

REFRAKTION

Samstag, 26. März 2011

Vorträge

- | | |
|---|----|
| Refraktionsbestimmung – Physiologie trifft Technik | 2 |
| B.Sc. AO-Meister Alexander Ritsche (Fielmann Akademie Schloss Plön)
Dr. rer. nat. Dipl.-Ing. (FH) Martin Stritzke (Fielmann Akademie Schloss Plön) | |
| Refraktion – Mythen und Fakten | 3 |
| Dipl.-Ing. (FH) Olaf Schmidt (Fielmann Akademie Schloss Plön) | |
| Aktuelle Möglichkeiten und Grenzen der objektiven Refraktion | 4 |
| Priv. Doz. Dr. rer. nat. Wolfgang Wesemann
(Direktor der Höheren Fachschule für Augenoptik Köln) | |
| Einfluss von Medikamenten auf die Refraktion | 8 |
| Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. (FH) Hans-Jürgen Grein
(Fielmann Akademie Schloss Plön / Fachhochschule Lübeck) | |
| Refraktion und subjektive Qualität – der gefühlte Nutzen | 10 |
| Dipl.-Kfm., Dipl.-Volksw., staatl. gepr. AO Tobias Ruhnke
(Fielmann Akademie Schloss Plön) | |
| Sehtests in zweiter Reihe – Statisten oder Stars? | 11 |
| M.Sc. Dipl. AO (FH) Janine Büttner (Fielmann Akademie Schloss Plön) | |

REFRAKTIONSBESTIMMUNG – PHYSIOLOGIE TRIFFT TECHNIK

B.Sc. AO-Meister Alexander Ritsche (Fielmann Akademie Schloss Plön)

Dr. rer. nat. Dipl.-Ing. (FH) Martin Stritzke,

Bei der Refraktionsbestimmung handelt es sich um die Messung des Fernpunktabstandes eines Auges. Verschiedene objektive Methoden, wie z. B. die Skiaskopie oder die Verwendung eines Autorefraktometers, und subjektive Methoden stehen zur Verfügung. Die subjektive Refraktion wird üblicherweise anhand der Messung der zentralen Tagessehschärfe ermittelt. Der Zahlenwert der Tagessehschärfe ist der Kehrwert des in Winkelminuten angegebenen Seh winkels ω , unter dem die Lücke eines dargebotenen Landoltrings gerade noch erkannt wird. Neben dem Normsehzeichen Landoltring sind bestimmte Zahlen und Buchstaben als so genannte angeschlossene Sehzeichen zur Messung der zentralen Tagessehschärfe zulässig, wenn sie untereinander dieselbe Verwechslungshäufigkeit aufweisen wie unterschiedlich orientierte Landoltringe.

Junge, gesunde Erwachsene erreichen bei Emmetropie oder korrigierter Ametropie meist eine zentrale Tagessehschärfe zwischen 1,25 und 2. In Einzelfällen, z. B. bei Spitzensportlern, sind Werte bis 3,0 möglich. Ein Vergleich im Tierreich zeigt, dass dort die Leistungsfähigkeit des visuellen Systems des Menschen teilweise sogar übertroffen wird. Die Tagessehschärfe des Menschen bleibt über viele Lebensjahrzehnte nahezu unverändert, erst ab dem siebten Lebensjahrzehnt nimmt die Sehschärfe spürbar ab.

Stand der Technik in der Refraktionsbestimmung ist die Vernetzung von Scheitelbrechwertmesser, Autorefraktometer und Phoroptereinheit, die eine effiziente Bestimmung der Refraktion ermöglicht, indem Brillenwerte oder Autorefraktometerdaten als Ausgangswerte in den Phoropter einge-

speist werden. Zukünftig könnte die Berücksichtigung der Abbildungsfehler höherer Ordnung die subjektiven Refraktionsergebnisse für einige Kunden verbessern, wenn z. B. ein im Vergleich zum Astigmatismus hoher Dreiblattfehler vorliegt. Die Messung der Abbildungsfehler höherer Ordnung kann bereits heute problemlos realisiert werden. Außerdem könnten in der nahen Zukunft elektroadaptive Brillen eine Rolle spielen, bei denen die Spannungsänderung in einem Flüssigkristall eine Zu- oder Abnahme des Brechwertes bewirkt. Ein weiterer Entwicklungsansatz sind Brillen mit Gläsern, die mit Flüssigkeit gefüllt sind. Die Form und damit der Brechwert dieser Gläser kann geändert werden, je nachdem, wie viel Flüssigkeit aus einem Speicher in das Glas eingebracht wird.

