

Leitlinie

Berufsverband der Augenärzte
Deutschlands e.V.

Deutsche Ophthalmologische
Gesellschaft e.V.



DOG
Deutsche Ophthalmologische
Gesellschaft

Die wissenschaftliche Gesellschaft
der Augenärzte

Anhang

Empfehlung zur Optischen Korrektur von Refraktionsfehlern: Brille

Prof. Dr. Dr. B. Lachenmayr

Inhaltsverzeichnis

Anhang: Empfehlung zur Optischen Korrektur von Refraktionsfehlern: Brille	2
1. Inhalt der Empfehlung.....	2
2. Zielsetzung der Empfehlung	2
3. Epidemiologische Daten	2
4. Zweck der Behandlung von Refraktionsfehlern.....	3
5. Diagnostik	4
a) Anamnese	4
b) Spaltlampenuntersuchung	4
c) Prüfung der Sehschärfe	4
d) Objektive Refraktion.....	5
e) Subjektive Refraktion.....	5
f) Binokular-Status	7
6. Therapie.....	7
a) Brillenrezept	7
b) Alternative Methoden	8
c) Hilfsmittel-Richtlinien	8
7. Schlußbetrachtung	8
8. Literatur	9

Anhang: Empfehlung zur Optischen Korrektur von Refraktionsfehlern: Brille

Leitlinien sind Orientierungshilfen im Sinne von "Handlungs- und Entscheidungskorridoren", von denen in begründeten Fällen abgewichen werden kann oder sogar muss. Sie beschreiben, was Augenärzte für eine angemessene Patientenversorgung in der Praxis für geboten halten. Dies entspricht in vielen Fällen nicht dem Leistungsniveau der gesetzlichen Krankenversicherung in Deutschland (siehe [Präambel](#)).

1. Inhalt der Empfehlung

Die vorliegende Empfehlung behandelt die optische Korrektur von Refraktionsfehlern des Auges mit Hilfe von Brillengläsern bei Patienten, die eine Korrektur für die Ferne und/oder Nähe benötigen. Besonderheiten der Brillenbestimmung bei Kindern im Alter von unter zehn Jahren in der Phase der Entwicklung einer möglichen Amblyopie werden im Rahmen der altersspezifischen Leitlinie "Schielen" behandelt.

2. Zielsetzung der Empfehlung

Die Empfehlung soll einen Überblick über die Häufigkeit und Verbreitung von Refraktionsfehlern in der Bevölkerung geben. Sie soll den Zweck der Ermittlung einer optimalen optischen Korrektur mittels Brille darlegen und Hinweise für eine korrekte Diagnostik liefern. In diesem Zusammenhang werden die verschiedenen Schritte der Refraktionsbestimmung dargestellt und auf spezielle Besonderheiten verwiesen. Für andere Möglichkeiten der Korrektur von Refraktionsfehlern mittels optischer Methoden (Kontaktlinse) und operativer Verfahren existieren separate Leitlinien bzw. sind in Arbeit. Ergänzend werden die mit den gesetzlichen Krankenkassen vereinbarten Indikationslisten für Brillengläser wiedergegeben.

3. Epidemiologische Daten

Refraktionsfehler sind in der allgemeinen Bevölkerung häufig. Es ist sehr schwierig, wenn nicht unmöglich, genaue Werte über die Prävalenz der verschiedenen Arten von Refraktionsfehlern (Myopie, Hyperopie, Astigmatismus, irreguläre Fehler) anzugeben, da deren Häufigkeit ganz wesentlich von der Definition der Einschlusskriterien abhängt. Man kann davon ausgehen, dass ca. 30 bis 50 % der gesamten Bevölkerung einen Refraktionsfehler für die Ferne aufweist, der ein Ausmaß besitzt, das eine optische Korrektur sinnvoll erscheinen lässt. Zudem nimmt die Prävalenz von Refraktionsfehlern mit dem Alter zu: Grund zum einen ist die Presbyopie, die bei jedem Menschen eintritt, zum anderen liegt der Grund in der leichten Hyperopisierung, die ab dem 40. Lebensjahr mit zunehmendem Alter auftritt und dann vielfach auch das Tragen einer Fernkorrektur erforderlich macht.

