

NEUE WEGE DER SEHKORREKTION

Im Dialog vor Ort:



Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
Hamburg, Samstag, 28. April 2012

Update Wellenfrontoptimierte Brillengläser – Durchbruch oder Bruchlandung?	2
Wellenfronten Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. (FH) Hans-Jürgen Grein (Fielmann Akademie Schloss Plön, Fachhochschule Lübeck)	
Neue Künstliche Sicht mit dem Netzhaut-Chip – eigene Erfahrungen	5
Technologien Prof. Dr. med. Gisbert Richard	
Individuelle Brillengläser – und was kommt dann?	7
Dipl.-Ing. (FH) Olaf Schmidt (Fielmann Akademie Schloss Plön)	
Myopie Control of Myopia: the latest evidence on what works and what does not	9
Prof. Neville A. McBrien (Department of Optometry & Vision Sciences University of Melbourne, Australien)	
Presbyopie Innovationen bei Gleitsichtgläsern – reines Marketing oder tatsächlicher Fortschritt?	10
Prof. Dr. rer. nat. Peter Baumbach (Fakultät Optik und Mechatronik, Hochschule Aalen)	
Kontaktlinsen bei Presbyopie – unterschätzte Möglichkeiten?	11
Prof., M.Sc. Optom. (USA), Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Sickenberger (Leiter Studiengang Augenoptik/Optometrie Fachhochschule Jena)	
Laser – Innovation oder Sackgasse?	13
Dr. Stephan J. Linke, Oberarzt der Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde (Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf)	
IOL – Sehen wie früher mit Linsen von heute?	15
Dr. med. Toam Katz, Medizinischer Direktor Care Vision	
Wie würden Sie entscheiden? Interdisziplinäre Fallvorstellungen mit Quiz	16
Dr. med. Stephan J. Linke, Dr. med. Toam Katz, Dr. Dipl.-Ing. (FH) Christian Kempgens (Fielmann Akademie Schloss Plön), Dipl. Optom. (FH) Sylvia Wulf, MSc (Fielmann Akademie Schloss Plön)	

WELLENFRONTOPTIMIERTE BRILLENGLÄSER – DURCHBRUCH ODER BRUCHLANDUNG?

Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. (FH) Hans-Jürgen Grein
(Fielmann Akademie Schloss Plön, Fachhochschule Lübeck)

In Werbeprospekten der Brillenglaserhersteller wird oft der Begriff „Wellenfront“ in Kombination mit Adjektiven wie „optimiert“ oder „korrigiert“ genannt. Für den Augenoptiker ist oft nicht ersichtlich, welche Brillenglaseigenschaften dabei gemeint sind. Das Konzept der „Wellenfrontkorrektur“ soll hier kurz erläutert werden.

Lichtstrahlen und Wellenfronten

Die übliche Brillenkorrektur bezieht sich auf den sphärischen und den astigmatischen Anteil der Abbildungsfehler. Aufgrund der im Allgemeinen relativ regelmäßigen Struktur der Hornhautoberfläche, lassen sich damit bereits sehr gute Sehleistungen erzielen. Ein Bildpunkt wird auf der Netzhaut auch wieder punktförmig abgebildet. Gewisse Restfehler verbleiben allerdings, trotz bester sphärozyklischer Korrektur. Das liegt einerseits an der Stufung der Brillengläser in 0,25 dpt Schritten. Die tatsächlich erforderliche Korrektur kann auch alle Zwischenwerte annehmen. Darüber hinaus gibt es kleine Unregelmäßigkeiten der optischen Medien des Auges, die zu sogenannten Aberrationen höherer Ordnung führen. Gemeint sind damit Abbildungsfehler, die sphärozyklisch nicht korrigierbar sind. Zur Erfassung dieser Abbildungsfehler ist das Konzept der Wellenfronten sehr hilfreich.

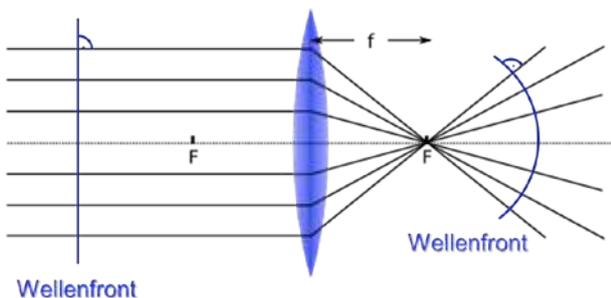


Abb. 1: Lichtstrahlen und die zugehörigen Wellenfronten.

Üblicherweise werden optische Abbildungen durch Strahlengänge dargestellt. Verbindet man Orte gleicher Phase von nebeneinanderliegenden Lichtstrahlen, entsteht die sog. Wellenfront (Abb. 1). Sie steht senkrecht auf den Lichtstrahlen.

Durchläuft eine kugelförmige Wellenfront, die vom objektseitigen Brennpunkt einer idealen Sammellinse ausgeht selbige Linse, entsteht eine ebene Wellenfront (Abb. 1 bei umgekehrtem Lichtweg). In der Realität sind jedoch immer optische Fehler vorhanden. Die entstehende Wellenfront ist dann „verbogen“. Sie eilt der idealen Wellenfront entweder voraus, oder sie läuft hinterher. Vorseilende Wellenfrontanteile werden in Rottönen gekennzeichnet, hinterherlaufende in Blautönen (Abb. 2). Auf diese Weise lässt sich für jede Stelle der Wellenfront deren Position relativ zur idealen Wellenfront in Farben darstellen (Abb. 3).