REFRAKTION – MYTHEN UND FAKTEN

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

Eine Augenglasbestimmung ist sowohl mit objektiven als auch mit subjektiven Methoden nur mit begrenzter Messsicherheit möglich. Das liegt unter anderem daran, dass sowohl objektive als auch subjektive Verfahren statistische Fehler haben, die sich im Ergebnis der Refraktionsbestimmung niederschlagen. Außerdem wird behauptet, dass es eine Abhängigkeit der Refraktion von der Tageszeit gibt und dass eine unkontrollierte Akkommodation des Auges zu einer Verfälschung der Refraktion führen kann.

Eigenschaften moderner Autorefraktometer und subjektiver Messverfahren

Die Messsicherheit moderner Autorefraktometer und Wellenfrontaberrometer entspricht hinsichtlich der Parameter Sphäre, Zylinderstärke und Achse der einer subjektiven Refraktion. In der Praxis der Refraktion wird dieser Umstand genutzt, um den Ablauf einer Refraktion zu beschleunigen. Es ist gängige Praxis, die mit dem Autorefraktometer ermittelten Werte in die Messbrille oder den Phoropter zu übernehmen, einige monokulare Abgleiche zu machen und die Refraktion mit einem binokularen Feinabgleich abzuschließen. Dieses Vorgehen führt im Rahmen der Unsicherheiten, die es auch bei der subjektiven Refraktionsbestimmung gibt, schnell und sicher zu korrekten Korrektionswerten.

Eigenschaften des Auges

Die Abhängigkeit der Refraktion von der Tageszeit wird häufig erwähnt, ist aber spärlich belegt. Obendrein widersprechen sich die Ergebnisse der Untersuchungen.

Wenn sich die Refraktion des Auges tatsächlich im Laufe eines Tages nennens-

wert ändert, dann müsste bei Brillenträgern auch der Visus über den Tagesverlauf unterschiedlich sein, besonders bei zylindrischen Gläsern. Das ist jedoch bei gesunden Kunden nicht der Fall. Im Gegenteil: Eine nennenswerte Refraktionsschwankung oder ein schwankender Visus lassen den Verdacht auf ein gesundheitliches Problem aufkommen.

Konkrete Fragestellungen

Vor diesem Hintergrund drängen sich einige Fragen auf, denen im Rahmen verschiedener Bachelorarbeiten an der Fachhochschule Lübeck nachgegangen wurde.

Ist ein monokularer Abgleich von Sphäre, Achse und Zylinder notwendig, wenn Autorefraktometerwerte vorliegen?

Wenn die Unsicherheiten einer Autorefraktometermessung denen einer subjektiven Refraktion entsprechen, erscheint ein subjektiver monokularer Abgleich überflüssig. Selbst wenn die automatisch ermittelte Refraktion durch Akkommodation während der Messung verfälscht sein sollte, würde das in einem binokularen sphärischen Feinabgleich auffallen und korrigiert werden können. Die Zylinderstärke wäre hier nur bei höheren Astigmatismen betroffen.

Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde untersucht, welche Unterschiede in der Korrektion entstehen, wenn man die subjektiven monokularen Abgleiche der Autorefraktometerwerte auslässt und direkt zum binokularen sphärischen Feinabgleich übergeht.

Wie stark schwankt die Refraktion im Laufe des Tages?

Wenn ein Kunde zweimal direkt hintereinander refraktioniert wird, kommen sehr wahrscheinlich zwei etwas unterschiedliche Ergebnisse heraus. Diese Unterschiede spiegeln die Messunsicherheiten der Messmethode wider, nicht die Refraktionschwankungen des Kunden. Um letztere herauszufinden, ist eine Reihe von über den Tag verteilten objektiven und subjektiven Messungen notwendig. Diese Messungen wurden an 23 Probanden gemacht und führten zu dem Ergebnis, dass tageszeitliche Schwankungen in der Refraktion vorhanden sind. Die Unterschiede sind allerdings kleiner als die Messunsicherheit einer objektiven oder subjektiven Refraktion und fallen deshalb im Tagesgeschäft eines Augenoptikers selten auf.

