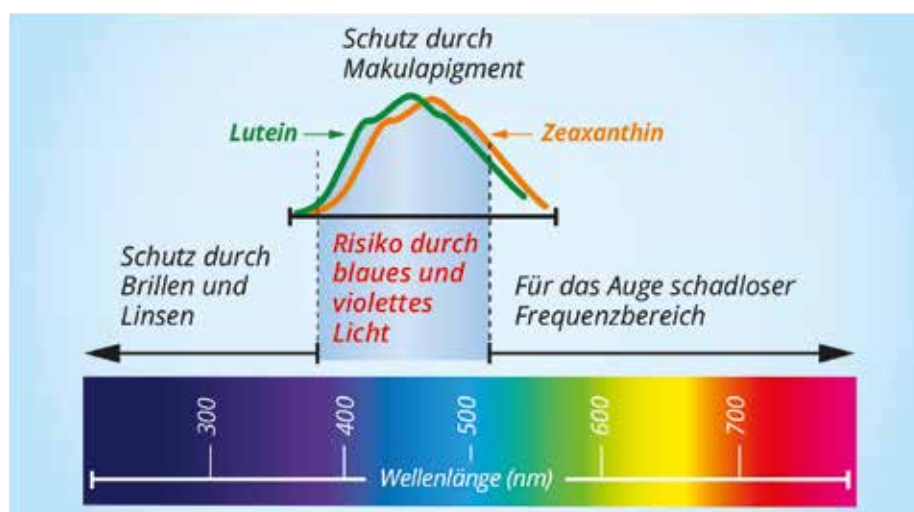


Abb. 2.

Messung des Makulapigmentvolumens mit dem MP-EYE

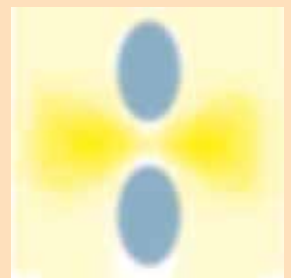
Ein innovatives Verfahren zur Messung des Makulapigmentvolumens (MPV) bietet das im Jahr 2019 vorgestellte MP-EYE Messinstrument der Firma Azul Optics, UK. Es nutzt die Fähigkeit des menschlichen Auges, die Polarisation von sichtbarem Licht zu erkennen. Dies geschieht mit Hilfe der sogenannten »Haidinger-Büschel« (siehe Infobox).

Durchführung einer Untersuchung mit dem MP-EYE

Eine Untersuchung mit dem MP-EYE ist schnell, reproduzierbar und zuverlässig. Vor der Untersuchung sollten allgemeine Anamnesedaten (Alter, Geschlecht, Lebensstil, AMD-Risiko) erhoben werden. Diese sollen Aufschluss darüber geben, ob sich die zu untersuchende Person bereits luteinreich ernährt, ob es Faktoren gibt, die einem Aufbau des Makulapigments entgegenstehen (z.B. Raucher) und ob gegebenenfalls bereits Risikofaktoren zur Entstehung einer AMD bestehen (z.B. familiäre Vorbelastung). Nur so kann im Anschluss der Untersuchung eine gute Beratung und ein adäquates Risikoprofil erstellt werden. Während der eigentlichen Messung, welche subjektiv stattfindet, wird die Kundin/der Kunde ge-

HAIDINGER-BÜSCHEL

Das physikalische Phänomen des Haidinger-Büschel wurde zum ersten Mal vom späteren Namensgeber Wilhelm Ritter von Haidinger 1844 beschrieben und findet bis heute unter anderem in der angewandten Physik und in der Augenheilkunde Verwendung. Die Entstehung der Haidinger-Büschel sind mittlerweile geklärt: Physiologen sehen die Ursache des Phänomens in der radialen Anordnung der von der Sehgrube auseinanderlaufenden Nervenfasern in Kombination mit der Pigmentierung (Xanthophylle) im gelben Fleck. Diese Kombination wirkt wie ein radialsymmetrischer Polarisationsfilter, d.h. je nach Polarisationsrichtung des auf die Fovea einfallenden Lichts werden auf ihr nur bestimmte Bereiche angeregt und bewirken so einen für den Menschen wahrnehmbaren Effekt. Trifft linear polarisiertes Licht mit konstanter Polarisationsrichtung auf das Auge, ist dieses Licht nicht von natürlichem, also nicht polarisiertem Licht zu unterscheiden. Ändert sich jedoch die Richtung der Polarisation bezüglich des Auges abrupt und bleibt dann konstant, so erscheint das Polarisationsbüschel für wenige Sekunden, um kurz darauf wieder zu verblassen. In dem Fall, dass sich die Polarisationsrichtung kontinuierlich dreht, ist das Haidinger-Büschel auch dauerhaft sichtbar. Es verblasst dann nicht und rotiert im gleichen Drehsinn wie die Polarisation. Das Haidinger-Büschel ist ein entoptisches Phänomen. Es entsteht erst im Auge des Beobachters und kann deshalb auch nicht fotografiert werden.



beten, in die Kamera zu schauen und einen hell leuchtenden Kreis in der Mitte zu fixieren. Nach einer gewissen Zeit kann man eine gelbliche Sanduhr (Haidinger Büschel) erkennen, welche rotiert. Diese dreht sich entweder mit dem Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn. Die Kundin/der Kunde soll nun sagen, in welche Richtung sich die

Sanduhr dreht. Das wird mehrere Male wiederholt. Die Untersuchung ist völlig schmerzfrei und dauert weniger als 2 Minuten.

Als Ergebnis erhält man einen Wert zwischen 0 und 10. Dabei steht ein Wert von 1–3 für ein niedriges, 4–6 für ein mittleres und 7–10 für ein ausreichend hohes Makulapigmentvolumen. Das Ergebnis lässt sich anhand eines Ampelsystems einfach interpretieren. Als therapeutisches Ziel sollte immer ein Wert von über 5 angestrebt werden. Den besten Schutz und die besten Sehleistungen bietet ein Makulapigment mit einem Wert von über 7.

Durch die sehr einfache Plug-and-Play-Handhabung lässt sich das Messgerät leicht in bestehende Arbeitsabläufe und -prozesse integrieren. Die intuitive Bedienung macht die Messung ebenfalls leicht delegierbar.

Wann sollte eine MPV-Messung durchgeführt werden?

Die Anwendungsbereiche einer MPV-Messung sind speziell für gesunde Augen vielfältig. Eine MPV-Messung er-



Abb. 3: MP-EYE.

gänzt sinnvoll den Sehtest oder den Augencheck, indem hierdurch neben der Schutzfunktion der Augen vor blauem Licht auch eine mögliche Verbesserung der Sehleistungen überprüft wird.

Im Falle eines erhöhten AMD-Risikos gibt es bei einem niedrigen MPV-Wert die Möglichkeit, durch eine Ernährungsumstellung diesen Risikofaktor zu reduzieren. Aber auch bei Menschen, die bereits an einer AMD erkrankt sind und hierbei zur Therapie eine Lutein-Supplementierung einsetzen kann durch regelmäßige Kontrollmessungen objektiv festgestellt werden, ob das Lutein tatsächlich auch am Auge ankommt.

Eine Messung des Makulapigmentvolumens sollte daher standardmäßig im Rahmen der Refraktion zur Korrektionsbestimmung, im Rahmen von Screenings zur Augenvorsorge und im Rahmen einer AMD-Verlaufskontrolle stattfinden.

Beratungsangebot

Neben der eigentlichen Dienstleistung, welche gegenüber den Kunden bepreist werden sollte (Empfehlung: 15–25 Euro pro Einzeluntersuchung) kann das Ergebnis der MPV-Messung auch weitere Umsatzpotentiale erschließen.

1. Upgrades für Brillengläser

Menschen, die viel vor dem PC sitzen oder häufig Autofahren, haben eine be-

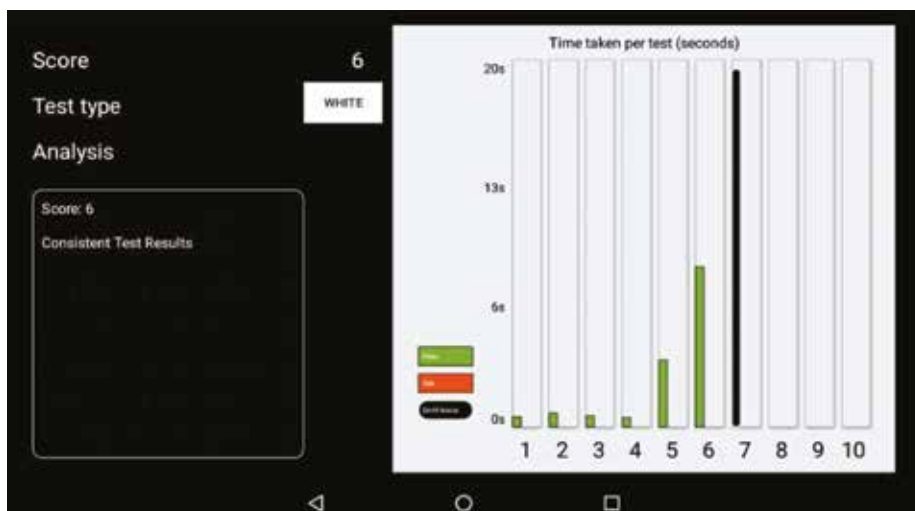


Abb. 4.

sondere Beanspruchung Ihrer Augen. Hochwertige Gläser, die auch als Office- oder Autofahrer-Gläser bezeichnet werden, haben einen Filter direkt im Material verankert, der nicht nur Kontraste steigert, sondern bereits einen guten Schutz gegen UV-Licht und blaues Licht bietet. Klare Gläser filtern damit fast 90 % der Wellenlängen bis zu 420 nm. Das Filtern höherer Wellenlängen erfordert eine stärkere Tönung der Gläser. Eine zu starke Tönung der Gläser für den Innenbereich kann jedoch das Wohlbefinden beeinträchtigen.

2. Sonnenbrillen

Menschen mit einem sehr niedrigen Makulapigmentvolumen sollte für den Außenbereich grundsätzlich das Tragen einer Sonnenbrille empfohlen werden.

3. Kontaktlinsen mit Blaulichtfilter

Auch Kontaktlinsen sind mittlerweile nicht nur mit den vielfach standardmäßigen UVA- und UVB-Filter erhältlich, sondern haben auf Wunsch auch einen zusätzlich Blaulichtfilter (bis zu 14 %). Diese Kontaktlinsen sind damit für Sportler, Menschen, die viel im Freien arbeiten aber auch für Menschen, die viel vor dem PC oder dem Smartphone sitzen empfehlenswert.

4. Supplementierungspräparate

Bei niedrigen MPV-Werten (Wert unter 5) wird im Regelfall eine Umstellung der Ernährung zu mehr grünem Gemüse empfohlen, die besonders viel Lutein enthalten (z.B. Brokkoli, Kohl oder Spinat). Mit der Nahrung nimmt der Körper ca. 3–5 mg Lutein pro Tag auf. Bei sehr niedrigen MPV-Werten (Wert unter 3) sollte man jedoch gemäß der aktuellen Studienlage für einen zuverlässigen und schnellen Aufbau des Makulapigments mindestens 10 mg Lutein pro Tag zu sich nehmen.

In diesen Fällen kann zusätzlich eine Supplementierung, d.h. die Einnahme von speziellen Lutein-Präparaten als Nahrungsergänzung empfohlen werden. Diese Präparate können auch in der Augenoptik frei verkauft werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass es sich bei dem verwendeten Lutein um ein »freies Lutein« handelt, welches hoch bioverfügbar ist. Nur so kann auch gewährleistet werden, dass das Lutein auch im Auge ankommt. Grundsätzlich gilt: je

Lebensmittel und ihr Lutein-Gehalt			
In der nachstehenden Tabelle finden Sie einen Überblick an Lebensmitteln und deren Lutein-Gehalt. Dabei soll aufgezeigt werden, welche Menge an den jeweiligen Lebensmitteln täglich zu sich genommen werden müsste, um 10 mg Lutein aufzunehmen.			
Lebensmittel	Täglich nötige Menge für 10 mg Lutein	Lebensmittel	Täglich nötige Menge für 10 mg Lutein
Brokkoli	530 Gramm / Tag	Gekochter Spinat	67 Gramm / Tag
Tomaten	10 Kilogramm / Tag	Orangen	40 Stück / Tag
Grünkohl	46 Gramm / Tag	Erbsen	588 Gramm / Tag
Blattsalat	556 Gramm / Tag	Rosenkohl	770 Gramm / Tag
Mais	1,4 Kilogramm / Tag	Grüne Bohnen	1,4 Kilogramm / Tag

Hinweis: Die Vitaminkonzentration kann dabei stark variieren, z.B. durch zu lange Lagerhaltung, Einsatz von Konservierungsstoffen, nährstoffarme Böden oder Überzüchtung.

Abb. 5.

niedriger das Makulapigmentvolumen, desto schneller lassen sich im Rahmen einer Lutein-Therapie Steigerungen messen. Bei einem sehr niedrigen Makulapigmentvolumen kann eine Erhöhung bereits nach drei Monaten gemessen werden. Ist die Sättigung des Makulapigments hingegen schon hoch, so dauert die messbare Zunahme um einiges länger. Eine Nachmessung wird in diesen Fällen alle 6–12 Monate empfohlen.

Zusammenfassung

Das Makulapigment (»Gelber Fleck«) ist ein wichtiger Bestandteil des Auges, welcher essentielle Auswirkungen auf das individuelle Sehvermögen hat. Die Messung des Makulapigmentvolumens sollte daher fester Bestandteil von Refraktionen und Sehanalysen sein. Für die Augenoptik bietet die neue Messung darüber hinaus vor allem die folgenden drei Vorteile:

- Vorteil 1: Erweiterung des Beratungsangebots in den Bereichen Sehanalyse und Augenvorsorge
- Vorteil 2: Generierung von Zusatz- oder Upgradeverkäufen
- Vorteil 3: Erhöhung der Kundenbindung durch regelmäßige Kontrolltermine

Für mehr Informationen zu dem Thema steht Ihnen der Autor dieses Artikels zur Verfügung (info@innomedis.com). ■

QUELLEN:

- Adams, M. K. M. 2011: Abdominal Obesity and Age-related Macular Degeneration. *American Journal of Epidemiology*, 173, 1246–1255.
- Beatty, S., Murray 2001: Macular pigment and risk for age-related macular degeneration in subjects from a Northern European population. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 42, 439–446.
- Bernstein, P. S. 2002: Resonance Raman measurement of macular carotenoids in normal subjects and in age-related macular degeneration patients. *Ophthalmology*, 109, 1780–1787.
- Bone, R. A., Landrum 2001: Macular pigment in donor eyes with and without AMD: A case-control study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 42, 235–240.
- Fletcher, A. E. 2008: Sunlight exposure, antioxidants, and age-related macular degeneration. *Archives of Ophthalmology*, 126: 1396–403.
- Hammond, B. R. 2000: Macular pigment optical density in a southwestern sample. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 41, 1492–1497.
- Johnson, E. J. 2005: Obesity, lutein metabolism, and age-related macular degeneration: A web of connections. *Nutrition Reviews*, 63, 9–15.
- Kaya, S. 2012: Comparison of macular pigment in patients with age-related macular degeneration and healthy control subjects - a study using spectral fundus reflectance. *Acta Ophthalmologica*, 90, e399–e403.
- Kirby, M. L. 2011: Changes in macular pigment optical density and serum concentrations of lutein and zeaxanthin in response to weight loss. *British Journal of Nutrition*, 105, 1036–1046.
- Krinsky, N. I. 1989: Antioxidant functions of carotenoids. *Free Radical Biology and Medicine*, 7, 617–635.
- Margrain, T. H., 2004: Do blue light filters confer protection against age-related macular degeneration? *Progress in Retinal and Eye Research*, 23, 523–531.
- McGill, T. 2018: Age-dependent decline of MPOD in rhesus monkeys fed controlled diets. presented at Brain and Ocular Nutrition. Cambridge, July 11–13.
- Nolan, J. M. 2007: Risk factors for age-related

maculopathy are associated with a relative lack of macular pigment. *Experimental Eye Research*, 84, 61–74.