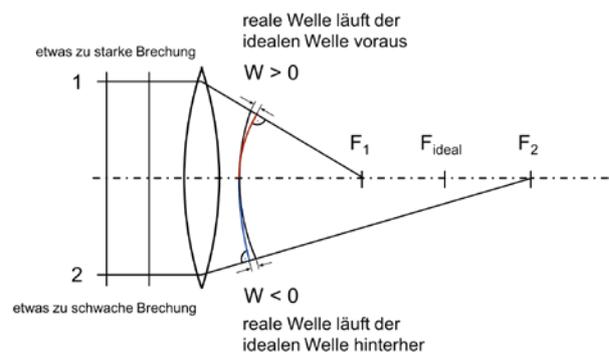


Abb. 2: Ideale und reale Wellenfront.
(Nach Wesemann W. aus [1])

Mit Hilfe der sog. Zernike Polynome, eines Algorithmus, der auf den Holländer Frits Zernike zurückgeht, lassen sich die komplexen Deformationen einer Wellenfront in eine (unendliche) Reihe von Einzelbestandteilen zerlegen. Die klassischen Abbildungsfehler niedriger Ordnung (Sphäre, Astigmatismus

und Prisma) finden sich in den Zernike Polynomen 1. und 2. Ordnung wieder. Die Abbildungsfehler höherer Ordnung (ab den Zernike Polynomen 3. Ordnung) beinhalten u.a. die sphärische Aberration, Koma und komplexere Deformationen wie z.B. mehrachsige Astigmatismen.

Für das blickende Auge sind Abbildungsfehler ab der 3. Ordnung nicht mehr mit Brillengläsern korrigierbar. Nur für eine einzige Blickrichtung könnten höhere Abbildungsfehler im Brillenglas berücksichtigt werden. Seitlich davon wären die Abbildungseigenschaften jedoch schlechter, als bei einem sphärozyklindrischen Brillenglas.

Messung von Wellenfronten am Auge

Die Aberrationen höherer Ordnung (AHO) lassen sich mit Hilfe von Aberrometern messen. Häufig kommt dabei ein sog. Hartman-Shack-Sensor zum Einsatz. Mit einem Laser wird auf der Netzhaut ein Lichtpunkt erzeugt. Die davon ausgehende Kugelwelle wird durch die optischen Medien des Auges deformiert. Das aus dem Auge ausfallende Licht wird durch ein Array von kleinen Sammellinsen auf eine Sensorfläche fokussiert. Die laterale Abweichung jedes einzelnen Brennpunktes von der idealen Position beinhaltet die Information der Wellenfrontdeformation. Abweichungen von der idealen Wellenfront werden in Mikrometern gemessen. Mit Hilfe des sog. RMS-Wertes (root mean square) kann das mittlere Ausmaß einer Wellenfrontabweichung beziffert werden. Das Ausmaß der AHO ist sehr stark vom Pupillendurchmesser abhängig. Bei kleinen Pupillen fallen die AHO kaum ins Gewicht.

Im Rahmen einer Arbeit von Jungnickel et. al [2] ergab sich ein durchschnittlicher RMS-Wert für alle Aberrationen höherer Ordnung im Mittel bei 0,3 μm . Die nicht korrigierten sphärozyklindrischen Anteile, die durch die 0,25 dpt Glasstufung entstehen, liegen im Mittel bei weiteren 0,2 μm . Da-

rüber hinaus ergab diese Studie, dass die tatsächlichen Sehleistungsverbesserungen durch die Korrektur von AHO zumindest im Tagsehen nur gering ist.

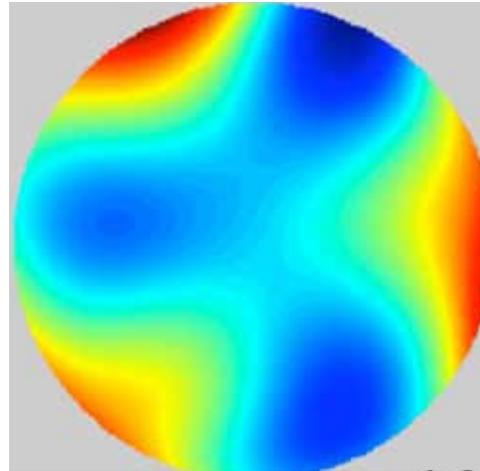


Abb. 3: Farbkodierte Wellenfrontaberrationen eines Auges.

„Wellenfrontkorrektur“ bei Brillengläsern

Bei Brillengläsern lassen sich im Prinzip drei verschiedene Arten der Wellenfrontkorrektur unterscheiden:

Kategorie 1: Aberrationen höherer Ordnung des Brillenglases werden korrigiert, die Fehler des Auges bleiben unberücksichtigt. Hierbei handelt es sich um fertigungstechnische Optimierungsverfahren, die zu möglichst abbildungsfehlerfreien Brillengläsern führen sollen. Die Korrektur von Aberrationen höherer Ordnung des Auges ist explizit nicht beabsichtigt.

Kategorie 2: Aberrationen höherer Ordnung des Auges werden verwendet, um Sphäre, Achse und Zylinder zu optimieren. Aus den sphärozyklindrischen Messwerten und den Daten zu den Aberrationen höherer Ordnung des Auges wird ein bestpassendes sphärozyklindrisches Brillenglas berechnet, das eine bessere Abbildung gewährleisten soll, als das bei der subjektiven Refraktionsbestimmung ermittelte Glas. Hierbei wird auch der Begriff „wellenfrontgeführte Korrektur“ eingesetzt.

Kategorie 3: Aberrationen höherer Ordnung des Auges sollen im Brillenglas korrigiert werden. Es wurde bereits theoretisch und praktisch nachgewiesen, dass dies aus oben genannten Gründen nicht funktionieren kann. Diese Gläser sind aufgrund ihrer unwahren Werbeaussagen im deutschsprachigen Raum wieder vom Markt verschwunden.

Stabilität der Refraktion

In einer Reihe von Arbeiten wurde gezeigt, dass die Refraktion des Auges nicht konstant ist und sowohl tatsächlichen als auch wahrnehmungsbedingten und untersucherbedingten Schwankungen unterliegt. Bei 50% der Menschen ist mit einer Schwankung des sphärischen Äquivalentes um $\pm 0,25$ dpt zu rechnen. 95% der Probanden liegen innerhalb einer Streuung von $\pm 0,5$ dpt [3]-[9]. Einzelfälle sogar darüber. Angesichts solcher Messunsicherheiten ist es fraglich, ob eine Brillengläserfertigung mit Genauigkeiten im Bereich von hundertstel Dioptrien überhaupt erforderlich ist.