Wie stark schwanken die Refraktionsergebnisse bei einem Menschen, wenn er zu verschiedenen Augenoptikern geht?

Was kommt heraus, wenn man eine junge Frau zu 20 verschiedenen Augenoptikern schickt, um sich refraktionieren zu lassen?

Zuerst die gute Nachricht: Die Ergebnisse ähneln sich insgesamt sehr. Die andere Nachricht ist, dass es für die gefundene Spannweite von 1,00 dpt im sphärischen Äquivalent nur zwei mögliche Erklärungen gibt: Entweder die Augenoptiker beherrschen ihr Handwerk unterschiedlich gut, oder die Methodik der subjektiven Refraktion lässt keine höhere Sicherheit in der Bestimmung der Refraktion zu.

AKTUELLE MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN DER OBJEKTIVEN REFRAKTION

Priv. Doz. Dr. rer. nat. Wolfgang Wesemann
(Direktor der Höheren Fachschule für Augenoptik Köln)

Historie

Autorefraktometer gibt es seit 40 Jahren. Das Dioptron Ultima hatte schon 1979 eine hohe Messgenauigkeit. Das Humphrey HAR 510 maß die Fehlsichtigkeit bereits 1980 unter Berücksichtigung der Aberrationen höherer Ordnung. Ab 1985 stellten japanische Firmen sehr schnelle Messverfahren vor, bei denen das Netzhautbild nicht mehr scharfgestellt wurde (Abb.1, Wesemann, 2004a). Ab 2000 konnte man Wellenfrontaberrometer für die Laserchirurgie erwerben. Seit 2006 gibt es nun auch Wellenfrontaberrometer für augenoptische Anwendungen.

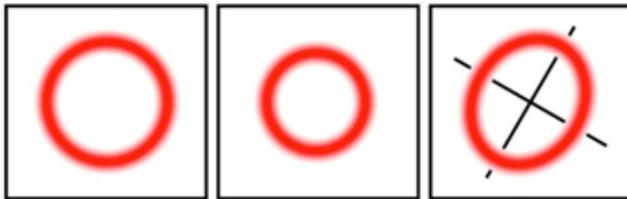


Abb. 1: Schematische Darstellung des Detektorbildes im Canon Autoref RK-F1. Bei einem emmetropen Auge „sieht“ die Kamera einen kreisförmigen unscharfen Lichttring. Sein Durchmesser dient als „Referenzdurchmesser“. Bei einer sphärischen Ametropie hat der Kreis einen größeren oder kleineren Durchmesser. Bei einer astigmatischen Fehlsichtigkeit verformt sich der Lichttring zu einer Ellipse.

Wellenfrontaberrometer

Wellenfrontaberrometer messen nicht nur die „normale“ Fehlsichtigkeit (Sphäre, Zylinder, Achse), sondern auch die Abbildungsfehler höherer Ordnung („AHOs“, z. B. sph. Aberration, Koma, dreistrahliges Astigmatismus). Häufig wird ein Hartmann-Shack-Sensor verwendet (Abb. 2, Wesemann, 2004b).