Obana, A. 2008: Macular carotenoid levels of normal subjects and age-related maculopathy patients in a Japanese population. *Ophthalmology*, 115, 147–157.

Ozawa, Y. 2017: Absolute and estimated values of macular pigment optical density in young and aged Asian participants with or without age-related macular degeneration. *Bmc Ophthalmology*, 17, 6.

Ozyurt, A. 2017: Comparison of macular pigment optical density in patients with dry and wet age-related macular degeneration. *Indian Journal of Ophthalmology*, 65, 477–481.

Pipis, A. 2013: Macular Pigment Optical Density in a Central European Population. *Ophthalmic Surgery Lasers & Imaging*, 44, 260–267.

Sarks, J. P. 1994: Evolution of soft drusen in age-related macular degeneration. *Eye*, 8, 269–283.

Schick, T. 2016: History of sunlight exposure is a risk factor for age-related macular degeneration. *Retina-the Journal of Retinal and Vitreous Diseases*, 36, 787–790.

Sommerburg, O. 1998: Fruits and vegetables that are sources for lutein and zeaxanthin: the macular pigment in human eyes. *British Journal of Ophthalmology*, 82, 907–910.

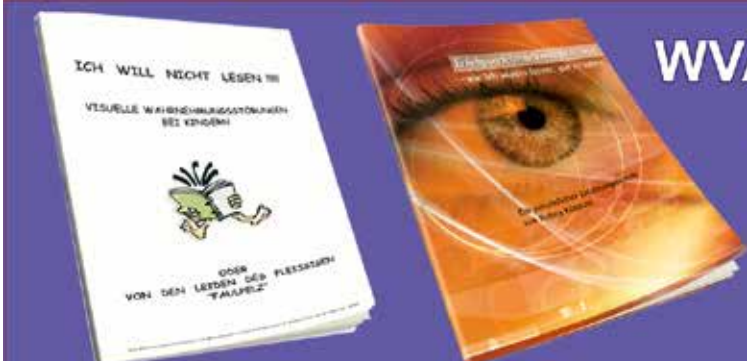
Sui, G. Y. 2013: Is sunlight exposure a risk factor for age-related macular degeneration? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Ophthalmology*, 97, 389–394.

Trieschmann, M. 2003: Macular pigment: quantitative analysis on autofluorescence images. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 241, 1006–1012.

West, S. K. 1989: Exposure to sunlight and other risk-factors for age-related macular degeneration. *Archives of Ophthalmology*, 107, 875–879.

Wu, J. 2015: Intakes of Lutein, Zeaxanthin, and Other Carotenoids and Age-Related Macular Degeneration During 2 Decades of Prospective Follow-up. *Jama Ophthalmology*, 133, 1415–1424.

Zhang, Q. Y. 2016: Overweight, Obesity, and Risk of Age-Related Macular Degeneration. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 57, 1276–1283.



WVAO Kundenbrochüren

- exklusiv - informativ
- lohnenswert

www.wvao-shop.de



Die künstliche Intelligenz „ophtAI“ erkennt **innerhalb weniger Sekunden** zuverlässig die drei häufigsten Ursachen für Erblindung:

- Diabetische Retinopathie
- Glaukom
- altersbedingte Makuladegeneration (AMD)

Warum K.I.?

- Die künstliche Intelligenz verspricht eine **enorme Zeitersparnis** gegenüber der traditionellen Telemedizin. Die Fundusbilder werden einfach per Browser hochgeladen und wenige Sekunden später liegt ein Bericht vor.
- In der Arztpraxis hilft ophtAI als Voruntersuchung bei der **schnellen Patienteneinordnung**. Der Arzt kann sich auf die Diagnose und das therapeutische Management konzentrieren.
- Der Augenoptiker erhält mit ophtAI ein hochmodernes **Screening** als starkes Tool zur **Kundenbindung**. Mit den Ergebnissen der Screenings kann den Ophthalmologen sinnvoll zugearbeitet werden. Damit leisten sie einen wertvollen Beitrag zum öffentlichen **Gesundheitssystem**.
- Dank der einfachen Handhabung und dem **kostengünstigen** Einsatz ermöglicht ophtAI effektive Massenscreenings. Durch die **frühzeitige Erkennung** lässt sich das Fortschreiten einiger Krankheiten stoppen, noch bevor sie sich bemerkbar machen.



iCare DRsPlus

Die perfekte Fundusbildgebung für ophtAI.

- modernste **Konfokal-Technologie** zum Preis einer konventionellen Funduskamera
- **mühe**los durch enge Pupillen und **Medientrübungen**
- Echtfarben-Fundusbildgebung mit beeindruckender Plastizität
- einfachste Handhabung durch **vollautomatische Bilderfassung**
- sichere, datenschutzkonforme Datenspeicherung

Informieren Sie sich auf www.bon.de
oder telefonisch unter 0451 - 80 9000.

Wenn das Sehen schlechter wird

Die Altersabhängige Makula-Degeneration (AMD) ist die häufigste Ursache für schwere Seheinschränkungen im Alter in Deutschland. Obwohl es keine genauen Fallzahlen gibt, wird von über sieben Millionen Betroffenen ausgegangen (Früh- und Spätformen). Und diese Zahl steigt jedes Jahr stetig an. Immer öfter sind auch Menschen betroffen, die noch mitten im Berufsleben stehen.

Die Diagnose AMD ist erst einmal ein Schock. Daher ist es wichtig, dass sich Betroffene Unterstützung holen. Und dafür stehen die Beraterinnen und Berater der PRO RETINA Deutschland e. V. zur Verfügung.

Die erste Frage der Ratsuchenden ist sehr oft: »Wie ist der Verlauf der Erkrankung und wie werde ich irgendwann sehen?« Generell ist zu sagen, dass der Verlauf bei jedem Menschen individuell sehr unterschiedlich ist, so dass eine genaue Prognose schwierig ist. Insgesamt bedeutet eine Erkrankung wie die AMD, aber eine abnehmende Sehfähigkeit, erhöhte Blendempfindlichkeit, Beeinträchtigung der Farbwahrnehmung und, da die Makula betroffen ist, eine Verringerung des scharfen Sehens. Dieses macht das Erkennen von Gesichtern und das Lesen erst möglich. Je weiter der Visus abnimmt, desto mehr verringert sich die Lesefähigkeit bei Betroffenen. Wer z.B. Zeitungstext lesen möchte, benötigt dafür einen Nah-Visus von ca. 0,5 (Abb. 1).

Bei größeren Überschriften ist ein Nah-Visus von ca. 0,3 ausreichend und der groß gedruckte Name der Tageszeitung lässt sich mit einem Nah-Visus von ca. 0,1 noch lesen.

Ein erstes Anzeichen, dass eine Netzhauterkrankung wie die AMD vorliegen könnte ist das Verzerren von Linien. In der Abbildung 2 wird dies bei der Gegenüberstellung des Seheindrucks eines gesunden Auges verglichen mit einem Seheindruck bei AMD deutlich.



Abb. 2.

Daher raten wir Menschen dazu einen »Früherkennungstest« (Abb. 3) mit dem Amsler-Gitter durchzuführen. Werden die Linien verzerrt wahrgenommen oder fehlen Linien, sollte man den Augenarzt aufsuchen und dieses abklären lassen.

Betroffene Menschen fragen sich oft, wie sie trotz einer AMD weiterhin ein selbstbestimmtes Leben führen können.

Drei Tipps kann man ihnen hier nennen:

1. Alltagstipps (Abb. 4) und Tricks ausprobieren
2. keine Vermeidungsstrategien entwickeln
3. Hilfsmittel (Abb. 5) ansehen und vor allem auch – ausprobieren

Alltagstipps und Tricks fangen schon damit an, anstelle eines normalen Stiftes den Einkaufszettel mit einem dicken schwarzen Filzstift – wie beispielsweise einem Edding zu notieren. So ist die Liste auch im Geschäft lesbar.

Eine gute Beleuchtung hilft vielen Betroffenen. Es gibt Lampen (Abb. 5) mit verschiedenen Helligkeitsstufen und Lichttemperaturen, so dass sich jeder »sein« Licht aussuchen kann. Diese Lampen sind mittlerweile auch in einem kleinen Format erhältlich und transportabel.

Kleine Markierungspunkte markieren z.B. an Herd, Waschmaschine etc. die am häufigsten genutzten Einstellungen, Lesesteine vergrößern das Lesegut und in der Küche hilft eine sprechende Küchenwaage. Auch ein Flüssigkeitssensor, der den Füllstand von Gläsern, Tassen etc. angibt kann hilfreich sein. Um Geldmünzen zu unterscheiden gibt es Geldboxen (Abb. 6) oder man erfühlt die Art der Münze an den unterschiedlichen Prägungen am Münzrand und der Größe. Viele dieser kleinen Alltagshelfer sind mittlerweile schon im Einzelhandel erhältlich und natürlich bei Hilfsmittelfirmen. Sie sind unauffällig und erleichtern den Alltag ungemein und es gibt noch viele Weitere.

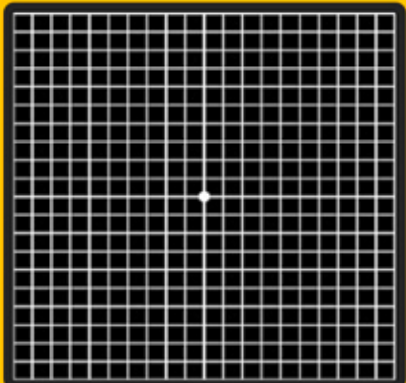


Abb. 1.



Heike Ferber ist Leiterin der AMD-Stabstelle und des Arbeitskreises Makula der PRO RETINA Deutschland e.V.

Jetzt Augen testen!



- Decken Sie ein Auge ab.
- Konzentrieren Sie sich auf den Punkt in der Mitte.
- Sehen Sie die Linien verschwommen, verzerrt oder wellenförmig?
- Gehen Sie zum Augenarzt.

Altersabhängige Makuladegeneration (AMD) betrifft alle!




www.pro-retina.de
kino.amd@pro-retina.de

Abb. 3.

Betroffene fragen sich, was sie machen können, wenn sie Texte nicht mehr lesen können. Hier finden sie kompetente Hilfe bei Optikern, die sich mit Low Vision auskennen. Wichtig ist, dass die betroffenen Menschen genügend Zeit haben, die Hilfsmittel auszuprobieren. Die Möglichkeiten reichen von Handlupen (Abb 7), über elektronische Lupen, Lupenbrillen, Bildschirmlesegeräten (Abb 8) bis hin zu Vorlesesystemen.

Viele Tageszeitungen lassen sich elektronisch abonnieren und können so

am Tablet mittels Zoom vergrößert oder über die Sprachausgabe auch vorgelesen werden. E-Book Reader eignen sich auch zum Lesen von Büchern, wenn die Schrift entsprechend groß eingestellt werden kann. Wem das Lesen trotzdem zu anstrengend ist oder die Augen entspannen möchte, kann sich Hörbücher ausleihen. Die Blindenbüchereien bieten diese Ausleihe bei einem Nachweis der Sehbehinderung kostenlos an. Und Hörbücher sind mittlerweile auch überall käuflich zu erwerben.

Grundsätzlich sind auch elektroni-

sche Geräte wie Handys und Tablets für Betroffene unverzichtbare Hilfsmittel geworden. Durch Abfotografieren und Zoomen wird die Lupe ersetzt, es gibt auch spezielle Lupen-Apps, die die Kamerafunktion der Handys nutzen. Navigations-Apps können mittels Sprachausgabe verwendet werden. Und eine Vielzahl von speziell für Sehbehinderte und Blinde Nutzer entwickelte Apps sagen Farben an oder sprechen, was im Fokus oder auf dem Bild der Kamera zu erkennen ist. Aber auch Fahrplanauskünfte von Nahverkehrsunternehmen oder der Bahn lassen sich sowohl vergrößern als auch vorlesen. Eine großartige Entwicklung, denn so sind Betroffene unterwegs viel eigenständiger und mobiler, ohne eine Vielzahl von Hilfsmitteln mitnehmen zu müssen.

Vermeidungsstrategien sollten Betroffene gar nicht erst entwickeln. Wer z.B. seine Tageszeitung nicht mehr lesen und kann und deshalb ganz auf das Lesen von Zeitungen verzichtet, dem wird ein wichtiger Teil seines alltäglichen Lebens genommen. Dieser Verlust wird von Betroffenen als sehr schmerzhaft empfunden und führt zu einer zusätzlichen hohen seelischen Belastung. Viele Menschen schotten sich dann von



Abb. 4.



Abb. 6.



Abb. 5.



Abb. 7 + 8.

der Außenwelt immer mehr ab und nicht selten entwickeln sich depressive Verstimmungen oder auch richtige Depressionen. Soweit sollte es am Besten erst gar nicht kommen. Wenn eine Tätigkeit nicht mehr möglich ist, lohnt es sich immer Betroffene auf die Vielzahl von Hilfsmittel und Möglichkeiten aufmerksam zu machen. Dazu benötigen sie aber die Hilfe von Außenstehenden, die wissen, an wen man sich wenden kann.

Wie soll man mit seiner Erkrankung anderen gegenüber umgehen? Viele Betroffene Menschen verschweigen in ihrem Umfeld ihre Erkrankung. Anfangs fällt es vielleicht auch nicht auf. Die Erfahrung zeigt aber, dass es oft zu Missverständnissen kommen kann. So werden sich Freunde und Bekannte wundern, wenn sie auf der Straße nicht begrüßt werden oder das Gefühl haben komisch angeschaut zu werden. Aus Sicht des Betroffenen wurden die Personen zum einen gar nicht gesehen oder als bekannte Personen erkannt und das »komische Ansehen« ist möglicherweise der Ausdruck von angestrengtem Fi-

xieren des Gegenübers. Wer offen mit seiner Erkrankung umgeht und sie anderen kurz erläutert wird auf Unterstützung und Verständnis stoßen. Konkrete Ansagen wie »Wenn Ihr mir auf der Straße begegnet, dann sagt beim Grüßen bitte Euren Namen, denn ich kann Euch nicht erkennen.« helfen den Mitmenschen. Denn niemand kann einem Betroffenen ansehen, was und wie viel er gerade sieht.