Es gibt verschiedene Erhebungen über die Verteilung von Refraktionsfehlern in einzelnen Studienkollektiven ⁽¹⁾. Repräsentative Daten für die allgemeine Bevölkerung, die statistisch fundiert sind, liegen jedoch nicht vor. Bekannt und

klinisch von Bedeutung ist die Tatsache, dass derartige Häufigkeitsverteilungen ihr Maximum nicht bei 0 dpt, also bei der Emmetropie aufweisen, sondern dass die Häufigkeitsverteilungen etwas in den Plus-Bereich verschoben sind: Der Gipfel liegt vielfach bei etwa +0,5 dpt, also bei einer leichten Hyperopie.

Wichtig ist, dass die Refraktion sich im Laufe des Lebens ändert. Während beim Kleinkind zunächst eine Hyperopisierung zu beobachten ist, kommt es beim Jugendlichen zum gegenteiligen Effekt, nämlich zu einer Myopisierung, im mittleren Lebensalter, zwischen 20 bis 40 Jahren, bleibt die Refraktion in der Regel stabil, ab dem 40. Lebensjahr tritt mit zunehmendem Alter neben dem Phänomen der Presbyopie eine leichte Hyperopisierung ein.

Zu beachten ist das Phänomen der Nachtmyopie, das prinzipiell unabhängig von der Refraktion, wie wir sie im hell adaptierten Zustand messen, auftreten kann. Die Nachtmyopie führt dazu, dass beim Übergang in den mesopischen bis skotopischen Adaptationsbereich eine zunehmende Kurzsichtigkeit auftreten kann, die bis zu 2 dpt oder mehr betragen kann. Das Phänomen der Nachtmyopie ist relativ selten, bedarf aber bisweilen einer eigenen optischen Korrektur.

4. Zweck der Behandlung von Refraktionsfehlern

Um die Funktion des Auges (des Augenpaares) augenärztlich richtig beurteilen zu können, ist eine exakte Korrektur von Refraktionsfehlern erforderlich. Eine Herabsetzung der zentralen Sehschärfe kann z.B. durch einen nicht erkannten Astigmatismus, durch eine nicht erkannte Myopie, durch eine höhere Hyperopie, durch Hornhautirregularitäten etwa bei Keratokonus oder durch eine Neuritis nervi optici hervorgerufen werden. In all diesen Fällen sieht der Fundus völlig normal aus. Auch eine homonyme Hemianopsie macht zumindest Störungen beim Lesen bei normalem Fundusbefund. Um also augenärztlich beurteilen zu können, ob eine akute Erkrankung unter Mitbeteiligung des Auges vorliegt - in den beiden hier zitierten Beispielen handelt es sich um neurologische Erkrankungen - ist der Augenarzt auf eine genaue Refraktionsbestimmung angewiesen. Somit ist die Refraktionsbestimmung ein wesentlicher Teilschritt in der diagnostischen Methodik des Augenarztes.

Unkorrigierte Refraktionsfehler gehen in der Regel, nicht immer, mit einer Herabsetzung der zentralen Sehschärfe einher. Zweck der Korrektur eines Refraktionsfehlers ist also in erster Linie das Erreichen einer optimalen Sehschärfe. Dass die optimale Sehschärfe monokular und binokular nicht immer mit der optimal bestimmten Refraktion zu erzielen ist, zeigt die klinische Erfahrung: Vielfach kann ein Astigmatismus, der bislang nicht korrigiert war, nicht voll korrigiert werden, ohne erhebliche Probleme der räumlichen Wahrnehmung hervorzurufen; eine Hyperopie kann oftmals nicht voll korrigiert werden, da dies vom Patienten nicht toleriert wird. Zu beachten ist die Möglichkeit der akkommodativen Konvergenz bei nicht korrigierter Hyperopie, was bei Kindern, Jugendlichen und Hyperopen mittleren Lebensalters zu Problemen führen kann.