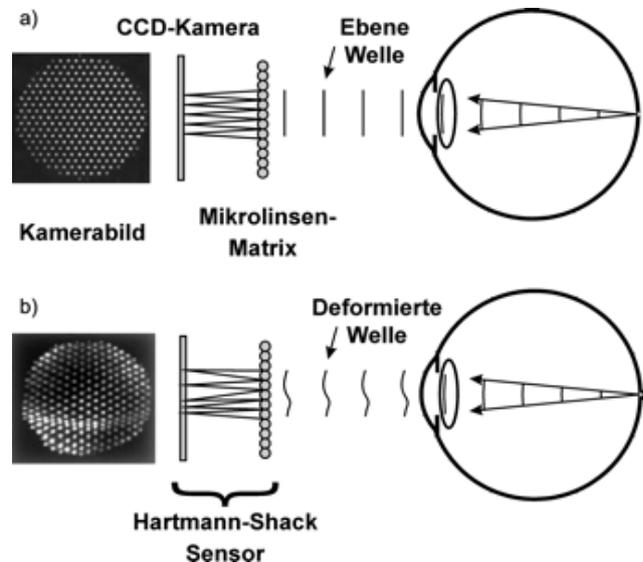


Abb. 2: Messprinzip eines Wellenfrontaberrometers. Mit einer infraroten Lichtquelle wird zunächst ein Lichtpunkt auf der Netzhaut erzeugt. (a) Das von diesem Punkt auf der Netzhaut zurück reflektierte Licht verlässt das Auge bei einer vollkommen fehlerfreien Optik als „ebene Welle“. Diese wird durch die Linsen der Mikrolinsen-Matrix des Hartmann-Shack Sensors zu einem äquidistanten Punktmuster auf der CCD-Kamera fokussiert. (b) Bei einer Optik mit Aberrationen ist die austretende Lichtwelle deformiert. Die Lichtpunkte im Hartmann-Shack Sensor sind deshalb nicht mehr äquidistant. Aus dem gegenseitigen Abstand der Lichtpunkte auf der CCD-Kamera kann ein Computer die sogenannten Zernike Polynome errechnen. Daraus ergibt sich dann der Brechwert an jeder Stelle innerhalb der Pupille des Auges.

Was kann ein Aberrometer mehr als ein Autorefraktometer ?

Aberrometer sind wesentlich teurer als normale Autorefraktometer. Was können Sie mehr?

1. Mit einem Aberrometer erhält man zusätzliche Informationen über Abbildungsfehler höherer Ordnung.

2. Man erhält Informationen über die sphärische Fehlsichtigkeit bei enger und weiter Pupille. So kann man erkennen, ob

bei weiter Pupille eine Nachtmyopie oder eine Nachthyperopie vorliegt. Einem Kunden mit einer stark abweichenden Fehlsichtigkeit bei weiter Pupille könnte man z. B. eine zweite Brille für das Autofahren bei Nacht anbieten.

3. Zusätzlich findet man Informationen über den Astigmatismus bei enger und weiter Pupille. So gibt es z. B. Kunden, bei denen die Achsenlage im zentralen Bereich anders ist als in der Peripherie. Auch solche Kunden könnten eventuell eine zweite Brille für die Dunkelheit gebrauchen.

Die Aberrationen höherer Ordnung können mit Brillengläsern nicht korrigiert werden. Mit der Markteinführung des Wellenfrontaberrometers Z-View von Ophthonix wurden die „iZon“-Brillengläser vorgestellt, mit denen angeblich nicht nur die sphärozyklische Fehlsichtigkeit, sondern auch die höheren Aberrationen des menschlichen Auges bis zur 6. Ordnung korrigiert werden konnten. Mittlerweile weiß man aber, dass diese Werbeaussage nicht stimmt, denn eine Korrektur der AHOs ist mit Brillengläsern nicht möglich, da sich das Auge hinter dem Brillenglas bewegt.

Kann man die Tag- und die Nachtfehsichtigkeit mit einer einzigen Brille korrigieren?

Seit mehreren Jahren wird für Brillengläser geworben, mit denen – nach Aussagen der Werbung – das Sehen bei weiter Pupille optimiert ist. Man sollte sich aber darüber im Klaren sein, dass unterschiedliche Fehlsichtigkeiten bei enger und weiter Pupille nicht wirklich mit einer einzigen Brille korrigiert werden können. Dazu zwei Beispiele:

Fall 1: Angenommen, der Kunde hat bei weiter Pupille eine Nachtmyopie und bekommt deshalb eine Brille mit einer stärkeren Minuswirkung. Dann kann er in der Nacht besser sehen. Bei enger Pupille am Tage wäre er aber minusüberkorrigiert. Das ist bekanntlich ein augenoptischer Kunstfehler, denn mit dieser Vorgehensweise erkauf

man sich das gute Sehen in der Dämmerung mit asthenopischen Beschwerden bei Tageslicht.