Eine weitere Frage, die viele Betroffene sich stellen und oft lange suchen müssen, ist die Frage nach Unterstützung. Wo bekommt man Unterstützung und wer kann ihnen helfen mit der AMD zu leben? AMD Betroffene sollten sich an die Selbsthilfe oder das AMD-Netz wenden.

Bei der PRO RETINA Deutschland e.V. werden sie zu allen Themen des Alltags beraten. Soziale Fragestellungen,

Hilfsmittel, krankheitsbezogene Fragen, Informationen zu Therapie und Forschung und die persönliche Beratung werden angeboten. Alle Berater sind speziell für ihr Gebiet geschult und müssen sich permanent fortbilden.

Wichtig ist auch der Austausch mit anderen Betroffenen. PRO RETINA hat deutschlandweit Regionalgruppen und AMD-Gesprächskreise etabliert. Hier fühlen sich Betroffene verstanden und erhalten viele Informationen und Tipps.

Regionale und überregionale Symposien und Patientenveranstaltungen laden Betroffene ein teilzunehmen und sich zu informieren – zum Experten in eigener Sache zu werden. Denn nur so können sie selbstbestimmt Entscheidungen zu ihrer Erkrankung treffen, ein selbstbestimmtes Leben führen und wieder optimistischer in ihre Zukunft schauen. ■



Abb. 9.



Abb. 10.

Bilder: Klaus Becker, Hamburg; KB Foto-Reporter.

Clinical Case – Praxisfall

In dieser Fallbesprechung soll ein alltäglicher Praxisfall dargestellt werden, wie er in der augenoptischen / optometrischen Praxis auftreten kann. Der Fall soll dargestellt und unter praktischen Gesichtspunkten besprochen werden. Ziel ist nicht eine wissenschaftliche Aufarbeitung.

Fallbeschreibung

Kundin, 70 Jahre alt, wurde terminiert zur Brillenglasbestimmung. Ihre getragene Brille war stark strapaziert und entsprach auch ästhetisch nicht mehr ihren Wünschen.

Da sie mit dem Sehen nicht mehr zufrieden war, wurde eine Überprüfung der Brillenglasstärke vereinbart. Ein optometrisches Screening wurde nicht gewünscht, da sie vor ca. 3 Monaten eine augenärztliche Untersuchung hat durchführen lassen, bei der außer einem »beginnenden Grauen Star« keine Auffälligkeiten aufgetreten sind. Besonders die Sehqualität in der Nähe wurde von ihr bemängelt.

Grund des Besuchs/Chief complaint:

- Brille stark verschlissen und neue Brillenfassung gewünscht.
- Sehen in der Ferne zufriedenstellend. Lesen nicht mehr optimal.

Untersuchungsergebnisse:

Getragene Brille: 2018

R: +1.12 / -0.50 x 61 Vcc 1.0
L: +1.75 / -0.75 x 159 Vcc 1.0
Add.: +2.25

Objektive Messung: 01. Sept. 2020

R: +2.78 / -0.48 x 178
L: +2.77 / -0.78 x 147

Subjektive Refraktion: 01. Sept. 2020

R: +2.00 / -0.75 x 178 Vcc 0.40
L: +2.00 / -1.00 x 152 Vcc 1.00

Bei der subjektiven Messung zeigte sich rechts ein im Vergleich zur letzten Messung deutlich reduzierter Visus in Verbindung mit einer signifikanten Hyperopisierung. Der Messwert des

Wellenfrontaberrometers ist auf beiden Seiten noch deutlich höher. Eine Skiaskopie zeigte ebenfalls nur rechts eine Hyperopisierung. Die Messung des linken Auges zeigte eine geringe Veränderung der Stärke und einen guten Visus.

Optometrische Untersuchung:

Lids / Lashes: unauffällig, OU Dermatochalasis mild
Cornea: Klar
Iris: unauffällig, flach
Kammerwinkel (van Herick) $\frac{3}{4}$: 1
Linse: OU NSC 1+

Der beginnende Kernstar wurde von der behandelnden Augenärztin ebenfalls entdeckt und als noch nicht zu operierend eingeschätzt. Eine Wiedervorstellung diesbezüglich wurde für 1 Jahr vereinbart.

Funktionsteste:

Motilität: frei
Pupillenreaktion: PERRL
Swinging flashlight Test: unklar, RAPD nicht auszuschließen

Anamnese:

(+) Bluthochdruck
(-) Diabetes
(-) Arteriosklerose
(-) Rheuma
(-) Cholesterin

Medikamente:

(+) Blutdrucksenker/der Name des Präparats ist der Kundin nicht bekannt.

Wegen des Visusverlusts, der unerklärbaren Hyperopisierung, des ten-

denziell auffälligen Swinging-Flashlight-Tests und der Unauffälligkeit der Vorderabschnittsbefunde wurde der Kundin ein Fundus-Screening vorgeschlagen.

Fundusscreening:

Beim rechten Auge zeigt sich eine ausgeprägte flammenförmige Blutung unterhalb des oberen temporalen Gefäßbogens, bis zur Fovea reichend. Die Blutung respektiert die horizontale Mittellinie der Netzhaut. Zudem eine unklare A/V-Kreuzungssituation des oberen temporalen Gefäßbogens papillär.

Des Weiteren zeigen beide Sehnervenköpfe ein ausgeprägtes und tiefes Cupping, OS superior mit einem »bared vessel«.

Verdachtsdiagnose:

Ausgehend von den optometrischen Befunden und der Blutung in der Nervenfaserschicht liegt ein Verdacht auf Venenastverschluss in Verbindung mit einem Makulaödem vor. Wegen der Auffälligkeiten am Sehnervenkopf haben wir ein nachfolgendes Glaukomscreening empfohlen.

Als Sofortmaßnahme wurde der Kundin eine augenärztliche Abklärung empfohlen. Eine Terminierung unsererseits war für den Nachmittag desselben Tages möglich.

Der vorliegende augenärztliche Befundbericht bestätigte unsere Verdachtsdiagnose hinsichtlich des Netzhautbefundes und des Glaukomverdachts.



Oliver Buck
M.Sc. vision science & business
(optometry)
Dipl.-Ing. (FH) Augenoptik,
Mengen

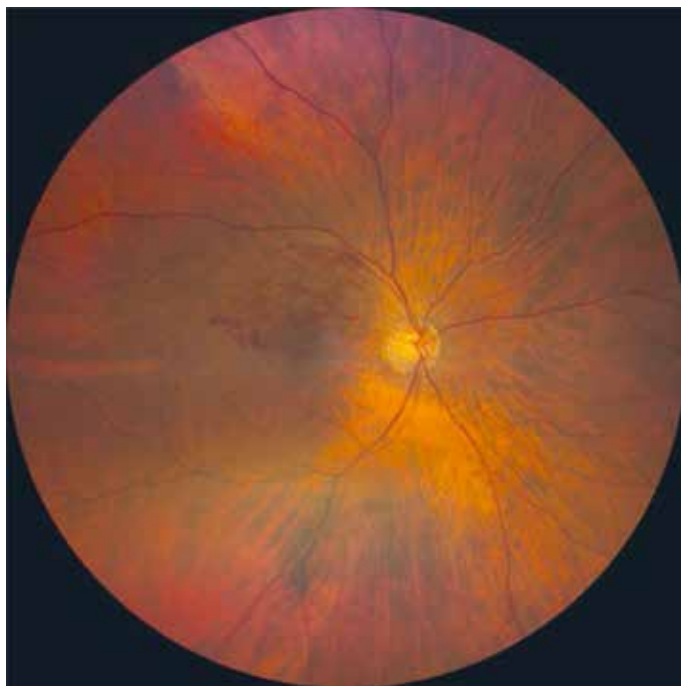


Abb. 1: Übersichtsbilder des rechten und linken Auges.

Fundusbild (Zeiss Clarus 500)

Als Sofortmaßnahme wurde der Kundin Azopt verordnet und ein klinisches Workup empfohlen. Zudem eine internistische Abklärung. Der Termin in der Augenklinik für ein Fluoreszenz-Angiogramm und die Einleitung der finalen Therapie sollte 6 Wochen später erfolgen.

Leider haben wir von der Kundin danach keine weiteren Informationen über den Therapieverlauf oder auch den Therapieerfolg erhalten.

Im Januar 2021 hat uns die Kundin wegen einer neuen Brille wieder aufgesucht.

Refraktion:

R: +2.00/-050 x 62 Vcc 1.0-
L: +2.38/-1.00 x 161 Vcc 1.0 Vbin 1.25
Add.: +2.50

Die Blutung war, als die Kundin endlich den Termin in der Augenklinik hatte, bereits vollständig resorbiert. Das vermutete Makulaödem wurde nach einer OCT-Untersuchung mit einem Fluoreszenz-Angiogramm bestätigt. Therapeutisch wurde eine dreimalige Injektion mit Lucentis durchgeführt. Nach einer erneuten Kontrolle wurde die Therapie als abgeschlossen erklärt.

In der Folge sollen einzelne Komponenten des Falls kurz besprochen werden:

Hauptpunkte bei der Beurteilung der Situation waren die Hyperopisierung (»hyperopic shift«/»Pluslinienphänomen«), die flammenförmigen Blutungen, der Visusverlust und die auffällige Pupillenreaktion.

Verschiedene Ursachen können zu einer Hyperopisierung führen, die hier ausgeprägter auf dem rechten Auge aufgetreten ist. Einerseits könnte eine Katarakt in selteneren Fällen dazu führen, alternativ ein »Makulaödem«. Da der



Abb. 2: Bilder Zentraler Fundus des rechten und linken Auges.

Befund der Augenlinse unauffällig und symmetrisch war, konnte die Katarakt ausgeschlossen werden. Visusverlust und ophthalmoskopischer Befund stützen die Vermutung Makulaödem.

Differenzialdiagnostisch kann ein Makulaödem unter anderem auftreten bei altersbedingter Makuladegeneration, nach einer Venenast-Thrombose, Zentraler seröser Retinopathie, Irvine-Gass-Syndrom, Uveitis, Epiretinaler Fibroplasie oder Tumoren.

Das Hauptsymptom eines Makulaödems ist verschwommenes oder verzerrtes Sehen. Auch das Farbsehen kann beeinträchtigt sein. Der Grad geht von leichter Unschärfe bis zu wahrnehmbarem Sehverlust und Beeinträchtigung des Nahsehens.

Bei den flammenförmigen Blutungen handelt es sich um Blutungen in der Nervenfaserschicht der Retina, die ihr charakteristisches Aussehen vom Verlauf der retinalen Nervenfasern erhalten. Sie stehen in Zusammenhang mit Pathologien des oberflächlichen kapillaren Plexus.

Die Differenzialdiagnose ist sehr umfangreich und reicht von Infektionskrankheiten über mikrovaskuläre Ursachen, Autoimmunerkrankungen bis zu traumatischen Ätiologien. Zu den mikrovaskulären Störungen gehören u.a. die hypertensive Retinopathie, diabetische Retinopathie, Glaukom, der Venenast-Verschluss oder Papillenödeme.

Differenzialdiagnostisch kommen in diesem Fall hauptsächlich diabetische Retinopathie und ein Venenast-Verschluss in Betracht. Da die Blutung die Mittellinie respektiert, konkretisiert sich der Verdacht auf Venenast-Verschluss. Außerdem sind Veränderungen bei diabetischer Retinopathie in der Regel bilateral.

Venenverschlüsse gehören, nach der diabetischen Retinopathie, zu den häufigsten retinalen Gefäßpathologien. Die genaue Häufigkeit von Venenast-Verschlüssen ist schwierig einzuschätzen, da sie sehr häufig asymptomatisch verlaufen. Erstmals 1877 beschrieben durch den deutschen Ophthalmologen Theodor von Leber. Zu den möglichen Ursachen gehören Alter, Bluthochdruck, Hypertensive Retinopathie und Koagulationsstörungen.

Der Verschluss entsteht durch Obstruktion einer retinalen Vene an einer arteriovenösen Kreuzung. Die Kompression der Vene führt zu einem gestörten Blutfluss und der Entstehung von Strömungsturbulenzen und in der Folge zur Bildung eines Thrombus. Statistisch am häufigsten betroffen ist der superotemporale Quadrant in über 60 % der Fälle.

Venenast-Verschlüsse haben grundsätzlich eine gute Prognose. 50–60 % der Augen haben eine Sehschärfe von 0.50 oder besser, auch ohne erfolgte Behandlung. Abhängig von der Ausgangs-sehschärfe.

Als Hauptkomplikation treten Neovaskularisationen auf, besonders bei Augen, bei denen große Areale über einen längeren Zeitraum eine unzureichende Sauerstoffperfusion erfahren haben.

Der ophthalmologischen Betreuung obliegt die Verhinderung von Problemen, die zu einem dauerhaften Sehverlust führen können und der Behandlung der Komplikationen wie Makulaödem und Neovaskularisationen. Daneben kommt der begleitenden internistischen Betreuung eine große Bedeutung zu, um die systemischen Risikofaktoren zu minimieren. ■

Literatur:

Stellungnahme der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft, der Retinologischen Gesellschaft und des Berufsverbands der Augenärzte Deutschlands zur Therapie des Makulaödems beim retinalen Venenverschluss – 30.04.2010

Loomba, Katherina; Nattis, Alanna:

»What Ophthalmology residents should know about flame hemorrhages«

Bischoff, P.: »Macular edema: from symptom to diagnosis«

National Eye Institute: »At a glance: Macular Edema«

American Academy of ophthalmology: »Macular Edema«

Cochran, Megan L.; Mahabadi, Navid; Czyz, Craig N.: »Branch retinal vein occlusion«

Mirshahi, A. et al.: »Gefäßverschlüsse der Netzhaut – Eine interdisziplinäre Herausforderung«

WVAO Kundenbroschüre

Fachinformationen kundengerecht aufbereitet

Sie suchen eine verständliche und fachkundige Informationsbroschüre für Ihre Kunden?

Hier können wir Ihnen weiterhelfen: zum Thema Gleitsichtglas, Kurzsichtigkeit bei Kindern, Sehdefizite bei Kindern und ihre Lösungen, vergrößernde Sehhilfen, optische Hilfsmittel, Kan-tenfilter und seitlicher Blendschutz, Visualtraining und Van Orden Stern haben wir kurz und bündig alles Wissenswerte für Ihre Kunden zusammengestellt.



Online einzusehen und käuflich zu erwerben auf www.wvao-shop.de



WIR SCHAFFEN
GUTE PERSPEKTIVEN!