Fazit

Die Korrektur von Aberrationen höherer Ordnung des Auges ist mit Brillengläsern aufgrund der Blickbewegungen nicht möglich. Kontaktlinsen folgen mit Einschränkungen der Augenbewegung und sind damit potentiell besser für Korrekturen von Aberrationen höherer Ordnung geeignet. Ideal wären Intraokularlinsen geeignet, da sie absolut ortsfest im optischen System des Auges verankert sind.

[1] Wesemann W.:

Mathematische Anmerkungen: Welche Beziehung besteht zwischen der normalen sphärozyklischen Schreibweise von Korrektionsgläsern und den Zernike-Polynomen?

DOZ 3/2005

[2] Jungnickel H, Babovsky H, Kiessling A, Gebhardt M, Grein HJ, Kowarschik R.:

Effects on vision with glare after correction of monochromatic wavefront aberrations
J Refract Surg. 2011 Aug;27(8):602-12.

[3] Voigt C.:

Tageszeitliche Schwankungen in der Refraktion.

Bachelorarbeit FH Lübeck, Studiengang Augenoptik/Optomietrie, 2010.

[4] MacKenzie GE:

Reproducibility of sphero-cylindrical prescriptions.

Ophthalmic Physiol Opt, 28(2):143–50, Mar 2008.

[5] Pesudovs K, Parker KE, Cheng H, Applegate RA:

The precision of wavefront refraction compared to subjective refraction and autorefraction.

Optom Vis Sci, 84(5):387–92, May 2007.

[6] Leinonen J, Laakkonen E, Laatikainen L:

Repeatability (test-retest variability) of refractive error measurement in clinical settings.

Acta Ophthalmol Scand, 84(4):532–6, Aug 2006.

[7] Moll T:

Beurteilung computerunterstützter Refraktionen.

Diplomarbeit FH Aalen, Studiengang Augenoptik, 1994.

[8] Zadnik K, Mutti DO, Adams AJ: **The repeatability of measurement of the ocular components.**

Invest Ophthalmol Vis Sci, 33(7):2325–33, Jun 1992.

[9] Horstmann D:

Tageszeitliche Schwankungen in der Refraktion.

In Die Fachvorträge des WVAO-Jahreskongresses 1974 in Baden-Baden, 33–36. WVAO, 1974.

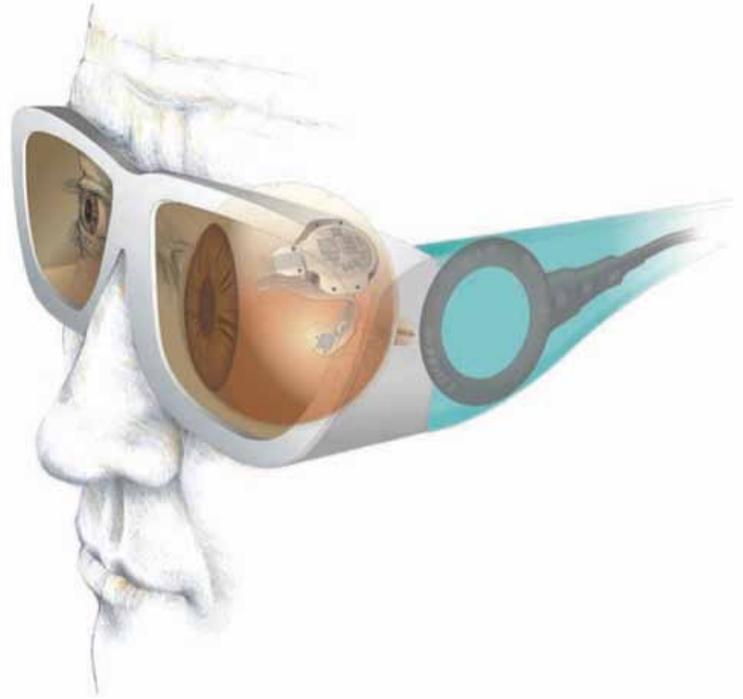
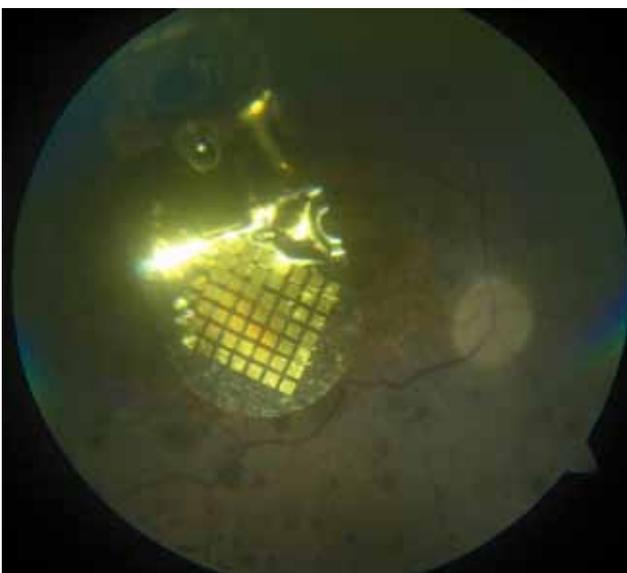
KÜNSTLICHE SICHT MIT DEM NETZHAUT-CHIP – EIGENE ERFAHRUNGEN

Prof. Dr. med. Gisbert Richard

In Zusammenarbeit mit IMI Intelligent Medical Implants (www.imidevices.com) wurde ein epiretinales Netzhaut-Implantat erprobt. Es soll erblindeten Menschen helfen, durch elektrische Netzhautstimulation einen Teil ihrer Sehfähigkeit wiederzuerlangen, eine bessere Orientierung ermöglichen und damit die Lebensqualität blinder Patienten erheblich verbessern. Zielgruppe für das epiretinale Implantat sind Patienten mit degenerativen Netzhauterkrankungen, für die es bisher keine Therapien gibt (z. B. Retinitis pigmentosa).