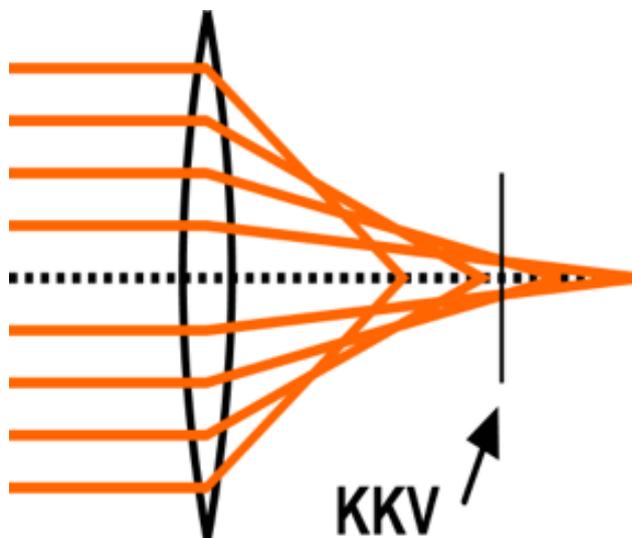


Abb. 3: Personen mit einer Nachtmyopie haben eine positive sphärische Aberration. Die Randstrahlen werden stärker gebrochen. Die Lage des Kreises der kleinsten Verwirrung (KKV) hängt stark vom Pupillendurchmesser ab. In der Nacht, wenn die Pupille größer wird, wandert der KKV nach links, das Auge wird myoper.

Fall 2: Angenommen der Kunde hat bei weiter Pupille eine Nachthyperopie und bekommt deshalb eine Brille mit mehr sphärisch Plus. Dann kann er zwar nachts besser sehen, aber bei Tage sieht er alles genebelt.

Eine Brillenkorrektur, die zugleich die Fehlsichtigkeit bei enger und weiter Pupille korrigiert, ist deshalb optisch und physiologisch unmöglich.

Messgenauigkeit von Autorefraktometern und Aberrometern

Ein Brillenglashersteller schrieb 2008 in einem Fachartikel in der DOZ „Das Wellenfront-Messgerät ermittelt die Wellenfront-Refraktionsdaten auf 1/100 dpt genau.“

Wie genau sind die Geräte nun tatsächlich? Eine interessante Studie zur Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit wurde von Degle und Oehring 2011 veröffentlicht. Bei dieser Untersuchung wurden bei insgesamt 22 Augen ca. 800 Messungen

mit dem Zeiss i-Profilier und dem Ophthonix Z-View unter gleichen Bedingungen vorgenommen. Die Ergebnisse sind interessant und erschreckend zugleich. Anstelle der behaupteten Messgenauigkeit von 1/100 dpt unterschieden sich die sphärischen Äquivalente der mit beiden Aberrometer um bis zu ca. 1,0 dpt. Der 95-Prozent-Bereich der Reproduzierbarkeit betrug etwa eine Viertel Dioptrie.

Zusammenfassung: Wenn man die Untersuchungen der letzten Jahre vergleicht, kommt man zu folgenden Schlussfolgerungen:

1.) Bei Autorefraktometern muss man heute mit einem Fehler von ca. $\pm 0,25$ dpt rechnen. Es treten aber regelmäßig auch wesentlich größere Abweichungen auf. Deshalb sollten die objektiven Messwerte subjektiv kontrolliert werden.

2.) Nicht optimal funktioniert die Akkommodationsentspannung. Dies ist besonders bei Kindern problematisch.

3.) Kein Gerät beherrscht den binokularen Abgleich bzw. die Phorieprüfung.

4.) Wellenfrontaberrrometer sind nicht genauer als moderne Autorefraktometer. Die behauptete Messgenauigkeit von 1/100 dpt ist eine krasse Übertreibung der Werbeabteilungen.

Literatur:

1. Degle, S.; Oehring, D., (2011) Vergleichende Untersuchung der Messgenauigkeit der Aberrometer i.Profilier und Z-View beim Einsatz in der optometrischen Praxis. Die Kontaktlinse, 06/2011.
2. Wesemann W., (2004a) Funktionsprinzipien und Messgenauigkeit moderner Autorefraktometer. DOZ 10/2004, 38-44.
3. Wesemann W.,(2004b) Wellenfrontgeführte Hornhautchirurgie – Teil 1. DOZ 12/2004,48.
4. Wesemann W., (2007) Wellenfrontkorrektion der Aberrationen höherer Ordnung mit Kontaktlinsen. Teil 1 in DOZ 6/2007, 70 – 76, Teil 2 in DOZ 7/2007, 84 – 89.
5. Wesemann W., (2007) Korrektion der Aberrationen höherer Ordnung des Auges mit Brillengläsern – Möglichkeiten und Probleme DOZ 09/2007, 44 – 48.