FUNKTIONALOPTOMETRIE – LITERATUR UND MEHR

Verständliches Fachwissen und überzeugende Fachkompetenz sind die Schlüssel für Ihren Erfolg. Nutzen Sie das gebündelte Know-How der WVAO für Ihren fachlichen und betrieblichen Erfolg.

KUNDENBROSCHÜRE – ICH WILL NICHT LESEN

A4 Broschüre, drahtgeheftet, 12 Seiten mit farbigen Abbildungen.

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.



WVAO-SHOP.DE

1 Broschüre € 6,80* / € 7,87
(inkl. MwSt. und Versand).
Kostengünstige Staffelpreise im Online-Shop.
*WVAO-Mitglieder

KINDERBROSCHÜRE ADLERAUGE

Hochglanzbroschüre 24-seitig, farbig illustriert, A5 drahtgeheftet.

Ideale, kind-Kundenbro-Funktionalo- und ihre Kunden. In fühlbaren erlangt ein mittels des Visualtrainings seinen Adlerblick zurück.

Das Kinderbüchlein wurde von einem 8-jährigen, hochbegabten Mädchen verfasst, dem durch Visualtraining geholfen werden konnte; illustriert von der Mutter, die als Graphikerin tätig ist.



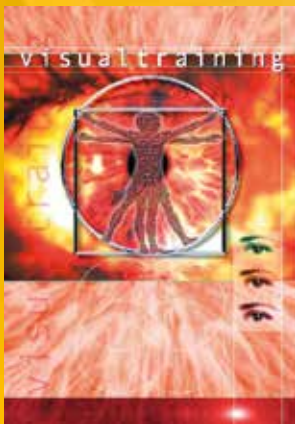
gerechte schüre für ptometristen kleinen der ein-Geschichte Adlerjunge



WVAO-SHOP.DE

1 Broschüre € 5,73* / € 6,59
(inkl. MwSt. und Versand)
Kostengünstige Staffelpreise im Online-Shop.
*WVAO-Mitglieder

WVAO ART EDITION VISUALTRAINING



Exklusiver Kunstdruck, 4-farbig, 70 x 100 cm, eyelland – Hommage an Leonardo da Vinci, Best.-Nr. 2001-1.

Faszination Auge. Die WVAO Art Edition bietet Ihnen in loser Folge neue Kunstdrucke, die ungewöhnliche Ansichten und des Auges zum Thema haben. So haben Sie die Möglichkeit eine faszinierende und ästhetische Sammlung mit exklusiven Motiven zu erwerben, die auch einen dekorativen Blickfang für Schaufenster und Betrieb bilden.



WVAO-SHOP.DE

1 Kunstdruck € 23,77* / € 30,91
(inkl. MwSt. und Versand)
Kostengünstige Staffelpreise im Online-Shop.
*WVAO-Mitglieder

KUNDENBROSCHÜRE ERFOLGSERLEBNIS VISUALTRAINING WIE ICH LERNT, WIEDER GUT SEHEN ZU KÖNNEN



A5 Broschüre, drahtgeheftet, 12 Seiten mit farbigen Abbildungen, Feld für Firmenstempel vorgesehen.

Die 17-jährige Rhea Künkele beschreibt ihren visuellen Leidensweg, und wie ihr mittels des Visualtrainings geholfen werden und sie damit ihren schulischen und privaten Lebensweg nachhaltig positiv verändern konnte. Eine Aufklärungsbroschüre, die speziell Eltern und verunsicherte Ratsuchende in ihrer Entscheidungsfindung weiterhilft oder sie bestärkt, den richtigen Weg eingeschlagen zu haben.



WVAO-SHOP.DE

1 Broschüre € 6,80* / € 7,87
(inkl. MwSt. und Versand).
Kostengünstige Staffelpreise im Online-Shop.
*WVAO-Mitglieder

Die 21 Punkte Methode im 21. Jahrhundert

Die essentielle Herangehensweise für ein ganzheitliches Verständnis des visuellen Prozess

Die OEP-Analytical Messmethode ⁽¹⁾, auch Skeffington Analytical Sequence (SAS) genannt, ist eine weitverbreitete Methode und vor allem in angelsächsischen Ländern die erste Wahl, um das visuelle Verhalten und die Anpassungen an Stress zu beurteilen. Im deutschsprachigen Raum hingegen herrscht seit vielen Jahren die Meinung vor, dass diese Methode veraltet, zu umständlich in der Durchführung und zu kompliziert in der anschließenden Analyse der Ergebnisse sei, weswegen hier häufig die Methode nach Scheiman/Wick ⁽²⁾ gelehrt und angewendet wird.

Ich praktiziere die OEP-21 seit vielen Jahren mit großem Erfolg und möchte in diesem Artikel die OEP-21 als eine in relativ kurzer Zeit durchführbare, moderne Methode beschreiben, welche dem Optometrist mit anderen Methoden unerreichbare und umfassende Einblicke in den visuellen Prozess ermöglicht, die unerlässlich sind als Grundlage für ein ganzheitliches Behandlungskonzept. Ich beginne mit einem geschichtlichen Rückblick.

A.M. Skeffington – Die Anfänge einer neuen Ära

»Ein verhaltensorientierter Ansatz der Optometrie, per Definition, ist die optometrische klinische Anwendung des dynamisch-funktionalen Modells vom Sehen – der Skeffington Ansatz.«⁽³⁾

Nachdem über die Jahrhunderte Sehprobleme vor allem mit Sehhilfen in Form von Monokeln und binokularen Brillen behandelt wurden mit dem Ziel, die maximale Sehschärfe für die Ferne zu erreichen, kam es Mitte der 1920er Jahre mit dem Optometrist Dr. Arthur-Martin Skeffington zu einer revolutionären Weiterentwicklung. Skeffington entwickelte mit führenden Köpfen anderer Disziplinen, speziell mit Pädagogen, experimentellen Psychologen und Neurologen die damals radikale Theorie, dass Sehen eine erlernte Fähigkeit ist. In Zusammenarbeit mit diesen Disziplinen flossen hierbei z.B. die Bedeutung von Feedback und motorischem

Output in die Beurteilung mit ein, sowie die Erkenntnis der Beziehungen zwischen Bewegung, Körperhaltung und Sehen und der Entdeckung umweltbedingter Entwicklungsfaktoren. Von Arnold Gsell, MD, ein Kinderarzt am Yale Institut für kindliche Entwicklung, kamen die Beobachtungen von der kindlichen Entwicklung der Augenfixationen, Akkomodation und Binokularität hinzu. In Skeffingtons Sehmodell der 4 Kreise wird erstmals das Sehen nicht allein mit Begriffen wie Optik oder Akkomodations-Konvergenz-Beziehung beschrieben, sondern als Ergebnis eines funktionalen, nancen- und facettenreichen Zusammenspiels verschiedenster am Sehprozess beteiligter Strukturen und Prozesse betrachtet. Die 4 Kreise veranschaulichen die 4 folgenden Subprozesse: Antigravity (Wo bin ich), Centering (Wo ist das Objekt), Identification (Was ist es), Speech-Auditory (meint alles, was eine Person nutzt, um bewußt zu sehen und zu hören, um mit sich und seiner Umwelt zu kommunizieren). Sehen wird nun verstanden als ein erlernter umfassender biologischer Prozess, an dem Bewegung, Orientierung und Lokalisation im Raum, Informationsverarbeitung und Kommunikation beteiligt sind. So entstanden die heute in der Funktionaloptometrie (FO) noch gültigen

Maximen »Sehen ist Bewegung«, sowie »Sehen ist erlernt«. Der visuelle Prozess wurde fortan als »dynamisch-funktionaler Prozess« umfassender gedacht und hieraus eine erweiterte optometrische Untersuchung entwickelt, die später um die »Nebelpunkte« der Kollegen Louis Jaques und George Crow ergänzt, zur OEP 21-Punkte-Analytical wurde. Die Optometrie entwickelte sich somit vom (*metrisch-statischen*) Messen und Anpassen von Brillengläsern, hin zu einem viel umfassenderen Ansatz, in dem alles Sehen wie die Welt, die es abbildet, nicht statisch, sondern als Prozess fließend ist, wie es bereits der antike griechische Philosoph Heraklit ⁽⁴⁾ erkannt und in seinem berühmten Ausspruch »panta rei« zum Ausdruck gebracht hat, was nicht mehr aber auch nicht weniger bedeutet als: »Alles ist in Fluss«. Skeffington erkannte auch, dass der Mensch biologisch nicht geschaffen ist, z.B. für die »neuzeitlichen«, fast »bewegungslosen« und unidirektional-zweidimensionalen Naharbeiten und, dass die Anpassung an diese Anforderungen biologische Stressreaktionen auslösen, welche bis hin zu körperlichen Symptomen führen können. Aus der Erkenntnis der Erlerntheit des Sehens heraus entwickelte Skeffington dann revolutionäre Ansätze, das Sehen lernend weiterzuentwickeln, sei es bei der Verordnung von Brillengläsern oder durch Visual Training, mit dem Ziel, den Sehprozess effizienter zu gestalten, und störende Symptome zu beheben ⁽⁵⁾.



Autorin Sigrun Schnitzer,
Augenoptikermeisterin seit 1995,
selbstständig seit 2008 mit einer
Praxis für Funktionaloptometrie
in Rottweil.

Das dynamisch-funktionale Modell des Sehens als Grundlage der Verhaltensoroptometrie

Ausgehend von den Erkenntnissen von Skeffington führte Daniel Woolf⁽⁶⁾ 1966 den Begriff »Verhaltensoroptometrie« ein. Auch Woolf betrachtete Sehen nicht als statisches Empfangen von Informationen, sondern als einen interaktiven Vorgang, der beeinflusst werden kann von Veränderungen und Ereignissen, sowohl innerhalb des Organismus als auch durch dessen Umgebung, als einen dynamischen Prozess, der die Aktionen des ganzen Körpers kontrolliert und umgekehrt funktional beeinflusst wird von Rückmeldungen von einer Vielzahl von körperlichen Funktionen (Kötting)⁽⁶⁾.

Das dynamisch-funktionale Modell des Sehens war entstanden. Es basiert auf den beiden auf Skeffington zurückgehenden Grundsätzen und definiert bis heute die Grundlagen der Verhaltensoroptometrie

- 1) Sehen ist erlernt
- 2) Sehen ist eine Form von menschlichem Verhalten

Dieser erlernte visuelle Prozess kann daher lernend angepasst und gestärkt werden. Diese eigentlich selbstverständlichen »Grundlagen«, werden in keinem anderen Konzept oder Modell vom Sehen so umfassend für die praktische Anwendung genutzt, wie im dynamisch-funktionalen Modell, der Grundlage der Funktionaloptometrie. Kein anderer Berufszweig greift auf sie zurück (Alleinstellungsmerkmal).

In Kasten 1 sind die maßgeblichen Grundsätze des dynamisch-funktionalen Modells des Sehens aufgeführt⁽⁷⁾.

Verschiedene Verfahren der optometrischen Untersuchung

Im Laufe der folgenden Jahre haben sich verschiedene Messmethoden entwickelt, denen jedoch ein statisch-mechanistisches Konzept des Sehens zugrunde liegt, während der dynamische Aspekt des Sehens nicht hinreichend berücksichtigt wird.

Zwei häufig eingesetzte Methoden sind die sog. graphische Analyse⁽⁸⁾ und

1. Der visuelle Prozess ist der maßgebliche Prozess der Wahrnehmung
2. Das Sehen ist entwickelt
3. Sehen ist Bewegung
4. Sehen ist das Ergebnis verschiedener Subprozesse
5. Sehprobleme sind Folgen von Störungen und/oder unzureichender Entwicklung, während der Kindheit und/oder Störungen im bereits entwickelten visuellen Systems bedingt durch die Anpassungen an die Anforderungen der Umwelt.
6. Optische Korrektionsmittel können eingesetzt werden als Mittel zur:
 - a. Prävention
 - b. Stärkung, Kontrolle und Erhaltung
 - c. Wiederherstellung
 - d. Steigerung
 - e. Kompensation
7. Der Prozess des Sehens ist trainierbar und kann mit folgenden Möglichkeiten vermittelt werden:
 - a. Durch eine begleitende Entwicklung
 - b. Mit Brillengläsern bzw. Kontaktlinsen
 - c. Mit einem systematischen Visualtraining

Kasten 1.

ihr nahes Gegenstück, die Fixationsdisparität, FD(USA)⁽⁹⁾. Seit 1994 Jahren gibt es die Integrative Analyse nach Scheiman und Wick⁽²⁾. Die Befürworter dieser Untersuchungsmethode betonen, dass sie damit die positiven Aspekte der beiden o.g. Methoden kombinieren, integrieren und vereinen, ebenso wie andere Methoden wie Morgans Principles of group analysis, und sogar einige Anteile des OEP-21-Punkte-Programms. Die Integrative Analyse folgt den Skeffington-Prinzipien insofern, als dass die Entwicklung des visuellen Systems auch von Umweltfaktoren und nicht nur von zufälligen genetisch bedingten biologischen Variationen beeinflusst wird und dass optometrische Interventionen dies verhindern und beheben können. Sie ermöglicht für die einzelnen klinischen Untersuchungsschritte relativ zuverlässig reproduzierbare und Untersucher-unabhängige Ergebnisse, betrachtet jedoch die Testergebnisse z.B. Konvergenzinsuffizienz oder Akkommodationsexzess als getrennte Einheiten, die sich bei jedem Patient relativ stabil über einen längeren Zeitraum zeigen. So nützlich diese Methode im Hinblick

auf interdisziplinäre Kommunikation und optometrische Ausbildung ist, so begrenzt ist sie bezüglich der Betrachtung und Beachtung der *Dynamik und Funktionalität* des visuellen Prozesses bezüglich Flexibilität, Variabilität, Art und Grad der Anpassungsprozesse.

Das Binokulare System

Im binokularen System wird das Sehen als hochkomplexer teilweise parallel oder ineinander komplex verzahnt arbeitender Prozess betrachtet, der einhergehend mit einer Vielzahl von Modulationen und Veränderungen ausgestaltet ist, um die visuellen Anforderungen, denen wir täglich ausgesetzt sind, zu bewältigen. Um die Dynamik und Funktionalität des visuellen Prozesses anschaulich darzustellen, entwickelte Paul Harris, OD, das Binocular Continuum (BC)⁽¹⁰⁾: Mit diesem wird der sich ständig verändernde bzw. sich anpassende Sehprozess in seinen Modulationen beschrieben und anschaulich gemacht und damit für weiterführende ganzheitliche therapeutische Ansätze nutzbar gemacht mit dem Ziel, den

Mensch und seinen visuellen Prozess und seine Reaktionen darauf (v.a. den Sehprozess, aber auch allgemeine störende Symptome) umfassend zu verstehen und zu verbessern. Das BC bedient sich hier den folgenden aus neuroanatomischen und -physiologischen Gegebenheiten abgeleiteten funktionellen Begriffe, die den Informationsfluss beschreiben, die für das Verständnis relevant sind.