Funktionsweise des Intelligenten Retina Implantat Systems

Das Implantat besteht aus einer Mikrokontaktfolie, die mit Hilfe eines Stiftes auf der Netzhaut befestigt wird. Auf der Mikrokontaktfolie befinden sich Elektroden, welche die Netzhaut elektrisch stimulieren und so Sehnehmungen erzeugen sollen. Ein weiterer Teil des Netzhautimplantates, der die elektronischen Komponenten enthält wird an der Augenaußenwand angebracht.



Neben dem eigentlichen Netzhautimplantat besteht das Intelligente Retina Implantat System (IRIS) aus einer speziellen Brille mit einer integrierten Kamera und einem Mini-Computer, der z. B. am Gürtel getragen werden kann.

Die Kamera nimmt Bilder der Umgebung auf und sendet die Bildinformation weiter an den Mini-Computer. Dieser verarbeitet die Daten und leitet sie anschließend zurück zur Brille. Von dort aus werden die Signale drahtlos an das Implantat gesendet, das die Nervenzellen der Netzhaut elektrisch stimuliert und dadurch zu Sehnehmungen führt.

Ergebnisse der klinischen Studien

In mehreren klinischen Studien wurde die Wirksamkeit und Sicherheit des Implantates untersucht.

Die Implantationen fanden unter Vollnarkose statt. Dabei wurde das Implantat durch einen Skleratunnel in das Auge eingeführt und der vordere Teil des Implantates auf der Netzhaut befestigt. Der externe Teil des Implantates wurde episkleral und subkonjunktival fixiert.

Es wurden in regelmäßigen Abständen augenärztliche Untersuchungen und spezielle Sehtests vor und nach der Implantation durchgeführt, um den Zustand des Auges und eine mögliche Wahrnehmungsverbesserung zu dokumentieren.

Die klinischen Untersuchungen ergaben keinen Anhalt für Abstoßungs- oder Fremdkörperreaktionen. Auch Anhalte für stimulationsbedingte Schäden oder Neovaskularisationen der Retina oder Chorioidea ergaben sich nicht. Die Daten der Optischen Kohärenz Tomographie (OCT) belegen einen engen Kontakt zwischen Elektroden und Netzhaut. Es gab keine Anzeichen für Gewebsverletzungen.

In computergesteuerten Stimulationstests sowie mit aktiver Kamera wurden von den Probanden erfolgreich Lichtwahrnehmungen (sog. Phosphene) wahrgenommen. Auch Bewegungen und einfache Muster wurden erfolgreich erkannt. Sogar komplexere Muster und Formen konnten oft richtig beschrieben werden.

Zusammenfassung

Das entwickelte Netzhaut-Implantat erlaubt eine sichere und effektive Erzeugung künstlicher Wahrnehmungen bei Patienten mit Photorezeptordegenerationen. Die klinischen Ergebnisse sprechen für eine gute Verträglichkeit ohne Zeichen einer Schädigung des Auges. Insgesamt erscheint eine epiretinale Chip-Implantation vielversprechend für eine zukünftige visuelle Langzeit-Rehabilitation bei Patienten mit Retinitis pigmentosa und anderen degenerativen Netzhauterkrankungen.

INDIVIDUELLE BRILLENGLÄSER – UND WAS KOMMT DANN?

Dipl.-Ing. (FH) Olaf Schmidt (Fielmann Akademie Schloss Plön)

Brillengläser zur Versorgung presbyoper Kunden sind sehr weit entwickelt. Dank moderner Rechenverfahren lässt sich die Geometrie von Gleitsichtgläsern innerhalb bestimmter Grenzen hinsichtlich individueller Parameter wie Pupillendistanz, Inset, Progressionslänge, Fassungsscheibenwinkel und Vorneigung optimieren.

Trotz aller Fortschritte bleiben Abbildungsfehler erhalten. Besonders unangenehm macht sich der Astigmatismus seitlich des Progressionskanals für den Träger bemerkbar. Dieser Flächenastigmatismus ist ein systematischer Fehler, der sich bei herkömmlichen Gleitsichtgläsern nie vermeiden lassen wird. Es hat gegenwärtig den Anschein, als wären die flächengeometrischen Möglichkeiten von Gleitsichtgläsern ausgereizt.

Verschiedene Entwickler haben sich dieses Problems angenommen und verfolgen ein anderes Konzept als bisherige Gleitsichtgläser es tun: Sie entwerfen Brillen mit veränderlicher Brechkraft. Der Benutzer der Brille stellt bei diesen Brillen die situativ rich-

tige Brechkraft ein. Diese Brillen verfolgen unterschiedliche Ansätze zur Realisierung einer „akkommodierenden“ Brille.

Eine der Möglichkeiten, eine Brille mit veränderlicher Stärke zu verwirklichen, besteht in der Verwendung von Alvarez-Linsen. Eine Brille namens „Emergensee“ der Firma adlens funktioniert auf diese Weise.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, eine Flüssigkeit zwischen die vordere und die hintere Fläche eines Brillenglases zu bringen. Wenn mindestens eine der Flächen elastisch ist, führt eine Veränderung des Drucks zu einer Veränderung des Radius und damit der optischen Wirkung. Dieser Ansatz wird in verschiedenen Ausführungen zum Beispiel in Brillen namens „Adlens“, „AdSpecs“ und „Superfocus“ eingesetzt.

Die Randung der Superfocus-Brille (Vergleiche Abbildung 1) besteht aus einem starren vorderen und einem beweglichen hinteren Teil, dessen Fläche elastisch ist. Zwischen der vorderen und der hinteren Scheibenfläche befindet sich eine Flüssig-



Abbildung 1

keit. Mit Hilfe eines kleinen Schiebers auf dem Steg bewegt der Benutzer den hinteren Fassungsteil vor und zurück. Das in der Brille befindliche Öl verändert die Form der elastischen hinteren Scheibenfläche. Je nach Position des Schiebers ergibt sich dadurch unterschiedliche Brechkraft.