Nicht immer kann mittels einer optischen Korrektur eine optimale Sehschärfe erreicht werden, selbst wenn dies aus optischen Gründen prinzipiell möglich wäre. Oftmals wird eine optische Korrektur nicht toleriert aufgrund eines hohen Astigmatismus mit

Verzerrung der räumlichen Wahrnehmung und Störungen des beidäugigen Sehens, so dass oft nur eine Teilkorrektur eines Refraktionsfehlers durchgeführt werden kann: Nicht jede theoretisch mögliche optische Korrektur wird vom Patienten toleriert und führt tatsächlich zu einer Verbesserung der Sehschärfe. Bei der Bestimmung einer optischen Korrektur bei Vorliegen von Refraktionsfehlern müssen daher neben rein optischen Gesichtspunkten auch physiologisch-ärztliche-optische Überlegungen zum Binokularsehen einfließen.

5. Diagnostik

a) Anamnese

Die subjektiven Störungen des Patienten sind zu erfragen. Liegt ein Refraktionsfehler vor, der a priori die Sehschärfe herabsetzt (z.B. Myopie, Astigmatismus oder hohe Hyperopie beim jüngeren Patienten), so kann der Patient in der Regel den Beginn des Auftretens der ersten Beschwerden eingrenzen. Bisweilen sind die geklagten Symptome unklar und bedürfen einer gezielten Nachfrage durch den Augenarzt. Dies gilt vor allem für Patienten beim Übergang zum beginnenden Presbyopenalter, die vielfach die asthenopischen Beschwerden, die mit der fehlenden Nahkorrektur einhergehen, fehldeuten und keinen Zusammenhang zu einer fehlenden oder besseren optischen Korrektur herstellen. Wichtig in diesem Zusammenhang ist die Erhebung der allgemeinen ophthalmologischen Anamnese, insbesondere die Frage nach dem Vorliegen einer früheren Schielerkrankung im Kindesalter, Frage nach einer Teilzeitokklusion etc.

b) Spaltlampenuntersuchung

Vor Beginn der Refraktionsbestimmung sollte eine Untersuchung mit der Spaltlampe pathologische Veränderungen der brechenden Medien aufdecken, die einerseits eine Herabsetzung der zentralen Sehschärfe erklären können, die andererseits bei entsprechender Ausprägung die korrekte und rasche Durchführung einer Refraktionsbestimmung behindern oder unmöglich machen. Zu achten ist auf Trübungen der Hornhaut, der Linse und des Glaskörpers und auf eine irreguläre Form der Hornhaut (irregulärer Astigmatismus). Lässt sich durch Vorsetzen einer stenopäischen Lücke oder Siebblende die Sehschärfe verbessern, so ist dies ein Zeichen dafür, dass zumindest ein Teil der Sehschärfe mindering auf einen Brechungsfehler zurückzuführen ist.

c) Prüfung der Sehschärfe

Die Prüfung der Sehschärfe für die Refraktionsbestimmung kann mit konventionellen Optotypen erfolgen. Die Vorschriften von DIN 58220, die für die gutachterliche Sehschärfebestimmung Anwendung finden, sind nicht erforderlich. Für die Zwecke der Refraktionsbestimmung sind sie eher hinderlich. Es ist darauf zu achten, dass der Refraktionsraum weder zu hell, noch zu dunkel ausgeleuchtet ist, sondern dass ein mittleres Beleuchtungsniveau vorliegt: Als Anhaltswert kann eine Beleuchtung gelten, bei der ein Nicht-Presbyoper mit Visus 1,0 gerade noch Zeitung lesen kann⁽²⁾. Der Zweck dieser Maßnahme besteht darin, die Pupille mittelweit zu halten: Wenn der Patient zu sehr dunkel- adaptiert ist, weitet sich die Pupille (zumindest bei jüngeren Patienten), was zu vermehrten Einflüssen seitens der optischen Fehler des

Auges führt (sphärische Aberration); wenn der Untersuchungsraum zu hell ausgeleuchtet wird, kommt es zu einer Pupillenverengung, die einen stenopäischen Effekt hervorruft, der dem Patienten die Möglichkeit nimmt, die Unterschiede zwischen nachfolgenden Glaswechseln bei der Refraktionsbestimmung hinreichend zu differenzieren.