EINFLUSS VON MEDIKAMENTEN AUF DIE REFRAKTION

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

In Deutschland können etwa 8500 unterschiedliche Arzneimittel verordnet werden. Pro Kopf werden im Jahr 20 Arzneimittelpackungen verkauft. Eine ganze Reihe dieser Medikamente kann im Rahmen von Haupt- und Nebenwirkungen Einfluss auf die Refraktion nehmen. Nebenwirkungen treten bei fast allen Arzneimitteln auf. Welche Nebenwirkungen in welchem Ausmaß entstehen, ist individuell sehr unterschiedlich.

Statistisch sichere Angaben über die Häufigkeit von Nebenwirkungen auf die Refraktion sind nicht verfügbar. Die meisten in der Literatur zu findenden Angaben beruhen auf Einzelfallberichten oder Schätzungen.

Veränderungen der Refraktion durch Medikamenteneinfluss sind als Myopisierung, Hyperopisierung, Presbyopisierung oder Veränderung des Astigmatismus möglich. Die zugrunde liegenden Veränderungen entstehen in der Hornhaut, der Augenlinse und im Ziliarkörper.

Der Ziliarkörper wird antagonistisch durch das autonome Nervensystem gesteuert. Der Parasympathikus bewirkt die Nahakkommodation durch Kontraktion des Ziliarmuskels. Der Sympathikus ist für die Fernakkommodation durch Entspannung des Ziliarmuskels verantwortlich. Die übergeordnete Steuerung erfolgt im Stammhirn, im Hypothalamus, der mit weiteren Gehirnregionen verknüpft ist. Über die beiden Teilsysteme des autonomen Nervensystems werden viele Organfunktionen auf die aktuellen Bedürfnisse angepasst. Im Falle einer Flucht- oder Kampfsituation bringt der Sympathikus den Körper in wenigen Sekunden auf höchste Leistungsfähigkeit. Ruhe und Er-

holung wird hingegen durch den Parasympathikus geregelt. Auch die Pupillenweite wird durch die beiden Gegenspieler des autonomen Nervensystems gesteuert. Der Sympathikus bewirkt die Pupillenweitstellung, der Parasympathikus die Engstellung. Medikamente, die auf das autonome Nervensystem einwirken, beeinflussen folglich häufig Akkommodation und Pupillenweite. Substanzen, die den Sympathikus anregen heißen Sympathomimetika. Wirkstoffe, die den Sympathikus dämpfen, werden Sympatholytika genannt. Analog gibt es Parasympathomimetika und Parasympatholytika.

Eine Vielzahl von Einzelsubstanzen hat Einwirkung auf die Akkommodation. Beispielgruppen sind Psychopharmaka, Antiallergika oder Bagatellarzneimittel wie Mittel gegen Erkältungskrankheiten oder Durchfall. Kommt es als Nebenwirkung zu einem Ziliarkörperkrampf, resultiert eine Myopisierung bis zu fünf Dioptrien. Nach Absetzen der Medikamente kommt es meist schnell zur Rückbildung der Refraktionsänderung. Der gleiche Myopisierungseffekt tritt auf, wenn im Ziliarkörper Wasser eingelagert wird. Bei diesem Ziliarkörperödem quillt der Ziliarkörper zirkulär auf. Die Zonulafasern entspannen sich und die Linse geht in Akkommodationsstellung. Auslöser können beispielsweise Antibiotika (Sulfonamide) oder Schmerzmittel sein.

Auch eine Linsenquellung kann die Radien und die Brechzahl der Augenlinse so verändern, dass eine Myopisierung erfolgt. Dies tritt bei Schwankungen des Blutzuckers auf. Steigt der Blutzucker bei Diabetikern, so steigt auch der Zuckergehalt im Kammerwasser. Die Durchlässigkeit der Linsenkapsel für Ionen verändert sich und damit der

Wassergehalt in der Linse. Diabetiker sind von diesem Phänomen besonders betroffen. Aber auch Cortison-Präparate, die gegen Entzündungen eingesetzt werden, haben diesen Effekt, da sie die Zuckerfreisetzung stimulieren.