Channels: Der Seheindruck wird vermittelt über »Kanäle« **Channel(s)**, wobei dieser Begriff stellvertretend steht für die Gesamtheit der Verbindungen zwischen den Augen, bis hinein in die Sehbahnen des zentralen Nervensystems und dessen weiteren Verzweigungen. Ein binokulares System hat somit 2 Channelsysteme.

Flow: Der in diesen Channels vorhandene bidirektionale Datenfluss wird als **Flow** bezeichnet.

System Efficiency bezeichnet die Effektivität des Channel-Flow-Systems hinsichtlich Informationsdichte und Informationsumfang, bzw. der maximalen Menge des möglichen Informationsdurchflusses.

Bandwidth adjustments bezeichnet eine »Anpassung« der Bandbreite des visuellen Systems bezüglich der zu erwartenden visuellen Informationen. Die jeweilige Bandbreite kann sehr schmal sein, wenn man z.B. einen Splitter aus seiner Fingerkuppe entfernt oder sehr weit, wenn man z.B. während eines Ausweichmanövers auf der Autobahn seine visuelle Aufmerksamkeit auf ein großes Gebiet richten muss und trotzdem im Detail situativ orientiert sein muss, und somit viele visuelle Informationen gleichzeitig verarbeiten muss.

Direction of flow: Bezeichnet die situationsangepasste weitere Lenkung

des Informationsflusses entlang der unzähligen möglichen Verbindungen des »Auge-Gehirn-Komplexes«. Abhängig von der situativen Fragestellung wird (stark vereinfacht gesagt) die Information zum visuellen Cortex (V1) und von dort gemäß den Moment-zu-Moment Anforderungen des Individuums zu den entsprechenden Hirnregionen, v.a. zu zwei Subströmen zugeführt – dem dorsalen – »Was ist es« Strom und dem ventralen – »Wo ist es« Strom.

Degrees: Bezeichnet die von verschiedenen Hirnregionen erbrachten Abstufungen (Degrees) des Seheindrucks, also situationsadaptierte »Rechenleistungen«, die notwendig sind, um den visuellen Herausforderungen entsprechend ihrer Bedeutung zu gewichten.

Selective Filtering/Amplification optimiert die visuellen Prozesse durch das Herausfiltern (Filtering) von störenden Begleitinformationen (sog. Visual Noise) oder das Verstärken von relevanten Teilaspekten des visuellen Flusses innerhalb dieser dorsalen und ventralen Verzweigungen, was eine optimierte Fokussierung auf einen oder mehrere relevante Aspekte der scheinbaren Mannigfaltigkeit des dargebotenen Seheindrucks ermöglicht. Erwartet beispielsweise eine Person ein bestimmtes Objekt zu sehen oder ist diese Person es gewöhnt, dass ein bestimmtes Ereignis an einem bestimmten Ort im Raum stattfindet, erfolgt von vorneherein eine Voreinstellung dieser Filter- und Verstärkungssysteme, so dass die Dinge, die wir bereits kennen oder erwarten einfacher, schneller und vor allem effizienter wiederzuerkennen sind.

Das BC, aufgebaut auf dem binokularen System, stellt den visuellen Prozess als komplexe Einheit dar, zusammengesetzt aus den relevanten Möglichkeiten auf visuelle Anforderungen zu reagie-

ren, um so möglichst effizient so viel relevante Information wie möglich aus der Umwelt zu gewinnen und die daraus resultierenden, notwendigen Handlungen präzise und effizient auszuführen. Das BC ist dynamisch und variabel, d.h. die im BC genannten »klinischen Einheiten« sind, dargestellt durch den Pfeil, nicht als statisch isoliert vorkommende Befunde, sondern als fließende Übergänge in einer kontinuierlichen Beziehung (Kontinuum) zu verstehen, die zudem stark situativ angepasst sind. Im folgenden Abschnitt gehe ich auf die Komponenten des BC genauer ein.

Komponenten des Binocular Continuums:

Optimales Binokularesehen schafft je nach situativer Anforderung den Switch zwischen **Synergie** und **Integration**, während es sich bei den anderen Komponenten des BC um suboptimale Anpassungen – um den täglichen Anforderungen gerecht zu werden, handelt. Alle genannten Komponenten haben ihre situative Daseinsberechtigung, der Hauptanteil im tgl. Leben sollte jedoch im Bereich Integration und Synergie liegen. Erworbene oder vorbestehende Sehstörungen führen zur situationsinadäquaten Anwendung der über dem Pfeil weiter rechts stehenden Muster, die mehr oder weniger fixiert (embedded oder non-embedded) vorhanden sein können, teilweise sogar mit guter Kompensation, aber eben auf Kosten des Binokularesehens oder unter Ausbildung anderer Symptome (Kopfschmerzen, Nackenschmerzen, Konzentrationsstörungen uvm.).

Synergie: Flow, Channels und Efficiency des binokularen Systems sind so ideal aufeinander abgestimmt, dass eine als nahtlos und mühelos wahrgenommene Aktion daraus hervorgeht, als »übernormal« empfunden wird, sogar mit z.T. räumlichen oder zeitlichen Verzerrungen. So erscheint z.B. der Korb dem Profi-Basketballer beim Wurf plötzlich im Vergleich zur Umgebung größer, oder in einem Verkehrsunfallgeschehen mit maximaler Anforderung für das visuelle System scheint die Zeit plötzlich langsamer abzulaufen.

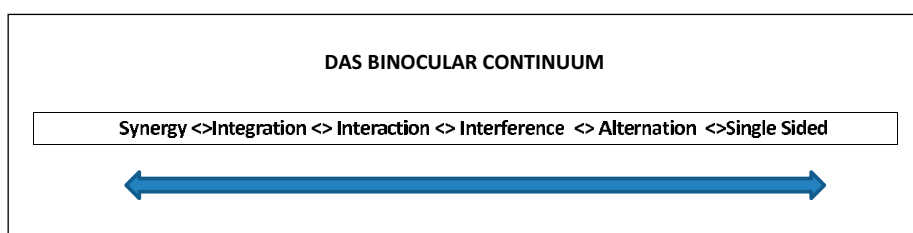


Abb. 1: Binocular Continuum von Paul Harris⁽¹⁰⁾.

Integration (Vereinigung): Die am Flow beteiligten Prozesse werden optimal ineinander verflochten und zusammengeschlossen, »ineinander integriert« genützt, was sie ebenfalls mühelos erscheinen lässt, jedoch ohne die massive harmonische positive Verstärkung oder Verzerrung wie bei der Synergie.

Interaction (Zusammenspiel): Im Rahmen dieses Zusammenspiels variiert der Umfang, in dem die beiden Channels genutzt werden entsprechend der aktuellen visuellen Anforderungen derart, dass der nicht-dominate Channel den dominanten nicht stört (kein »noise«), auch wenn er gerade nichts oder nur wenig zum Erkenntnisgewinn beiträgt. Das Zusammenspiel ist aber nicht so »perfekt« wie bei Synergie oder Integration. Da bei der simultanen Benutzung der beiden Channels momentabhängig ein Channel dominieren kann, kann unter Umständen zum einen Zeitpunkt eine Suppression gemessen werden, zu einem anderen Zeitpunkt kann die gleiche Person dann doch auf einem einigermaßen guten Niveau binokular funktionieren.

Interference (Störung): Im Gegensatz zur Interaction ist hier der Flow vom zweiten Kanal zeitweise subjektiv merkbar störend, was zu Fehlurteilen z.B. bzgl. der Lokalisation von Objekten im Raum und ggf. beim Betroffenen zu Vermeidungsmustern führen kann (z.B. Vermeidung von anhaltenden Nahaufgaben). Hier sind häufig zwei visuelle Anpassungen zu beobachten: Eine negative hin zu den auf dem BC nach rechts stehenden Mustern und auf Kosten einer Ausbildung z.B. von Strabismus oder Amblyopie oder eine positive nach links zur effektiveren und integrativeren Nutzung der Kanäle.

Alternation (Alternierend): Abhängig von den Anforderungen kann jeder Kanal als Führender benutzt werden, Teile vom zweiten Flow können unterdrückt oder zu wenig genützt werden, was zwar zu weniger störendem Noise führt, aber dafür zu Informationsverlust. Typische Anpassungsmuster dieser Kategorie sind der nicht schielende Amblyope oder der alternierende Schieler, egal ob esotrop, exotrop oder hypertrop.

Single Sided (Einseitigkeit): Einer der Kanäle wird fast ausschließlich als führender Kanal genützt, d.h. der Fluss von dieser Seite liefert fast alle Informationen. Der zweite Kanal kann sehr tief im Unterbewusstsein genützt werden und dies zu demonstrieren kann sehr schwierig sein. Konstante Schieler und Amblyope Schieler fallen in diese Kategorie.

Die OEP-21-Methode

Ausgehend von den Ansätzen Skeffingtons, sowie unter Einbeziehung der Grundsätze des funktionell-dynamischen Modells, ist die OEP 21 die einzige Methode, mit der man die verhaltensbezogenen Aspekte des Sehens, insbesondere die im binocularen Continuum beschriebenen unterschiedlichen Variationen erkennen und auch messen kann, also die Prozesse, die beim Sehen nicht statisch, sondern »in Fluss« sind.

Von Vielen lange Zeit als zu aufwändig und zu umständlich empfunden, hat sich die OEP 21 im Laufe der Jahre jedoch kontinuierlich weiter entwickelt und vereinfacht (u.a. durch Verzicht auf »chaining, checking, typing«) hin zu einer modernen Testmethode, die zudem auf guten und bewiesenen wissenschaftlichen Erkenntnissen basiert.⁽¹¹⁾

Mit einem initialen Zeitaufwand von ca. 90 Minuten (inklusive Diskussion der Ergebnisse und des weiteren Prozederes) lassen sich hiermit visuelle Verhaltensmuster aufdecken, die dem Individuum visuellen Stress und damit u.U. auch Beschwerden verursachen. Visueller Stress, der sich bildgebend mittlerweile sogar mit hochauflösenden nicht-statischen Bildgebungsverfahren, wie der funktionellen Kernspinuntersuchung (fMRT) des Gehirns darstellen lässt⁽¹²⁾.

Über den Nachweis von visuellem Stress mit der OEP-21 hinaus lässt sich aufzeigen, ob dieses veränderte Verhalten bereits verinnerlicht wurde (Grad der embeddedness), was wichtige Konsequenzen bzgl. des weiteren Vorgehens impliziert. Die hier vorliegenden grundlegenden Störungen im visuellen Prozess aufdecken und einer Behandlung

zugänglich machen zu können, macht die auf der OEP-21 basierende FO zu einem absoluten Alleinstellungsmerkmal.

Die OEP-Analytical ist ein einheitlicher Test, der aus mehreren Untersuchungen (#3 bis #21) besteht. Die OEP-Analytical Reihenfolge wird, um eine aussagekräftige Momentaufnahme zu erhalten, immer komplett und niemals in Teilen durchgeführt, sofern der uns anvertraute Mensch in der Lage dazu ist.

Therapeutische Möglichkeiten

Der berühmte Philosoph Kant beginnt seine berühmte erkenntnistheoretische Schrift »Kritik der reinen Vernunft«⁽¹³⁾ mit den einführenden Worten »dass alle unsere Erkenntnis mit der Erfahrung anfangen, ... die unsere Sinne rühren...« also mit dem anschauenden Wahrnehmen des sinnlich Wahrnehmbaren, »damit es unser Gemüt affiziere«. In der philosophischen Disziplin der Phänomenologie wird eben diese eigene Anschauung als Quelle aller (wahren) Erkenntnis betrachtet. Der funktional-optometrische Ansatz, nach dem maximale visuelle Leistungsfähigkeit Grundvoraussetzung ist, Bedeutung und Sinn aus der Welt zu gewinnen⁽¹⁴⁾, hat also sogar durchaus ein philosophisches Fundament.

Für die Erreichung dieser effizienten wie komfortablen wahrhaften binokularen »Weltsicht« ist es essentiell zuallererst die dynamische Natur des Sehens zu verstehen, wie Heraklit, die dynamische Natur der Welt, insbesondere des Lebens und des Verhaltens, und damit auch des Sehens zu verstehen und anzuerkennen. Die Anwendung der dynamischen Natur mittels des BC liefert ein klinisches Verständnis für diejenigen Patienten, die durch das starre Raster der klassischen statischen, auf eindeutiger Namensgebung (nomenclature) und der Diagnose (-stellung) basierenden Methoden fallen. Es hilft dem Optometristen, Verhaltensweisen die widersprüchlich und unvereinbar zu sein scheinen umfassender zu interpretieren. Durch die Betrachtung der »fließenden Dynamik« des visuellen Prozesses (vgl. funktional-dynamischen

Modell) mithilfe des BC und der OEP-21 gelingt es jedoch, die scheinbare Gegensätzlichkeit der Befunde nicht nur aufzuheben, sondern darüber hinaus neue revolutionäre therapeutische Ansätze zu entwickeln, die eben nicht nur eine statische Kompensation eines bestehenden visuellen Problems darstellen, sondern das visuelle System anregen, sich »fließend« lernend weiter zu entwickeln.

Embeddedness – Grad der Verinnerlichung visueller Verhaltensmuster

Der nur in der OEP-21 feststellbare Befund der »embeddedness« eines visuellen Verhaltensmusters beschreibt, ob dieses bereits so tief im ganzen Nervensystem des Menschen verankert ist, dass es zur starren Gewohnheiten geworden ist oder – ob sich noch kein fest strukturiertes Verhaltensmuster auf bestimmte visuelle Anforderungen etabliert hat (non-embeddedness). Diese Unterscheidung kann bei allen Altersgruppen erfolgen und ist extrem wichtig hinsichtlich des weiteren Vorgehens. Denn während der embedded-Fall lange aufgrund der Fixiertheit seines Verhaltensmusters dieses stabil aufrechterhalten kann, toleriert er jedoch bereits kleine Abweichungen bei der Korrektur kaum. Der non-embeded-Fall hingegen, der kein »effektives Muster« fest etabliert hat, ist deswegen weitaus zugänglicher für korrigierende Maßnahmen, seien es Brillengläser bzw. Kontaktlinsen mit oder ohne VT. Wobei sich Visualtraining in jedem Fall sehr positiv auf eine Neuorganisation der visuellen Muster und auf die visuelle Leistungsfähigkeit auswirkt. Nahplusgläser werden gut vertragen und schwache Zylinder bis $-0,75$ dpt. können vernachlässigt werden. Beim embedded-Fall hingegen ist aufgrund der fast nicht vorhandenen Toleranz gegenüber bereits kleinsten Korrekturen ein VT unumgänglich, um den visuellen Lernprozess hier behutsam in Fluss zu bringen. In beiden Fällen ist es ratsam, die schwächste und eine möglichst symmetrische und wenig komplexe Brillenkorrektur anzustreben, da sie dem Betroffenen mehr Komfort und eine größere Flexibilität

erlaubt, gerade dann, wenn er andere Symptome als eine zu geringe Sehschärfe zeigt. Nahplusgläser schützen, kontrollieren, und verbessern hierbei den visuellen Prozess und können einer Fehlentwicklung vorbeugen. Bestimmt wird deren Stärke durch die Stresspoint Retinoscopy (oder indirekt durch andere Methoden der dynamischen Skiaskopie) und nicht mehr durch die Anwendung der »sieben Richtlinien zur Verordnung von Brillengläsern« wie in der alten Form der OEP-21 empfohlen, genauso wenig ist der dioptrische Wert der Nahgläser äquivalent zur #14b (fused cross-cylinder) netto, wie teilweise irrtümlich gelehrt wurde. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass bei diesem Vorgehen kurzfristig eine reduzierte Sehschärfe in Kauf genommen werden muss, diese wird vom Patienten jedoch nach entsprechender Aufklärung auch über Alternativen meist nicht als gravierend empfunden wird und verbessert sich durch die hierdurch behutsam initiierten Lernprozesse oft in nicht allzu langer Zeit.