Ein anderes Konzept wird in einer Brille namens emPower! verfolgt: Ein herkömmliches Gleitsichtglas wird um ein Nahteil ergänzt, das mit Hilfe von Flüssigkristallen und einer Fresnel-Zonenplatte unter elektrischer Spannung ein Phasengitter bildet. Das Phasengitter führt zu einer diffraktiven Optik und erhöht die Addition des Gleitsichtglases um 0,75 dpt. Der Träger der Brille schaltet die Spannung bei Bedarf zu und wieder ab. In der Abbildung 2 sind die im Glas verlaufenden Stromkreise sowie der modifizierte Nahteil zu erkennen.



Abbildung 2

CONTROL OF MYOPIA: THE LATEST EVIDENCE ON WHAT WORKS AND WHAT DOES NOT

Prof. Neville A. McBrien

(Department of Optometry & Vision Sciences University of Melbourne, Australien)

Myopia is one of the most prevalent ocular conditions and is due to a mismatch between the power of the eye and its axial length, such that images of distant objects are brought to a focus in front of the retina, resulting in blurred vision. In the majority of cases the structural cause of myopia is an excessive axial length of the eye. In about 3 % of the general population, the degree of myopia is above -6 D and is termed high myopia. The prevalence of sight threatening ocular pathology is markedly increased in eyes with high degrees of myopia (>-6D).

Consequently high myopia is reported as a leading cause of registered blindness and partial sight. This presentation reviews the latest evidence on the strategies employed to control or slow the progression of myopia. Recent findings on optical approaches to control myopia using either under-correction, bifocal or progressive lenses have been found to be clinically ineffective, or have only relatively minor effect in slowing the progression of myopia. Most well controlled clinical trials of bifocal lenses have found no significant slowing of myopia progression in children (e.g. Parssinen et al, 1989; Grosvenor et al, 1987).

However, one recent study by Cheng et al (2010) found, in a population of Chinese children living in Canada, bifocals slowed myopia progression by about 30 % over a 2 year period. The most substantive and well controlled study on the use of progressive addition lenses to reduce myopia progression (the COMET study) demonstrated over a 3 year period that progressive addition lenses slowed myopia progression in children by only 0.13 D per year (Gwiazda et al, 2003; 2004). In more recent studies

with progressive addition lenses, results have confirmed progressive lenses are clinically ineffective in slowing myopia progression in children (Hasabe et al, 2008; Bernstein et al, 2011).

Recent studies on both orthokeratology and spectacle lenses that correct the peripheral hyperopia found in myopic eyes have showed only minimal effects in slowing the progression of myopia (e.g. Cho et al, 2005, Walline et al, 2009; Sankaridurg et al, 2011), with, at best, myopia progression and rate of axial elongation of the eye reducing by around 30 %.

Recent reports on the use of simultaneous or dual focus contact lenses, with a +2.0 D 'near add' to provide myopic defocus, have reported slowing myopia progression in children by 40 to 50% (Phillips, 2005; Anstice & Phillips, 2010; Lam et al, 2010). On the evidence currently in the public domain, the most effective treatment for the control of myopia (i.e. preventing the axial elongation of the eye) is pharmacological treatment with daily atropine, the broadband muscarinic antagonist drug.

Numerous studies over the last 30 years have demonstrated inhibition of myopia progression with 1 % atropine daily in children developing myopia (e.g. Bredrossian, 1979; Gimbel, 1982; Chua et al, 2007). The major clinical side-effects of atropine treatment, namely pupil dilation and cycloplegia, have meant this treatment has poor compliance. More selective muscarinic antagonists targeting just M4 and M1 receptors may prove more successful due to reduced side-effects.

INNOVATIONEN BEI GLEITSICHTGLÄSERN – REINES MARKETING ODER TATSÄCHLICHER FORTSCHRITT?

Prof. Dr. rer. nat. Peter Baumbach (Fakultät Optik und Mechatronik, Hochschule Aalen)

Glaukt man den Darstellungen namhafter Hersteller über die Vergrößerungen der Sehfelder bei modernen Gleitsichtgläsern, so haben sich diese mindestens verdoppelt in den letzten Jahren. Das wäre wünschenswert, dagegen sprechen aber grundlegende optische Gesetzmäßigkeiten. Dennoch ist die Entwicklung nicht stehen geblieben. Individuelle Berechnungen der Korrektionsoptik und Anpassungen der Stärkenverteilung an die Sehgewohnheiten des Brillenträgers stellen sichtbare Fortschritte dar. Aberrationen höherer Ordnung des Auges können unter bestimmten Voraussetzungen die Stärkenberechnung des Gleitsichtglases verändern und die Abbildungsleistung bei großer Pupille tatsächlich verbessern. Ob Gleitsichtgläser für 20 bis 30-Jährige das frühzeitige Ermüden der Augen und womöglich die Faltenbildung verhindern, sei dahingestellt.

Die eingangs gestellte Frage lässt sich daher mit einem entschiedenen „sowohl als auch“ beantworten.

KONTAKTLINSEN BEI PRESBYOPIE – UNTERSCHÄTZTE MÖGLICHKEITEN?

Prof., M.Sc. Optom. (USA), Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Sickenberger
(Leiter Studiengang Augenoptik/Optometrie Fachhochschule Jena)

Es ist allgemein bekannt, dass seit dem neuen Jahrtausend die Alterspyramide die deutsche Babyboomer-Generation ins Presbyopenalter bringt. Nicht nur der Bereich der Gleitsichtbrillen sollte von dieser Entwicklung profitieren. Wie sieht die Versorgungslage bei der Generation Ü-40 mit Kontaktlinsen aus?

Nach verschiedenen Marktanalysen (GfK, Allensbach) ist gerade bei den über 40-Jährigen die Kontaktlinsen-Drop-Out-Quote dramatisch hoch. Aktuelle europäische Zahlen zeigen in der Altersgruppe der über 45-Jährigen einen Anteil von 65,8 % der eine Korrektur benötigt, der Anteil der KL-Träger unter ihnen ist von über 6 % auf fast die Hälfte (3,5 %) geschrumpft.

passt bekommen. Die Kontaktlinsenindustrie hat diesen Trend erkannt und bietet für fast alle Tragewünsche und Fehlsichtigkeiten eine immer größer werdende Palette von Möglichkeiten für den Kontaktlinsenspezialisten. Sowohl im Bereich der formstabilen Linsen als auch bei weichen Linsen gibt es verschiedenste Systeme, die die Erfolgsquoten in der Anpassung gerade in den letzten Jahren hochgetrieben haben.