Während der Refraktionsbestimmung wird die Prüfung der Sehschärfe gewissermaßen als Erfolgskriterium der zunehmend optimierten Korrektur herangezogen. Es ist während des Refraktionsablaufes an verschiedenen Stellen erforderlich, zu größeren Sehzeichen zu wechseln als es der gerade noch erzielbaren Sehschärfe entspricht (z.B. beim Stärken- und Achsabgleich des Zylinders oder beim Rot/Grün-Abgleich).

d) Objektive Refraktion

Ehe ein subjektiver Abgleich erfolgt, muss in jedem Fall eine objektive Refraktion durchgeführt werden. Hierfür kommen neben der Skiaskopie, die den Vorteil hat, dass unmittelbar der Zustand der brechenden Medien beurteilt werden kann, manuelle Refraktometer oder automatische Refraktometer in Frage, wie sie heute in vielfältiger Form auf dem Markt befindlich sind. Die Qualität der erzielten objektiven Refraktion ist maßgeblich für die Schnelligkeit des subjektiven Abgleichs und damit für die Genauigkeit der erzielten Korrektur. Je sorgfältiger also die objektive Refraktion bestimmt wird, um so rascher, schneller und effizienter lässt sich der subjektive Abgleich erzielen. Ein subjektiver Abgleich ohne objektive Refraktion gleicht einem Blindflug, der mit sehr ungenauen Korrekturwerten enden kann.

e) Subjektive Refraktion

Nach Vorliegen einer objektiven Refraktion erfolgt der subjektive Abgleich für die Ferne, getrennt für rechtes und linkes Auge jeweils monokular, im Anschluß daran der Binokularabgleich und die Prüfung der Phorie. Das standardmäßig anzuwendende Verfahren ist die Kreuzzylindermethode, alternative Verfahren sind seltenen Sonderfällen vorbehalten (z.B. Zylindernebelmethode). Die wichtigsten Schritte der Kreuzzylindermethode werden im folgenden kurz wiedergegeben, wobei je nach Ablauf der Refraktionsbestimmung im Einzelfall Änderungen, ggf. Wiederholungen einzelner Teilschritte erfolgen müssen. Die Aufstellung kann nur kursorisch sein, Detail siehe ⁽²⁾:

Bestimmung der besten Sphäre

Wesentlich für das Funktionieren der Kreuzzylindermethode ist die möglichst genaue Ermittlung der besten Sphäre. Die beste Sphäre ist dann erreicht, wenn bei Vorschalten von Plusgläsern eine Verschlechterung der Sehschärfe eintritt, wenn bei Vorschalten von Minusgläsern keine Verbesserung, eventuell auch eine Verschlechterung resultiert. Die Optotypen, die für die Bestimmung der besten Sphäre herangezogen werden, müssen an die erzielbare Sehschärfe angepasst und während der Optimierung der Refraktion kontinuierlich verändert werden. Gleiches gilt für die Abstufungen, mit denen der Glaswechsel vollzogen wird. Je besser die erzielte Sehschärfe wird, um so kleiner müssen die Abstufungen zwischen den sphärischen Gläsern sein.

Prüfung auf Astigmatismus

Wenn bei der objektiven Refraktion kein stärkerer Astigmatismus zu Tage getreten ist, sollte beim subjektiven Abgleich an dieser Stelle nochmals geprüft werden, ob ein schwächerer Astigmatismus vorliegt. Hierzu findet der Kreuzzylinder Anwendung. Wenn dabei in einer bestimmten Hauptschnittslage eine zylindrische Wirkung gefunden wird, so muss diese wie folgt beschrieben nach Achse und Stärke abgeglichen werden.

Achsabgleich des Zylinders

Haben wir in der Korrektur einen Astigmatismus gefunden, so wird zunächst ein Achsabgleich durchgeführt. Dies erfolgt mit Hilfe des Kreuzzylinderverfahrens ("Stiel auf Achse"). Der Abgleich ist dann erreicht, wenn kein Unterschied mehr zwischen den beiden Wendelagen des Kreuzzylinders besteht.

Stärkenabgleich des Zylinders

Nach dem Achsabgleich des Zylinders erfolgt der Stärkenabgleich ebenfalls unter Zuhilfenahme des Kreuzzylinders ("Achse auf Achse"). Es ist zu beachten, dass bei Verstärken bzw. Abschwächen des Zylinders die Sphäre gegensinnig um den Betrag der halben Zylinderstärke nachkorrigiert wird, damit der Zustand der besten Sphäre nicht verloren geht. Wird dies nicht beachtet, kann unter Umständen die weitere Refraktionsbestimmung fehlerhaft werden.