Wenn die Hornhaut aufquillt, ist dies ein weiterer Auslöser für Myopisierung oder auch für veränderten Astigmatismus. Die Antibabypille kann beispielsweise solche Nebenwirkungen zeigen. Das darin enthaltene Östrogen blockiert die Wasserpumpen im Hornhautendothel. Weniger Wasser wird aus der Hornhaut herausgepumpt.

Hyperopisierungen als Nebenwirkung sind seltener als Myopisierungen. Einige Schmerzmittel können durch Natriumanreicherung im Kammerwasser zur Entquellung der Augenlinse und damit zur Refraktionsänderung in Richtung Plus führen.

Viele Medikamente können sich auf die Refraktion auswirken. Für den Augenoptiker relevant ist die Frage, ob die Brillenwerte aufgrund einer akuten medikamentösen Therapie verändert sind. Dann wäre ratsam, sofern möglich, die Refraktionsbestimmung auf einen Zeitpunkt nach der Therapie zu verschieben. Deshalb sollte vor der Refraktion aktiv nach Medikamenteneinnahme gefragt werden.

REFRAKTION UND SUBJEKTIVE QUALITÄT – DER GEFÜHLTE NUTZEN

*Tobias Ruhnke, Dipl.-Kfm., Dipl.-Volksw., staatl. gepr. AO
(Fielmann Akademie Schloss Plön)*

Produkte und Dienstleistungen werden oft ausschließlich nach objektiven Qualitätskriterien beurteilt. Um Wettbewerbsvorteile zu erlangen ist es allerdings sinnvoll, die subjektiven Kriterien der Kunden einzubeziehen und die wahrgenommene Produkt- und Dienstleistungsqualität aus Kundensicht, den „gefühlten Nutzen“, in den Vordergrund zu stellen. Dieser muss mit der objektiven Qualität nicht immer übereinstimmen, so dass sich emotionale Kaufentscheidungen ergeben können, die mit rationalen Maßstäben nicht nachzuvollziehen sind.

Das Zusammenwirken von rationalen und emotionalen Aspekten von Kaufentscheidungen kann anhand einer Gegenüberstellung von objektiver und subjektiver Komponente am Beispiel einer Messung mittels Wellenfrontaberrrometer gezeigt werden. Entsprechen sich die objektive Visussteigerung durch eine Messung mit Wellenfrontaberrometern und der vom Kunden subjektiv wahrgenommene Nutzen durch diese, so verhält sich der Käufer rational und wird – je nach Visusanstieg im Vergleich mit einer konventionellen Messung – eine positive Kaufentscheidung fällen.

Es gibt jedoch auch Kunden, die die technischen, ästhetischen oder Markeneigenschaften von Produkten in Relation zu den objektiven Kriterien höher bewerten. So ist es denkbar, dass die Zusatznutzenaspekte der Messung mit Wellenfrontaberrrometer für manche so stark überwiegen, dass die Preisbereitschaft höher ist, als sich aus der rein objektiv-individuellen Sicht heraus rechtfertigen ließe. Ebenso gibt es Kunden, die trotz eines objektiv beobachtbaren, individuellen Mehrwertes durch Wellenfrontgläser eine ablehnende Haltung haben.

Dieser Sachverhalt gibt dem Augenoptiker wichtige Hinweise auf Marktsegmente. Es ist wichtig, Kunden nicht allein nach augenoptischen oder soziodemografischen Kriterien und solchen wie Tätigkeit, Hobby usw. einzuteilen, sondern auch nach den oben beschriebenen. Je stärker augenoptische Unternehmen dafür sensibilisiert sind, dass es neben objektiven Qualitäts- und Nutzenkriterien immer auch emotionale Kriterien gibt, die beim Kauf in die Waagschale geworfen werden, desto größer ist ihre Chance, die oben dargestellten Käufertypen als gewinnbringende Marktsegmente zu erkennen.

SEHTESTE IN ZWEITER REIHE – STATISTEN ODER STARS?