Kontaktlinsen für Presbyopie scheinen aber gerade in „brillenlastigen“ Augenoptikfachgeschäften trotz der Vielfalt der Systeme noch unerkannt zu sein. Für viele Augenoptiker ist die Gleitsichtbrille die erste Priorität im Verkauf, obwohl es nicht ein entweder oder ist – sondern ein sowohl

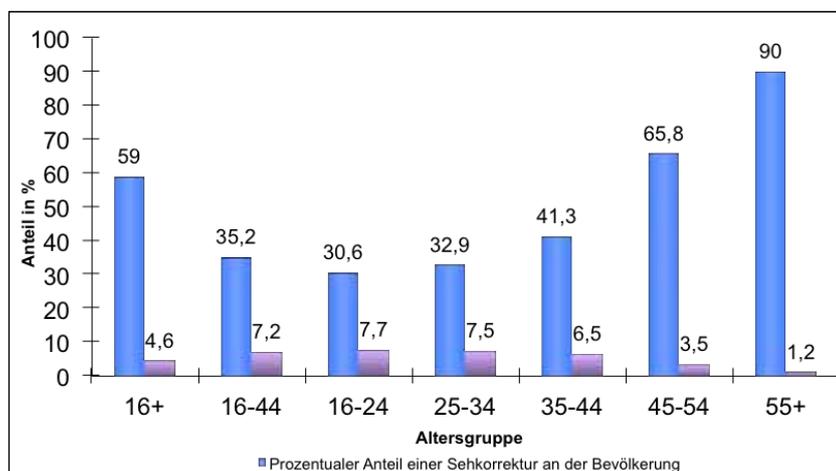


Abbildung 1: Anteil Sehkorrektur und KL-Träger in verschiedenen Altersgruppen in Europa

Die Drop-Out-Quote lässt sich sicher nicht nur durch die beginnende Presbyopie erklären. Andere Gründe wie Veränderung der Lebensumstände, aber auch physiologische Veränderungen (z. B. Trockene Augen) können Ursache dieses Ausstiegs aus der Kontaktlinsenkorrektur sein.

Erfreulich ist die Zunahme von Neuanpassungen bei den „Ü-40-ern“, die in vielen Fällen zum ersten Mal Kontaktlinsen ange-

als auch. Dies zeigen Umfragen sehr deutlich. Nach einer Veröffentlichung mit dem Titel "Sight over forty" im Optician (2005) wurden Ü-40-Verbraucher nach Kontaktlinsen als mögliche Alternative befragt. Die Ergebnisse sprechen eindeutig für Kontaktlinsen und Brille: So gaben 50 % der über 40-jährigen Frauen an, dass Kontaktlinsen ihre Lebensqualität verbessern würden. 41 % würden gerne multifokale Kontaktlinsen

testen, wenn der Augenoptiker oder Augenarzt diese empfehlen würde. Für 22 % der über 40-jährigen wären Kontaktlinsen erste Wahl der Sehkorrektion.

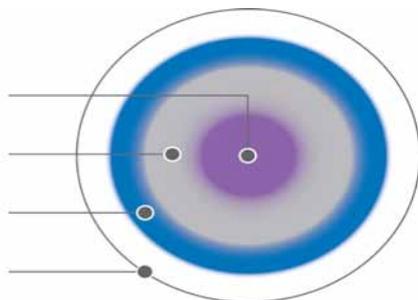
Aktive Kontaktlinsenanpasser haben dieses Segment bereits für sich entdeckt. Sie sprechen die Bedürfnisse bei Ihren Kunden direkt an, bieten neben der Brille auch entsprechende Kontaktlinsenlösungen.

Die ersten multifokalen Kontaktlinsen wurden bereits 1965 von Söhnges zum Patent angemeldet. Inzwischen gibt es verschiedenste Systeme. Generell teilt sich das Segment in alternierende Systeme und simultane Systeme. Alternierende Systeme finden sich hauptsächlich bei formstabilen Linsen. Die am weitesten verbreitenden Systeme im deutschen Markt sind simultane Systeme. Hier wird wiederum nach der im Zentrum liegenden Zone unterschieden



Abb.3: Zentrierverhalten von Kontaktlinsen bei Presbyopie

Linsenrand
Zwischenbereich
(progressive Zone)
Nähe
(sphärische Zone)
Ferne
(sphärische Zone)
N-Design



Linsenrand
Zwischenbereich
(progressive Zone)
Ferne
(sphärische Zone)
Nähe
(sphärische Zone)
D-Design

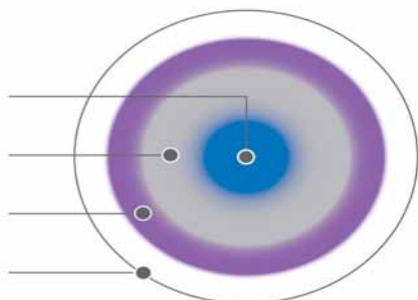


Abb.2: Beispiel – simultane progressive weiche KL
(Fernteil im Zentrum – D Design, Nahteil im Zentrum – N Design (Bildquelle Cooper Vision)

Die Zentrierung der Linse spielt bei diesen Systemen eine besondere Rolle. Wichtig ist die Pupillenlage relativ zur Kontaktlinsenzentrierung. Selbst wenn die Kontaktlinsen im Vergleich zum Limbus zentrisch liegen,

kann es durch die Dezentration der Pupille zu Seheinschränken kommen, da die unterschiedlichen Zonen nicht dort wirken, wo sie benötigt werden.

Momentan steht den Presbyopen eine Vielzahl von Möglichkeiten offen, wie die Presbyopie korrigiert werden kann. Sicher wird die Gleitsichtbrille vorerst der Goldstandard in der Versorgung bleiben.