Ein Beispiel für die Anwendung des BC

Ein Patient klagt über Asthenopie, Diplopie, Verschwommen- oder Verzerrtsehen, v.a. in der Nähe, so ist z.B. ein »n« von einem »m« nicht sicher unterscheidbar. Er zeigt, wie häufig zu beobachten, unter seiner bestehenden Kompensationsbrille einen stark vergrößerten NPC, mit einem Aufreißpunkt bei 25 cm, die Nahphorie (# 13B) zeigt 12 pdpt. Exophorie. Die Basis außen Breaks (Aufreißpunkte) bei den Duktationen (Equilibriumtesten) in der Ferne (#10) und Nähe (#16B) sind niedrig. Diese Ergebnisse würden von manchen Optometristen als Konvergenzinsuffizienz interpretiert werden. Wird die Testreihe jedoch fortgesetzt, finden sich beim Kreuzzylinder-Test in der Nähe (#14B) und/oder bei irgendeiner Form von Nahskiaskopie Pluswerte (oder relatives Plus bei Kurzsichtigen). Wird dann die Nahphorie (#13B) mit diesen (relativen) Pluswerten wiederholt, zeigt der Patient nicht selten eine deutlich kleinere Exophorie und der

NPC Test zeigt eine deutlich verbesserte Konvergenzfähigkeit. Wie kann so ein Verhalten vom Standpunkt des klassischen Akkomodations-/Konvergenz Modells interpretiert werden? Viele würden das Ergebnis als falsch betrachten und nicht verwenden. Mit Hilfe des BC lassen sich jedoch solche scheinbaren Widersprüche verstehen und als individuelle Form des Sehverhaltens anerkennen und entsprechend einordnen, in diesem Fall als Interference. Durch den weiten NPC ist es dem Patienten, wenn überhaupt, dann nur mit größter Anstrengung möglich, die Lokalisation des zu Verortenden zu berechnen, was individuell unterschiedliche Beschwerden verursachen kann, da sich die Channels gegenseitig »behindern«. Durch die Verordnung von Plusgläsern lässt sich häufig eine sofort messbare Verbesserung des NPC, wie eine kleinere Exophorie beobachten. Der Patient beginnt nun, die visuellen Informationen ähnlich einem Update in sein bisheriges »Softwareprogramm« zu integrieren und lernend umzuschreiben. Die Channels interagieren nun statt sich zu behindern, das binokulare System verschiebt sich auf dem BC nach links von Interference zu Interaction.

Oder anders ausgedrückt: Initial war durch den weiten NPC die (Seh-)Anforderung zu groß und die Person verwendete nur ein herabgesetztes Aufmerksamkeitsfenster um die Informationen zu verarbeiten. Mit dem NPC-Test lässt sich objektiv entweder eine Abweichung des supprimierten Auges oder subjektiv eine Diplopie aufzeigen. Die binokulare Fixation kann nicht oder nur kurz gehalten werden. Mit dem Einsatz von Plusgläsern wird der Aufmerksamkeitsmechanismus hingegen unterstützt und das binokulare System wird lernend angeregt, der NPC verbessert sich und die Fixation wird stabiler, weil die Person all die beteiligten Komponenten des BC (Flow durch die Channels, Bandwidth adjustment, Direction of Flow, Filtering/Amplification) neu und verbessert zu benutzen gelernt hat und weiter lernend optimiert.

Ein Fall aus der Praxis

Ein beispielhafter Fall aus meiner Praxis belegt, welche weitreichenden Auswirkungen visueller Stress auf die Gesundheit eines Menschen haben kann:

Im November 2020 kam David, ein 12-jähriger Junge wegen häufiger (oft wöchentlicher) Migräneanfälle mit Aura mit seiner Mutter in meine Praxis für Funktionaloptometrie. David ist ein sehr intelligenter Junge, der die erste Klasse in der Grundschule übersprungen hat. Schwangerschaft und Geburt sind normal verlaufen, ebenso die Entwicklung der ersten Lebensjahre. Auffällig waren seine kognitiven Fähigkeiten, er konnte sehr früh in ganzen Sätzen sprechen und schon vor Eintritt in die Schule lesen. Die ärztlich diagnostizierte »klassische Migräne« trat zum ersten Mal 2015 mit dem Eintritt ins Schulleben (2015) auf. Außerdem klagt David über schnelles Ermüden beim Lesen, starke Lichtempfindlichkeit unabhängig von Migräneanfällen und Übelkeit beim Autofahren. Der Mutter fällt schon immer ein kurzer Arbeitsabstand auf. Die Mutter selbst hat eine Exophorie, die mit prismatischen Brillengläsern kompensiert wird. Der Vater ist kurzsichtig und hat eine Anisometrie > 2,00 dpt, die mit formstabilen Kontaktlinsen kompensiert wird. Die Daten aus der optometrischen Untersuchung sind folgende:

David hat noch nie eine Brille getragen.

Visus Ferne: R 1,2 Li 1,4 bino 1,6

Visus Nähe: R 1,0 Li 1,0 bino 1,0 (etwas schlechter)

Coverttest: Ferne Ortho-, Nähe Exophorie

NPC: 8 cm/15 cm

RGR (NPC dynamisch gemessen): 8 cm/15 cm

Augenfolgen: unauffällig

Sakkaden: Undershoots

Worth 4 Dot Ferne: alle 4

Worth 4 Dot Nähe: Kreis rot, +/- 2,00 dpt. Flipper: sieht 5 Kreise mit Minus

Akkommodationsflexibilität: R Minus geht nicht, L o.k. binok.: Minus sehr langsam

Stereo Ferne (differenzierter Stereotest, Visucat): kein Stereo

Stereo Nähe(Fly): kein Stereo

Stereo Nähe (TNO): kein Stereo

Stresspoint Retinoscopy: + 0,75 dpt. sphärisch

Die Analytical:

#3 (Gewohnte Fernphorie; hier durch plan): Ortho, 13A (Gewohnte Nahphorie; hier durch plan): 9 Exo

#4 (statische Skiaskopie Ferne): R + 1,00 dpt. cyl. -1,00 dpt. A 180
L + 0,75 dpt.

#5 (dynamische Skiaskopie, Harmondistanz): R +1,75 dpt. cyl. -1,00 dpt. A 180
L + 1,50 dpt.

#7 (subjective Refraktion, Visus 1,0): R + 0,75 dpt. cyl. -0,25 dpt. A 5
L + 0,25

#7A (subjective Refraktion, Visus max.): R + 0,25 dpt. cyl. -0,25 dpt. A 5 Visus 1,4
L plan Visus 1,6 binok. 1,6

#8 (Induzierte Fernphorie, durch #7): 2 Eso

#9/#10 (Duktionen, Basis außen): X/3/2

#11 (Duktionen, Basis innen): X/6/0

#13B (induzierte Nahphorie, hier plan): 9 Exo

#14A (Kreuz-Zyl. Test, mit Trenner): R + 1,0 dpt. L + 1,75 dpt

#14B (Nahphorie durch #14A): 10 Exo

#15A (Kreuz-Zyl. Test, fusioniert): siehe #14A

#15B (Nahphorie durch #15A): 9 Exo

#16 (Duktionen, Basis außen): X/11/2

#17 (Duktionen, Basis innen): X/17/9

#19 (Akkommodationsamplitude) 3,75

#20 (Positive relative Akkommodation): - 0,75 dpt

#21 (Negative relative Akkommodation): + 1,0 dpt

Zusammenfassung:

Die Testergebnisse zeigen ein non-embeddedes Interference-Syndrom (je niedriger der Recovery Wert im Verhältnis zu seinem Break desto weniger embedded ist das visuelle Verhalten) als Ausdruck der individuellen Reaktion von David auf den neuartigen visuellen Stress in der Schule, in diesem Fall symptomatisch durch schnelles Ermüden beim Lesen und starker Lichtempfindlichkeit und, besonders eindrucksvoll, dem Neuauftreten einer klassischen Migränesymptomatik.

Empfehlung: Counter-Stress Brillengläser für die Nähe (+ 0,75 dpt., Stresspoint Skiaskopie). Eine Brille mit Bifokalgliedern mind. 35 mm Nahteil für alle Indoor-Aktivitäten und in der Schule und aufgrund des wegen Covid 19 am Bildschirm stattfindenden Fernunterrichts eine Einstärkenbrille (+ 0,75 dpt), um eine gute Körperhaltung vor dem Bildschirm zu ermöglichen und nicht durch eine falsche Körperhaltung provoziert durch die Bifokalgläser noch mehr oder andere Beschwerden zu provozieren.

Prognose: Das Tragen dieser Brillen wird den aktuellen durch Naharbeit verursachten Stress minimieren und die asthenopischen Beschwerden verbessern. Langfristig wird das konsequente Tragen einer Counter-Stress-Brille Kontrolle und Schutz (Prävention) gegen Stress, verursacht durch unseren stark auf Naharbeiten ausgerichteten Lebensstil bieten und wahrscheinlich eine zusätzliche Anpassung, wie eine sekundäre Myopie (# 20, lehnt Minus ab bei Akkomodationsflexibilität, Vater ist kurzsichtig) verhindern. Wegen der starken Symptome empfehle ich zusätzlich VT, um schneller eine Linderung zu erreichen.

Verlauf: Die Mutter entschied sich für die beiden Brillen und verhielt sich bezüglich eines VT abwartend. Nachdem David seine Brillen bekommen hat und wie besprochen trug, verschwanden die asthenopischen Beschwerden weitgehend. Jedoch trat die Migräne bis heute nicht mehr auf. Tief beeindruckt von diesem Ergebnis (nach jahrelanger Odyssee von Arzt zu Arzt) entschieden sich die Eltern für ein optometrisches Visualtraining.

Der Zeitaufwand für die komplette Erstmessung und visuelle Analyse und der anschließenden Besprechung der Ergebnisse und des weiteren Vorgehens betrug ca. 1,5 Std und hat sich somit mehr als gelohnt.

Schlussfolgerung:

Die 21-Punkte Messung ist die einzige Untersuchung, die es dem Optometrist ermöglicht, sehr zuverlässig und mit einem angemessenen Zeitaufwand ein umfassendes Bild des Patienten von seinem Umgang mit visuellen Stress, seinen Anpassungen, und deren Fixierung zu ermitteln und zuverlässig eine Prognose über die Wirksamkeit der therapeutischen Mittel (Brillengläser/CL/VT) zu machen. Zusammen mit dem BC lassen sich typische Anpassungsstörungen im binokularen System ermitteln. Hierbei ist insbesondere die Feststellung des Grades der Fixierung (embeddedness) der Schlüssel zu einer individuellen hinsichtlich des visuellen Systems als weitestgehend »ganzheitlich« zu bezeichnenden therapeutischen Herangehensweise zu betrachten. Durch ein korrigierendes, an Stelle eines kompensierenden Vorgehens, lässt sich hierdurch, ganz im Sinne Skeffingtons, ein Lernprozess des visuellen Systems initiieren, der teilweise verblüffende Erfolge mit sich bringt. ■

Referenzen

- (1) Earl P. Schmitt, M.A., O.D., Ed.D., D.O.S. »Guidelines for Clinical Testing, Lens Prescribing and Vision Care«, OEP-F, First Version Published, July 1935; Most current revised and reprinted edition January 1996.
- (2) »Clinical Mangement of Binocular Vision«, Fourth Edition 2014, S. 54, Mitchell Scheiman und Bruce Wick
- (3) »Lenspower in Action« Robert A. Kraskin, Reformatted and Edited by Paul Harris, O.D., Gregory Kitchener, O.D., S. 6
- (4) Snell, Bruno (Hrsg.): »Heraklit Fragmente« Patmos Artemis & Winkler Verlag Düsseldorf und Zürich 2000, S.38 (65A 3)
- (5) S. 10 Auszüge aus JBO Volume 8, 1997/No. 1, »OUR HERITAGE A. M. SKEFFINGTON O.D.-THE MAN« by James L. Cox, O.D.).
- (6) »The Interpretation and Significance of the Embedded and Non-Embedded Syndroms in Behavioral Optometric Case Analysis«, Earl P. Schmitt, O.D., Ed.D. S. 10
- (7) »Lenspower in Action« Robert A. Kraskin, Reformatted and Edited by Paul Harris, O.D., Gregory Kitchener, O.D., S. 7
- (8) Mitchell Scheiman und Bruce Wick »Clinical Mangement of Binocular Vision«, Fourth Edition 2014, S.49
- (9) Mitchell Scheiman und Bruce Wick »Clinical Mangement of Binocular Vision«, Fourth Edition 2014, S.54
- (10) »Binocular Continuum«, Paul Harris, O.D. Volume 13/2002/Number 4/Page 99f
- (11) Skeffington, AM, Practical Applied Optometry, 1991 OEP
- (12) <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/ep->

df/10.1002/hbm.23740

- (13) Kant, Immanuel: »Kritik der reinen Vernunft« Felix Meiner Verlag Hamburg 1998
- (14) »Vision is the deriving of meaning and direction of action as triggered by light«, OEP-F, »Art and Science of Optometric Care« S. 3

Nachtrag

Die Redaktion hat lange überlegt, ob Sie diesen Artikel abdrucken sollte, da er u.E. zurückgewandt ist. Die OPTOMETRIE versteht sich als fachwissenschaftliche Publikation, die sich auch kritischen oder kontroversen Diskussionen stellt. Deshalb haben wir diesen Artikel abgedruckt (für einen Leserbrief wäre er doch zu lang gewesen) und den WVAO Arbeitskreis Funktionaloptometrie um eine begleitende Stellungnahme gebeten:

»Liebe Sigrun Schnitzer, vielen Dank für den mit viel Engagement und Herzblut geschriebenen Artikel. Dieses Herzblut empfinde ich auch intensiv bei mir selbst für die tolle Arbeit, die wir in der Funktionaloptometrie machen dürfen. Wir sollten dabei allerdings nicht vergessen, dass sich unser Umfeld, ge-

nau wie das Wissen um die menschliche Wahrnehmung im Wandel befindet und wir immer so gut es geht hier mitgehen möchten. Daher verstehe ich nicht die Kritik an der integrativen Analyse, welche das Wissen aus den 21 Punkten, welches Sie beschreiben integriert. Nichts läge uns ferner, als das erarbeitete Wissen Skeffingtons »über Bord zu werfen«. Dafür ist es zu wichtig, aber doch auch schon 100 Jahre alt. Wir stehen an dem Punkt Elektroautos zu nutzen – dennoch sind Verbrennermotoren noch auf dem Markt und alle Autos rollen auf Rädern. Dieses Bild möchte ich nutzen, um das Thema etwas einzufangen. Aktuelle Elektroautos sind nur denkbar mit der Historie der Verbrenner (wir hätten sonst keine Straßen...) – so ungefähr geht es uns auch in der Funktionaloptometrie (leider haben wir nicht so viel Anhänger wie die Autoindustrie...). Ohne die 21 Punkte wäre die integrative Analyse nicht möglich, allerdings kommt keine Erneuerung ohne Abschiede von dem ein oder anderen lieb gewonnenen Detail aus. So ist es mehr als menschlich, wenn Sie weiter einen Diesel fahren möchten, also auf den 21 Punkten beruhen und somit Ihre gewohnten Techniken anwenden. Neue Techniken müssen sich auf dem Prüf-

stand erst behaupten. Das hat die integrative Analyse nun schon seit 25 Jahren gemacht und sich weiterentwickelt, Fehler eliminiert und bietet Raum für neue Erkenntnisse. Auch ist sie »State of the Art« was die wissenschaftliche Auswertung und Studienlage anbelangt. Kenntnisse im Bereich der Neurowissenschaften laufen dazu parallel – es bilden sich Erklärungen für das ein oder andere, was aber nicht die Messtechnik an sich beeinflusst. So verändert sich das Wissen um das Binokularsehen kontinuierlich, wie sich auch die Elektroautos oder sogar parallele neue Techniken weiter entwickeln werden, um Markt- und Umweltkonform zu sein. Erkenntnisse um/über das Binokularsehen egal welcher Art, werden alle Interpretationsmethoden der Optometrie beeinflussen. Das »binocular continuum« welches Sie beschreiben, ist ja durchaus nicht neu und existiert auch in der deutschen Sprache als Übergang vom monokularen Sehen, bis hin zum Stereosehen und dass diese Übergänge fließend sind, sollte allen bewusst sein, die funktionaloptometrisch arbeiten. Doch zurück zu den 21 Punkten der OEP, welche auf alten strikten und starren Mess- und Auswertprozeduren beruhen. Werden diese nicht

mehr angewendet, dann ist es auch nicht mehr die OEP-21 Punkte Messung. An diesem Punkt scheinen Sie also auch angekommen zu sein und damit sitzen wir wieder im gleichen Boot oder um im Vergleich mit den Autos zu bleiben »Sie überlegen sich auch den Diesel zu ersetzen« Dieses legen jedenfalls Ihr Fallbeispiel und die praktischen Überlegungen nahe. Es findet sich nirgendwo ein Indiz der korrekten Falleinteilung der OEP. Das finden wir als Arbeitskreis FO sehr begrüßenswert und fühlen uns sehr gestützt in unserer Arbeit. Die Integrative Analyse ist es übrigens, die die Akkommodations-, sowie Vergenzflexibilität in Ihr Mess- und Auswertprotokoll mit aufgenommen hat, um diese in der heutigen Zeit notwendigen Wechsel von Ferne zu Nähe und umgekehrt gut bewerten zu können.

Wir freuen uns auf den weiteren Kontakt mit Ihnen, vielleicht dürfen wir Sie zu unserem Seminar »integrative Analyse für alte Hasen« einladen?!

Ihr Arbeitskreis Funktionaloptometrie
Rüdiger Lenz Silke Lohrengel
Andreas Berkmann Dirk Kleinlein



Einfluss von Medikamenten auf die Refraktion

Die Fernpunktrefraktion des Auges ist keine statische Größe, sie kann kurzfristigen Schwankungen und längerfristigen Veränderungen ausgesetzt sein. Alle Änderungen der Fernpunktrefraktion, die nicht länger als 6 Monate bestehen, gelten als transiente Refraktionsänderungen. Mögliche Ursachen von Veränderungen der Fernpunktrefraktion können

- physiologische Schwankungen insbesondere des Brechwerts der Hornhaut
- Allgemeinerkrankungen (z.B. Diabetes, Erkrankungen der Niere)
- Erkrankungen des Auges (z.B. Katarakt)
- Medikamente

sein. Die Fernpunktrefraktion ist das Ergebnis des Zusammenwirkens der verschiedenen optischen Komponenten des Auges. Zu diesen werden die Hornhaut und Linse als abbildende Komponenten und die Tiefen von Vorderkammer und Glaskörper gezählt. Als Korrelationsametropien werden Fehlsichtigkeiten bezeichnet, bei denen die genannten optischen Komponenten nicht optimal aneinander angepasst sind. Insbesondere die Brechwerte von Hornhaut und Linse können unter dem Einfluss von Medikamenten schwanken.

Mögliche Veränderungen der Fernpunktrefraktion können zu Myopisierungen und Hyperopsierungen des Auges führen. Astigmatismen als Folge von Medikamenten sind, da die Ursache häufig ungleichmäßige (anisotrope) Wassereinlagerungen in der Hornhaut sind, meistens irreguläre Astigmatismen. Eine Presbyopisierung des Auges wird als Folge einer Störung des Nahsehens auftreten. Zu den Mechanismen, die zu Refraktionsänderungen führen, zählen

- osmotische Effekte
- Ziliarkörperödeme als Folge von Entzündungs- oder Überempfindlichkeitsreaktionen
- neuronale Mechanismen
- Längenänderungen des Auges aufgrund von Makulaödem.

Osmotisch bedingte Refraktionsänderungen: Elektrolyte und Glukose

Osmotische Effekte sind häufig die Folge von Störungen des Elektrolyt-Haushalts. Insbesondere Natrium spielt eine wichtige Rolle für den Quellungszu-

stand der Hornhaut. Ein Anstieg der Natrium-Konzentration speziell in der Hornhaut hat zur Folge, dass Wasser in die Hornhaut eindringt.

Durch den veränderten Quellungszustand der Hornhaut ändern sich sowohl ihre Radien als auch die Brechzahl, was wiederum mit Brechwertänderungen der Hornhaut einhergeht. Die Linse ist zur Aufrechterhaltung ihres Quellungszustandes auf ein konstantes Verhältnis der Natrium- zu den Kalium-Ionen von 1:6 angewiesen. Abweichungen hiervon führen zu osmotischem Wassereinstrom in die Linse und damit zu Brechwertänderungen der Linse. Steroidhormone, zu denen u.a. die in der Antibaby-Pille enthaltenen weiblichen Sexualhormone Estradiol oder Gestagen sowie Cortison zählen, fördern in der Niere die Rückresorption von Natrium (Natrium-Retention), wodurch die Natrium-Konzentration in den verschiedensten Geweben des Körpers ansteigt.

Entwässernde Medikamente (Diuretika) haben eine gesteigerte Ausscheidung von Kalium aus dem Körper zu Folge, was sich auf den Brechwert der Augenlinse auswirken kann.

Glukose hat, wie von der Zuckerkrankheit bekannt ist, einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf den Quellungszustand und damit den Brechwert der Linse. Gelangt bei einem erhöhten Blutzuckerspiegel vermehrt Glukose in die Linse, hat dies einen osmotischen Wassereinstrom in die Linse zur Folge. Ein Anstieg des Blutzuckerspiegels führt in der Regel zu einer Myopisierung des Auges aufgrund eines erhöhten Linsenbrechwertes. Ein Abfall des Blutzuckerspiegels bedingt eine Abnahme des Linsenbrechwertes und damit eine Hyperopisierung des Auges. Ein medikamentenbedingter Anstieg des Blutzuckerspiegels stellt sich bei der Einnahme von Cortison ein. Die Neubildung von Glukose aus Aminosäuren ist die physiologische Funktion von Cortison. Medikamente, die die Insulinausschüttung durch die Bauchspeicheldrüse hemmen, bedingen ebenfalls einen Anstieg der Blutzuckerkonzentration. Verschiedene Diuretika (z.B. Thiazide) sind hier zu nennen. Medikamente zur Behandlung der Zuckerkrankheit senken unter Umständen den Blutzuckerspiegel, so dass es zu einer Hyperopisierung des Auges kommen kann. Da hier von primär ältere Menschen mit nur geringem oder keinem Akkommodati-



Dr. rer. nat. Andreas Berke,
Direktor der Höheren Fachschule
für Augenoptik in Köln.



Abb. 1: Natrium, eine der beiden wichtigsten Substanzen, die zu osmotisch bedingten Refraktionsänderungen führen können.

(Quelle: Original Uploader was Dnn87 at English Wikipedia. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Na_\(Sodium\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Na_(Sodium).jpg), »Na (Sodium)«, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode>)

onsvermögen betroffen sind, wirkt sich diese Hyperopie wegen der fehlenden akkommodativen Kompensation nachteilig auf das Sehen aus. Eine sichere Teilnahme am Straßenverkehr ist nicht mehr möglich. Patienten, die auf die Einnahme von Schilddrüsenhormonen (Thyroxin) angewiesen sind, können in unterschiedlicher Weise von Refraktionsänderungen betroffen sein. Eine Überdosierung des Medikaments führt wegen des stark stimulierten Stoffwechsels zu einer Abnahme des Blutzuckerspiegels und damit zu einer Hyperopisierung. Eine Unterdosierung hat genau den entgegengesetzten Effekt aufgrund gesteigerter Neubildung von Glukose in der Leber (Glukoneogenese). Olanzapin, ein Neuroleptikum, kann den Blutzuckerspiegel in astronomisch hohe Werte ansteigen lassen.

Ödeme und Refraktionsänderungen

Medikamente aus der Wirkstoffgruppen der Sulfonamide, aber auch Aspirin und verschiedene Antibiotika können Ziliarkörperödeme aufgrund von Überempfindlichkeitsreaktionen hervorrufen. Durch die Wassereinlagerung in den Ziliarkörper vergrößert sich dessen Volumen. Der Abstand des Ziliarkörpers zur Linse verkleinert sich hierdurch, wodurch sich wiederum die Zo-

nulafasern entspannen. Bei jüngeren Patienten führt dies, wie bei der Nahakkommodation, zu einer stärkeren Krümmung der Linsenflächen und damit zu einem Anstieg des Linsenbrechewerts. Zu den Sulfonamiden werden bestimmte Antibiotika (z.B. Sulfacetamid, Sulfadiazin) gezählt. Diese Medikamente werden heute aber nur noch zur Behandlung von Harnwegsinfekten und in einer Kombinationstherapie mit anderen Antibiotika speziell zur Behandlung von Lungenentzündungen eingesetzt. Bei lokaler Anwendung im Urogenitalbereich können diese Medikamenten Myopien von 2 dpt und mehr verursachen. Zu den Sulfonamiden gehören auch einige der bereits erwähn-



Abb. 2: Glukose, eine der beiden wichtigsten Substanzen, die zu osmotisch bedingten Refraktionsänderungen führen können.

(Quelle: Dietmar Rabich. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Na_\(Sodium\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Na_(Sodium).jpg), <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>)

ten Diuretika, die zur Entwässerung des Körpers eingesetzt werden (z.B. Chlortalidon, Hydrochlorthiazid, Indapamid, Furosemid) sowie einige ältere Glaukommittel (z.B. Dorzolamid, Acetazolamid). Bekannt sind mögliche Makulaödeme, die bei modernen Glaukommedikamenten aus der Gruppe der Prostaglandin-Analoga auftreten können. Durch die Flüssigkeitseinlagerung hinter der Makula wird diese nach vorne vorverlagert. Das Auge wird hierdurch funktionell kürzer, was zu einer Hyperopisierung des Auges führt. Pro Millimeter Vorverlagerung der Makula ist von einer Hyperopisierung um rund 3 dpt zuzugehen. Häufig ist die Hyperopisierung aber von monokularen Doppelbildern begleitet, sodass auf ein anderes Glaukommedikament übergegangen werden muss.

Neuronale Mechanismen

Der Akkommodation liegt ein komplexes Zusammenspiel muskulärer und neuronaler Faktoren zugrunde. Der Ziliarkörper wird vor allem durch das parasympathische Nervensystem gesteuert. Medikamente, die den Parasympathikus stimulieren (Cholinergika, Parasympathomimetika), rufen eine Nahakkommodation und damit eine Brechwertzunahme der Linse hervor. Das Auge wird myoper. Es gibt nur wenige Indikationen für Medikamente mit cholinergischer Wirkung. Zu nennen sind hier Medikamente zur Behandlung der Myasthenia gravis, einer Autoimmunerkrankung, die die Muskulatur befällt. Auch bei Blasen- und Darmatonie, z. B. nach operativen Eingriffen können diese Medikamente eingesetzt werden. Bekannte Cholinergika sind Neostigmin oder Physostigmin. Pilocarpin, ein weiteres Medikament mit stimulierender Wirkung auf Parasympathikus war das erste Glaukommittel. Heute wird es wegen der zahlreichen Nebenwirkungen nur noch in seltenen Fällen speziell zur Behandlung eines Engwinkelglaukoms eingesetzt.

Wesentlich größere Relevanz im Alltag des Optometristen/Augenoptikers haben Medikamente, die eine hemmen-

de Wirkung auf den Parasympathikus (cholinerge Antagonisten, Parasympatholytika) haben. Die Folge des Ausfalls der Nahakkommodation ist eine Presbyopisierung des Auges. Der wirksamste aller cholinergen Antagonisten, das Atropin, wird auch in der Myopieprävention bei Kindern als 0,01 %ige Lösung eingesetzt. Hier ist trotz der sehr niedrigen Dosierung mit einer um bis zu 5 dpt verminderten Akkommodation zu rechnen.

Neben der medikamentösen Lähmung der Akkommodation zur Refraktionsbestimmung speziell bei Kindern durch Zykloplegika (Atropin, Scopolamin, Cyclopentolat) gibt es eine Vielzahl von Medikamenten, die als Nebenwirkung eine Hemmung auf den Parasympathikus haben. Zu nennen sind unter anderen

- Antihistaminika v.a. der ersten Generation (z.B. Levocabastin)
- Schlaf- und Beruhigungsmittel
- Medikamente zur Behandlung von Durchfallerkrankungen
- Hustenmittel
- Antiemetika zur Behandlung der Reisekrankheit oder des Erbrechens bei Chemotherapien.

Die meisten dieser Medikamente sind freiverkäuflich. Bei Eigenmedikation ist von einem erhöhten Risiko von Überdosierungserscheinungen auszugehen.