M.Sc. Dipl. AO (FH) Janine Büttner (Fielmann Akademie Schloss Plön)

In vielen Sehtestgeräten finden sich Teste, die nicht in einer routinemäßigen Augen-glasbestimmung Anwendung finden. Bei bestimmten Fragestellungen oder speziellen Sehanforderungen stellen diese Teste sinnvolle Ergänzungen oder Alternativen zu den klassischen Sehtesten dar. Vor der Fragestellung „Statisten oder Stars“ werden drei dieser eher selten verwendeten Teste vorgestellt, kritisch betrachtet und Anwendungsgebiete aufgezeigt.

Der Kreuzmertest dient in Verbindung mit dem stabilen Kreuzzylinder als eine alternative Methode für den sphärischen Feinabgleich. Im Gegensatz zu dem gängigen Sukzessivverfahren werden hierbei zwei Seheindrücke gleichzeitig miteinander verglichen. Die Korrektur erfolgt aufgrund geschilderter Schwärzeunterschiede der beiden Strichgruppen beim Vorhalten des stabilen Kreuzzylinders mit Achslage des Minuszylinders in 0 oder 90°. Als Kritikpunkt ist ein möglicher Anreiz zur Nahakkommodation durch das Prinzip dieses Verfahrens zu nennen, infolgedessen das Risiko besteht, die Korrektur zu weit in Richtung Minus zu verändern. Dennoch stellt der Kreuzmertest eine gute Ergänzung für Kunden dar, die Schwierigkeiten haben, zwei nacheinander gezeigte Seheindrücke zu beurteilen.

Bei der Astigmatismusbestimmung gilt die Kreuzzylindermethode als ein bewährtes Verfahren, welches sich durch eine einfache und leicht verständliche Fragetechnik auszeichnet. Dennoch gibt es in der Praxis Situationen, in denen die Kreuzzylindermethode versagt, ohne dass die Gründe hierfür offensichtlich sind. In diesen Fällen hat man mit der Zylindernebelmethode eine

gute Alternative zur Hand. Wird dabei eine feststehende Strahlenfigur verwendet, so erfordert die genaue Bestimmung der erforderlichen Achslage einerseits eine präzise Fragetechnik seitens des Refraktionisten, andererseits eine genaue Beobachtungsgabe seitens des Kunden. Mit Hilfe drehbarer Astigmatismus-Prüfscheiben wird die Ermittlung der Hauptschnittsrichtungen des Auges vereinfacht. Eine weitere Präzisierung der Achslage kann durch den Achsfeinabgleich nach Enders vorgenommen werden. Hierfür wird die Prüfscheibe vor dem Entnebeln um 45° gedreht. Die Feineinstellung der Achslage erfolgt anhand beobachteter Schwärzeunterschiede der beiden Strichrichtungen.

In der augenoptischen Praxis kommt es immer wieder vor, dass Kunden über Sehbeschwerden in der Dämmerung und bei Nacht klagen. Oftmals liegt in diesen Fällen eine Nachtmyopie vor, die eine spezielle Korrektur für das Sehen im Dunkeln erforderlich macht. Der Punktlichttest nach Grimm ermöglicht die Bestimmung und Quantifizierung einer solchen Nachtmyopie. Bewertet wird die Größe der Überstrahlung eines kleinen leuchtenden Punktes auf dunklem Untergrund. Die Messungen finden zum einen unter tageslichtähnlichen Verhältnissen und zum anderen im abgedunkelten Prüfraum statt. Aus den so gewonnenen Messwerten lässt sich das Ausmaß einer Nachtmyopie bestimmen. Die Überstrahlung als subjektives Kriterium ist jedoch mitunter schwer zu beurteilen, so dass die Messergebnisse zum Teil nicht gut reproduzierbar sind. Dennoch bietet sich dieses Verfahren aufgrund seiner einfachen Vorgehensweise gut an, die notwendige Korrektur für das Sehen bei niedrigen Leuchtdichten zu ermitteln.

Die vorgestellten Tests haben keineswegs den Anspruch, die klassischen Sehteste zu ersetzen. In speziellen Fällen kann es jedoch sinnvoll sein, mittels der vorgestellten Tests zusätzliche Informationen im Rahmen der Refraktionsbestimmung zu gewinnen.