Kontaktlinsen, aber auch intraokulare Linsen sind allerdings auf dem Vormarsch. Je nach Tragewünschen, Sehaufgaben, aber auch nach den physiologischen Bedingungen können die verschiedenen Optionen angeboten werden. Kontaktlinsenanpasser, die das Segment der Presbyopen für sich entdeckt haben, bieten verschiedene Systeme aktiv mit inzwischen zufriedenstellenden Erfolgsquoten an, oft als Ergänzung zur Brille. Diese Entwicklung wird sich in Zukunft weiter fortsetzen – fortschrittliche Kontaktlinsenanpasser sollten sich diesem wachsenden Potential nicht verschließen.

LASER – INNOVATION ODER SACKGASSE?

*Dr. Stephan J. Linke, Oberarzt der Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde
(Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf)*

Hintergrund: Die refraktive Laserchirurgie wurde in den vergangenen 10 Jahren überflutet von einer Vielzahl an Innovationen wie z. B. dem Femtosekundenlaser, neuen Excimer Laserplattformen mit höheren Repetitionsraten, schnelleren Eye tracking Systemen und individualisierten Ablationsprofilen (Wellenfrontgeführt- und optimiert, Topographie basiert). In Anbetracht der sich verändernden Altersstruktur der Bevölkerung gewinnt die Behandlung der Alterssichtigkeit eine zunehmende Bedeutung.

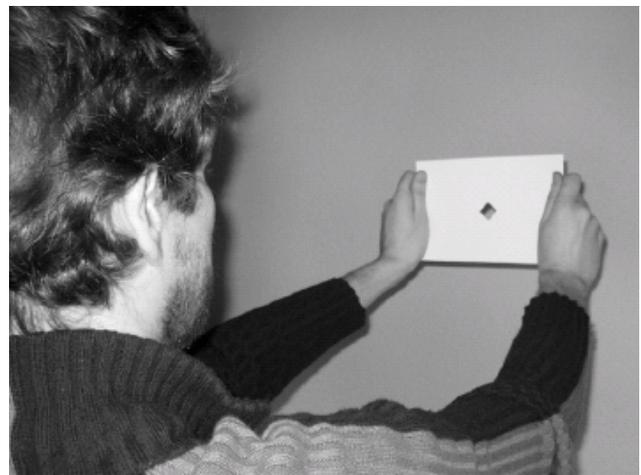
Monovision: In den 1960er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde das Verfahren eingeführt, mit Kontaktlinsen ein Auge (üblicherweise das führende = dominante Auge) auf Emmetropie und das andere Auge auf eine Myopie von -1,0 bis -2,0 dpt. zu korrigieren. Damit werden nach der Literatur Erfolgsquoten zwischen 59 und 67 Prozent erzielt. Diese absichtlich erzeugte Anisometropie kann auch operativ erzielt werden.

Aktuelle Studien belegen für Monovision durch LASIK-Behandlung Erfolgsraten mit Patientenzufriedenheiten zwischen 88 % und 98 %. Ein weiterer Vorteil ist die Reversibilität des Verfahrens. Allerdings ist bei der Korrektur von hyperopen Presbyopen zu berücksichtigen, daß hier die Korrektur des „Nahauges“ auf einer Überkorrektur basiert und somit nur Patienten mit einer Hyperopie bis maximal +1.5 bis +2.0 D für eine Monovision theoretisch in Frage kommen. Zu den wesentlichen Säulen bei der Planung einer Laserung der Alterssichtigkeit gehören die Testung der okulären Dominanz, eine ausführliche Simulation der Monovision mit Probierbrille/ Kontaktlinsen und das abschließende Aufklärungsgespräch. Vorab muß selbstverständlich geprüft werden,

ob eine Laserbehandlung per se möglich ist.

Heutzutage gibt es weitere Möglichkeiten zur kornealen Therapie der Presbyopie.

„**Multifokale Hornhaut**“: Neuere Entwicklungen beruhen auf ein- oder beidseitiger Erhöhung der Schärfentiefe durch



Testung der okulären Dominanz mit dem „Lochtest“ und ausführliche Nahvisusprobe sind wichtige Bestandteile einer Voruntersuchung

Implantate oder multifokale Laserprofile („Excimer-Presbymax“; „Femto-Intracor“). Bei der multifokalen Excimerablation der

Kornea wird analog zur multifokalen IOL die zentrale Hornhaut mit dem Laser im Rahmen einer LASIK so behandelt, daß konzentrische Zonen für Ferne, mittlere Entfernung und Nähe entstehen. Limitationen dieser Verfahrens sind hauptsächlich Regression des Behandlungseffektes, verminderte Sehqualität mit monokularen Doppelbildern und gelegentlich eine reduzierte korrigierte Fernsehschärfe.

Diese Verfahren befinden sich deshalb noch im experimentellen Stadium und sind trotz viel versprechender Ergebnisse bisher noch nicht als operativer Standard zu werten

Zusammengefasst ist der Erfolg einer Behandlung der Alterssicht durch den Laser im Wesentlichen von einer gründlichen Voruntersuchung und intensiven Patientenaufklärung abhängig. Eine realistische Erwartungshaltung des Patienten ist ein wesentlicher Schlüssel zum Erfolg.

IOL – SEHEN WIE FRÜHER MIT LINSEN VON HEUTE?

Dr. med. Toam Katz, Medizinischer Direktor Care Vision

Zur chirurgischen „Korrektur“ der Presbyopie stehen heutzutage mehrere Verfahren zur Verfügung. Darunter befinden sich einige „exotische“ wie z. B. sklerale Expansionssegmente, Corneal Inlays oder der Linsensersatz durch Gelfüllung im Kapselsack. Andere Verfahren wie Presby-LASIK, akkommodierende Intraocularlinsen oder multifokale refraktive und diffraktive Linsen sind heutzutage schon etabliert und die Sicherheit und Effektivität durch eine Vielzahl von Studien belegt.