Von besonderer Bedeutung sind Medikamente, die zur Behandlung von Depressionen und psychischen Erkrankungen (z.B. Psychosen) eingesetzt werden. Diese Medikamente wirken direkt im Zentralnervensystem, weshalb eine Störung der komplexen Verschaltungen der mit der Akkommodation befassten Bereiche des Gehirns nicht auszuschließen ist. Bekannte Antidepressiva sind neben den Leitsubstanzen Imipramin und Amitriptylin auch Clomipramin, Dibenzipin, Nortriptylin, Trimipramin, Doxepin und Desipramin. Medikamente zur Behandlung von Psychosen sind u.a. Haloperidol oder Chlorpromazin. Angstlösende und sedierende Medikamente (z.B. Benzodiazepine wie Diazepam, Lorazepam, Oxazepam, Clonazepam

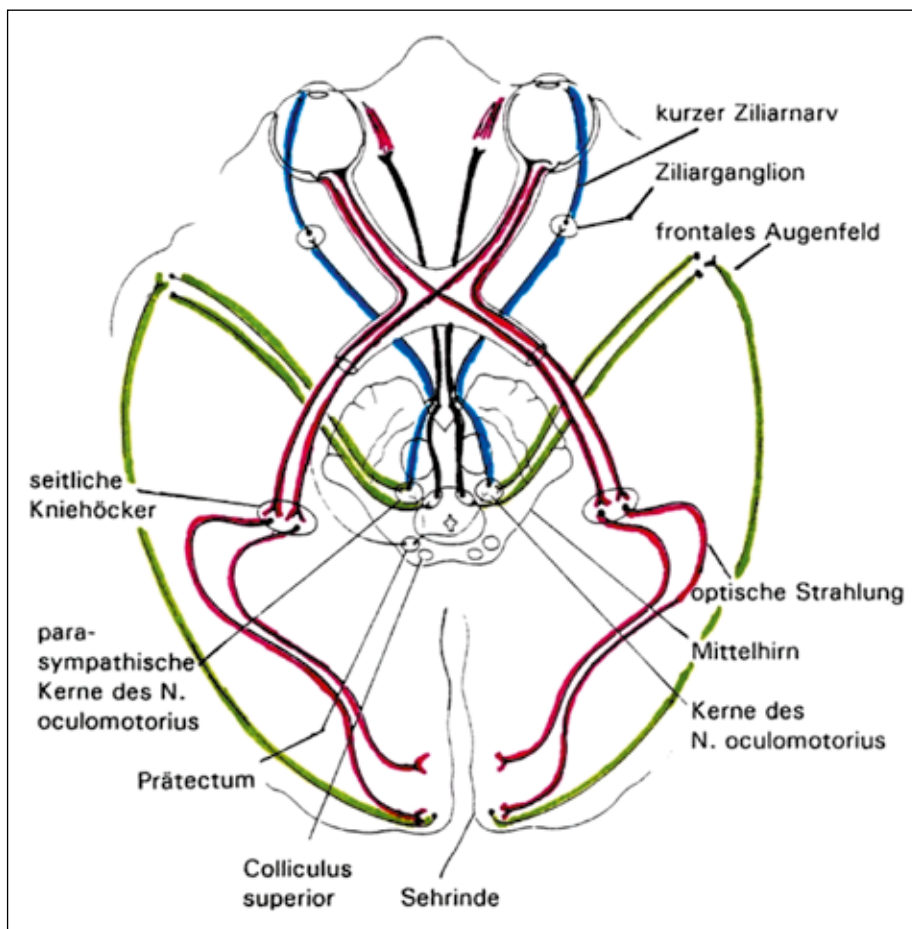


Abb. 3: Nervenbahnen, die an der Steuerung der Akkommodation beteiligt sind. Die komplexe Architektur der Akkommodationsbahn im Zentralnervensystem macht die Steuerung der Akkommodation anfällig für Störungen durch Medikamente mit atropinähnlichen Nebenwirkungen. Medikamente wie Psychopharmaka, die zentral im Gehirn wirken, können ebenfalls die Akkommodation stören.

©A. Berke

oder Nitrozemam), von denen viele auch vor allem von stressgeplagten Menschen missbräuchlich eingenommen werden, zeigen häufig atropinähnliche Nebenwirkungen, die zu einer reduzierten Aktivität des Parasympathikus führen.

Kreuzreaktion: Trockenes Auge

Alle Medikamente, die eine hemmende Wirkung auf den Parasympathikus haben, wirken sich auch nachteilig auf die Tränenproduktion aus. Die Steuerung der Tränendrüse und der Meibomschen Drüsen unterliegt einer Kontrolle durch das parasympathische Nervensystem. Eine Hemmung des Parasympathikus führt häufig zum trockenen Auge. Dies wird in den Beipackzetteln der Medikamente selten aufgeführt. Der Hinweis, dass diese Medikamente zur Mundtrockenheit führen, kann auch als Hin-

weis auf ein mögliches trockenes Auge verstanden werden.

Refraktions-Auffälligkeiten bei Katarakt und Diabetes

Das Ergebnis einer Refraktionsbestimmung kann auf pathologische Veränderungen des Sehsystems hinweisen. Werden bei der Refraktionsbestimmung Visusbeeinträchtigungen bemerkt, ist eine augenärztliche Abklärung der Situation selbstverständlich indiziert. Sind nur die Refraktionswerte selbst betroffen, ist die Situation weniger klar. Dabei können Refraktionsergebnisse auf unterschiedliche Weise auffällig sein. Die sphärozyklindrischen Werte können sich stärker, schneller oder häufiger ändern, als es der Erfahrung entspricht. Auch unklare oder widersprüchliche Antworten der Untersuchten können auffallen.

Nicht jede Veränderung der Refraktionswerte ist auffällig. Die Streubreite bei regulären Wiederholungsmessungen ist individuell unterschiedlich und kann zwischen $\pm 0,25$ dpt und $\pm 0,7$ dpt bei Sphäre und Zylinder liegen (95 %-Intervall). Auch die Achslage bei zylindrischen Korrekturen kann insbesondere bei kleineren Zylinderwerten von 0,25 dpt bis 0,75 dpt um bis zu 30 Grad schwanken. Refraktionsänderungen sind in bestimmten Lebensphasen wahrscheinlicher. Myopisierungen sind insbesondere im Schulalter häufig. Aber auch nach dem sechzigsten Lebensjahr steigt die Wahrscheinlichkeit für Myopisierungen durch Kernkatarakte. Hyperopisierungen sind zwischen dem vierzigsten und dem sechzigsten Lebensjahr häufiger. Als Ursache werden Brechwertveränderungen in der Augenlinse angenommen, aber auch die Manifestation latenter Hyperopien, die nicht mehr durch Akkommodation kompensiert werden können.

Refraktionsveränderungen können ihre Ursache in den optischen Medien des Auges haben. Dazu gehören Tränenfilm und Hornhaut (siehe dazu Tab. 1), Vorderkammer, Iris, Augenlinse (siehe Tab. 2) und Glaskörper. Störungen der Ziliarkörperfunktion können sich über die Akkommodation auf die Refraktion auswirken. Eine Verschiebung der axialen Position der fovealen Fotorezeptoren bewirkt eine Veränderung der optischen Länge des Auges (Tab. 3).

Refraktionsauffälligkeiten bei Katarakt

Die Augenlinse verändert sich im Laufe des Lebens. Die Dicke nimmt zu und die Transparenz für blaues Licht lässt nach. Erst wenn Trübungen hinzukommen, die sich auf die Sehleistung auswirken, wird dies als Katarakt bezeichnet. Typische Sehbeeinträchtigungen sind Visusminderung, Blendungsempfindlichkeit, Schwierigkeiten beim Nachtsehen, sowie verminderte Kontrast- und Farbeempfindlichkeit.

Entsprechend der anatomischen Einteilung der Augenlinse in Kern, Rinde und Kapsel, lassen sich die häufigsten Katarakte klassifizieren. Der Rinden-

Auslöser	Beispiele für Ursachen	Auswirkungen
Veränderung von Hornhautradien oder Brechzahl	Medikamente, Schwangerschaft	Myopisierung
Irregulärer Tränenfilm	Trockenes Auge	Irreguläre Astigmatismen
Verformung durch Druck auf die Hornhaut	Gerstenkorn oder Hagelkorn	
Fokales Hornhautödem mit Deformation der Hornhaut	Akuter Keratokonus, Fuchssche Endotheldystrophie	
Irreguläres Epithel	Rezidivierende Erosion	
Verformende Hornhauterkrankungen	Keratokonius, PMD, Keratoglobus	Myopisierung, Irreguläre Astigmatismen

Tab. 1: Mögliche Auslöser von Refraktionsanomalien im Bereich Tränenfilm und Hornhaut.

Auslöser	Beispiele für Ursachen	Auswirkungen
Veränderung der Linsenradien durch Quellung	Diabetes, Medikamente	Myopisierung/Hyperopisierung
Veränderung des Brechungsindex	Katarakt, Diabetes, Medikamente	Myopisierung/Hyperopisierung
Veränderung der Position	Stumpfes Trauma, Bindegeweberkrankungen mit lockeren Zonulafasern; luxierte IOL	Myopisierung, Hyperopisierung, Astigmatismen

Tab. 2: Mögliche Auslöser von Refraktionsanomalien durch die Augenlinse.

Auslöser	Beispiele für Ursachen	Auswirkungen
Schwellung von Aderhaut oder Netzhaut	Chorioretinopathia centralis serosa, Feuchte AMD, Diabetische Makulopathie	Hyperopisierung, Verzerren (oft mit Visusreduktion)
Aderhauttumoren	Aderhautmelanom	Hyperopisierung
Nach Augen-OP	Silikonplombe nach Netzhautablösung Silikonöleingabe	Myopisierung (1–2 dpt), Astigmatismus Hyperopisierung

Tab. 3: Mögliche Auslöser von Refraktionsanomalien durch veränderte optische Länge des Auges.

star tritt bei etwa fünfzig Prozent der Alterskatarakte auf. Er beginnt mit radiären Trübungen, sog. Wasserspalten oder Speichen. Je nach Formation der Trübungen können neben den typischen Blendungsproblemen auch Doppelbilder entstehen. Eine durch die Trübungen geformte stenopäische Lücke kann sogar kurzzeitig zu verbessertem Sehen führen. Die rasch voranschreitende hintere Schalentrübung beginnt zentral auf der hinteren Linsenkapsel. Bei enger Pupille, wie sie beim Nahsehen auftritt, wird die Trübung optisch besonders wirksam. Schwierigkeiten beim Lesen, die nicht durch zu geringe Addition bedingt sind, können ein frühes Problem sein. Die Kerntrübung ist eine Kataraktform, die häufiger bei Myopen auftritt. Es kommt durch Brechzahlzunahme im Linsenkern zu einer weiteren Myopisierung von bis zu meh-

rerer Dioptrien. Zunächst kann die Myopisierung Vorteile beim Nahsehen mit sich bringen. Im weiteren Verlauf gelangt dann aber die Visusbeeinträchtigung in den Vordergrund.

Refraktionsauffälligkeiten bei Diabetes mellitus. Bei dieser Erkrankung kommt zur Störung des Kohlehydratstoffwechsels mit erhöhten Blutzuckerwerten, sowohl nüchtern als auch nach dem Essen. Langfristig entstehen Verdickungen der Gefäßwände kleiner Gefäße mit entsprechenden Durchblutungsstörungen. Diabetes betrifft sämtliche Organsysteme.

Das Hormon Insulin spielt eine entscheidende Rolle in der Pathophysiologie des Diabetes. Insulin dockt nach dem Schlüssel-Schloss-Prinzip an Rezeptoren in Zellmembranen an und öffnet dadurch Kanäle für den Einstrom von Glukose in die Zellen. Beim Typ-

1-Diabetes kommt es durch Autoimmunreaktionen zu einem Untergang der insulinproduzierenden Zellen in der Bauchspeicheldrüse. Beim Typ-2-Diabetes ist genügend Insulin vorhanden, die Interaktion mit dem Insulinrezeptor ist jedoch gestört. Die Konsequenz ist bei beiden Diabetes-Typen identisch: Glukose kann nicht in die Zellen gelangen.

Am Auge ist die diabetische Netzhauterkrankung eine schwerwiegende Erkrankung, die zur Erblindung führen kann. Sie wird fatalerweise lange Zeit von den Betroffenen nicht bemerkt, solange die zentrale Netzhaut und das foveale Sehen nicht betroffen ist. Bei Beteiligung der Makula im Rahmen des diabetischen Makulaödems stehen Verzerren und Visusminderung im Vordergrund und überdecken meist die mögliche Hyperopisierung.

Transitorische Refraktionsanomalien treten beim Diabetes sowohl langfristig als auch kurzfristig auf. Langfristige Refraktionsanomalien entstehen dann, wenn sich das Blutzuckerniveau nachhaltig verändert, wie z.B. bei Beginn einer Insulintherapie. War zuvor das Blutzuckerniveau längere Zeit erhöht, kommt es zu Glukoseeinlagerungen in die Augenlinse. Mit Einsetzen der Insulintherapie sinkt auch die Zuckerkonzentration im Kammerwas-



Abb. 4.

ser. Durch die noch erhöhte Zuckerkonzentration in der Augenlinse entsteht ein osmotischer Druck, der zu einem Wassereinstrom in die Linse führt. Dadurch veränderte Brechzahl und Radian der Linse erzeugen eine Hyperopisierung. Über einen Zeitraum von Wochen bis Monaten balancieren sich die Konzentrationsverhältnisse der Glukose wieder aus und die Hyperopie verschwindet wieder. Es wurden Refraktionsverschiebungen um bis zu fünf Dioptrien berichtet. Kurzfristige Refraktionsschwankungen treten innerhalb eines Tages auf. Auch dabei kann

es Refraktionsveränderungen um mehrere Dioptrien geben. Aus theoretischen Überlegungen sollte bei ansteigendem Blutzuckerniveau eine Myopisierung resultieren. Neuere Studien zeigen zwar, dass es bei Diabetikern und auch bei Gesunden im Rahmen von Glukosetoleranztests zu teils erheblichen Refraktionsschwankungen kommt. Eine Korrelation der Refraktion mit der Blutzuckerkonzentration lässt sich jedoch nicht zeigen. Probanden reagieren bei steigendem Blutzucker teils mit Myopisierung, teils mit Hyperopisierung oder gar nicht. ■

Impressum:

Optometrie
Fachpublikation für Augenoptik –
69. 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 Ab-
druck 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 Bearbei-
tung ihrer Manuskripte einverstanden. Sie über-
nehmen 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.

ERFOLG? DENKEN SIE GRÖßER!

ENTSCHEIDEN SIE SICH JETZT FÜR
B.I.G. VISION® UND PROFITIEREN SIE:
MIT BIOMETRISCHEN GLEITSICHT-
GLÄSERN VON RODENSTOCK

Mit biometrischen Gleitsichtgläsern 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: biometrische Gleitsichtgläser.
2. Dank B.I.G. Vision® werden Sie zum biometrischen Gleitsichtexperten.
3. Sie genießen umfangreiche Unterstützung durch aufmerksamkeitsstarke B.I.G. Werbekampagnen.

Möchten Sie uns
kennenlernen?
Mehr dazu unter
[www.rodenstock.de/
erfolg-mit-big](http://www.rodenstock.de/erfolg-mit-big)



RODENSTOCK
Weil jedes Auge einzigartig ist