Am häufigsten werden heutzutage multifokale diffraktive Linsen implantiert. Wir präsentieren unsere Erfahrungen mit einem refraktiv diffraktiven Linsenmodell von Zeiss (AT-lisa 809). Hierzu wurden die Entwicklung der Sehschärfe und die subjektive Brillenabhängigkeit im Alltag bei 100 Patienten (198 multifokale IOL-Implantationen) untersucht.

Der Eingriff erwies sich als sehr effektiv im Nahbereich. Nur 6 Prozent haben *Snellen equivalent Reihen im Nahbereich (NUVA) verloren. Im 50-70 cm Intermediärbereich (IUVA) haben 20.5 Prozent ** Snellen equivalent Reihen verloren. In der Ferne haben mehrere Augen mit preoperativem Astigmatismus eine leichte Restfehlsichtigkeit und mehr als 54.5 Prozent haben UDVA Reihen verloren.

Die Sicherheit nach MIOL Implantation ist hoch. Mit Nahaddition von +2.5 dpt haben 2 Prozent NCVA eine oder mehr Reihen verloren und mit Fernkorrektur haben 3.5 Prozent eine oder mehr Reihen verloren. Insgesamt wurde die subjektive Sehqualität einer Patientenumfrage zufolge als sehr gut beschrieben. Nur 6 Prozent waren mit der

Sehqualität in der Nähe unzufrieden, 18.4 Prozent der Patienten waren mit der mittleren Distanz unzufrieden und nur 6 Prozent waren mit der Sehqualität in der Ferne unzufrieden. Dies bedeutet, dass auch Patienten mit einer Restfehlsichtigkeit mit der unkorrigierten Fernsicht offenbar zufrieden sind.

Halos und ähnliche optische Phänomene werden bis zu drei Monate nach der OP von 12 Prozent tagsüber und 40 Prozent bei Dunkelheit als störend beschrieben. Die meisten Patienten tragen keine Brille mehr. Nur 7 Prozent tragen eine Fernbrille und 9 Prozent tragen eine Lesebrille nach der OP. Insgesamt waren 16 Prozent der Patienten zufrieden und 68 Prozent sehr zufrieden mit den Ergebnissen der OP.

Der Schlüsselfaktor zum Erfolg ist eine genaue Patientenselektion. Patienten mit einer realistischen Erwartungshaltung profitieren am wahrscheinlichsten von der Implantation multifokaler Linsen.

U/CNVA:
uncorrected/near corrected near visual acuity

U/CIVA:
uncorrected/corrected intermediate visual acuity

U/CDVA:
uncorrected/corrected distance visual acuity

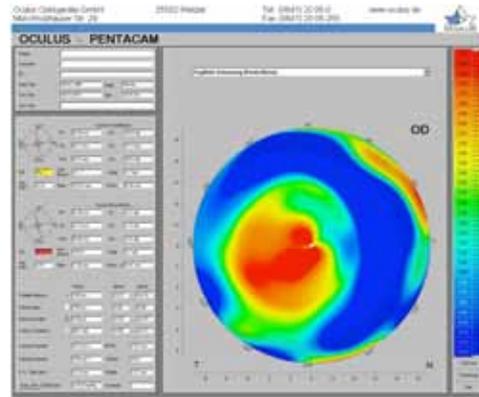
WIE WÜRDEN SIE ENTSCHIEDEN? INTERDISZIPLINÄRE FALLVORSTELLUNGEN MIT QUIZ

Dr. med. Stephan J. Linke, Dr. med. Toam Katz, Dr. Dipl.-Ing. (FH) Christian Kempgens (Fielmann Akademie Schloss Plön), Dipl. Optom. (FH) Sylvia Wulf, MSc (Fielmann Akademie Schloss Plön)

Bei der Versorgung komplexer Hornhautsituationen, wie sie nach einer Keratoplastik, bei einem fortgeschrittenen Keratokonus oder Vernarbungen nach Infektionen vorzufinden sind, ist eine enge Zusammenarbeit von Ophthalmologen und Kontaktlinsenspezialisten ein wichtiger Garant für den Versorgungserfolg.

Die Kooperation zwischen den Augenärzten des UKE Hamburg und den Kontaktlinsenanpassern der Fielmann Akademie Schloss Plön ermöglichte einigen Patienten eine optimale ophthalmologische und optometrische Versorgung.

So zum Beispiel im Falle eines älteren Herrn, der nach Herpesinfektion am Auge eine lamelläre Keratoplastik erhalten hatte. Er stellte sich nach erfolgter erfolgreicher Transplantation mit gutem Seherfolg erneut mit Fremdkörpergefühl und schlechter Sehleistung am UKE vor. Hier wurde festgestellt, dass das Transplantat vor Wochen durch Reiben gelöst wurde und sich nach oben hin aufgerollt hatte. Das freiliegende Hornhautstroma hatte in der Zwischenzeit eine Epithelialisierung erfahren. Die Ärzte entschieden sich in der Folgebehandlung für eine Entfernung des Resttransplantates und eine Verödung der entstandenen Gefäße. Die Sehleistung auf dem betreffenden Auge lag bei lediglich 0,2. Es wurde der Versuch einer Kontaktlinsenversorgung vorgeschlagen. Diese wurde an der Fielmann Akademie Schloss Plön durchgeführt. Aufgrund der großflächigen, sehr unregelmäßigen Geometrie wurde die Anpassung einer Minisklerallinse vorgenommen.



Diese sind formstabil und überragen mit über 16 mm deutlich den Bereich der Hornhaut. Die Tränenflüssigkeit zwischen Linse und Hornhaut übernimmt einen Teil der Korrektur.



Der Patient erreichte mit der angepassten Linse eine Sehleistung von 0,8 und einen guten Tragekomfort. Engmaschige Kontrollen sowohl an der Akademie als auch die Überprüfung durch die Ärzte des UKE sichern eine langfristige physiologisch verträgliche Anpassung. Ein Beispiel für den Erfolg interdisziplinärer Zusammenarbeit von Ophthalmologen und Optometristen zum Wohle des Patienten.