Monokularer sphärischer Feinabgleich (Rot/Grün)

Am Ende der monokularen Fernrefraktion für jedes Auge steht der Rot/Grün-Abgleich, um geringfügige sphärische Fehler zu erfassen. Das Rot/Grün-Verfahren erlaubt einen sehr genauen Abgleich der Sphäre auf bis zu 1/8 dpt.

Binokularabgleich

Am Ende der monokularen Fernrefraktion für jedes Auge steht in der Regel der Binokularabgleich, zumindest dann, wenn höherwertige Binokularfunktionen vorliegen. Ist beispielsweise ein Auge hochgradig amblyop oder stark in der Sehschärfe herabgesetzt aufgrund einer Katarakt oder Makuladegeneration, ist der Binokularabgleich entbehrlich. In diesen Fällen muss auf eine optimale Korrektur des besseren Auges geachtet werden. Für die Durchführung des Binokularabgleiches empfiehlt es sich, polarisierte Rot/Grün-Tests zu verwenden nach Art des Osterberg-Tests oder des Cowen-Tests. Sehr zuverlässig ist der Binokularabgleich mit Trennung und Nebeln als erstem Schritt und anschließendem Entnebeln mittels binokular angebotenen Rot/Grün-Abgleich.

Nahbrillenbestimmung

Liegt Presbyopie vor oder eine anderweitige Störung der Akkommodation, die eine Nahkorrektur erforderlich macht, so erfolgt im Anschluss an die Fernrefraktion die Bestimmung der Nahrefraktion. Ausgangspunkt hierfür ist zunächst die Ermittlung der erforderlichen Arbeitsentfernung. Die Nahbrille muss genau dem Arbeitsabstand

angepasst werden, der für Lesetätigkeit anders liegt als für Arbeiten am Bildschirm oder für handwerkliche Verrichtungen. Sehr gut lässt sich die Nahbrillenbestimmung mit dem Phoropter und der Prüfstange mit Prüftafel durchführen. An der Prüfstange kann die gewünschte Arbeitsentfernung exakt vorgegeben werden. Durch Vorschalten von sphärischen Gläsern synchron an beiden Augen kann die relative Akkommodationsbreite für die gegebene Arbeitsentfernung in Richtung Plus und in Richtung Minus ermittelt werden. Der Mittelwert zwischen der maximalen und der minimalen relativen Akkommodation liefert den optimalen Nahzusatz. Alternativ erfolgt die Bestimmung des Nahzusatzes mit der Probierbrille, was eine individuelle Anpassung an den gewünschten Leseabstand ermöglicht. Es muss aber sorgfältig darauf geachtet werden, dass der Patient die Prüftafel nicht in zu kurzem Abstand hält, was in der Untersuchungssituation sehr leicht vorkommen kann: Folge ist dann eine zu starke Nahaddition. Seitendifferente Nahzusätze sind seltenen Sonderfällen vorbehalten, in der Regel wird die Addition seitengleich verordnet. Bei Anisometropie, d. h. bei einer Differenz zwischen rechtem und linkem Auge in der sphärischen Fernrefraktion (bzw. im sphärischen Äquivalent) von 2 dpt oder mehr, muss bei Bifokalgläsern ein prismatischer Höhenausgleich durchgeführt werden.

f) Binokular-Status

Am Ende von Fern- und Nahrefraktion sollte eine Überprüfung der Heterophorie erfolgen. Dies kann entweder mit dem alternierenden Covertest geschehen, es können aber auch einfache projizierte Tests benutzt werden, wie z.B. der Schober-Test (sehr schnell und einfach). Nur bei eindeutigen Hinweisen auf eine symptomatische Heterophorie mit asthenopischen Beschwerden ist es zusätzlich sinnvoll, die Fusionsbreite in der horizontalen und in der vertikalen Richtung für die Ferne und für die Nähe zu ermitteln, um die vorhandenen Reserven abzuschätzen. Vor allem muss bei der Nahbrillenverordnung eine häufig zu beobachtende (normale) Nahexophorie berücksichtigt werden. Die Korrektur von Phorien mit prismatischen Gläsern sollte nur dann erfolgen, wenn sicher ist, dass die Heterophorie der entscheidende kausale Faktor für die asthenopischen Beschwerden des Patienten ist und dass durch die Korrektur der Heterophorie mittels prismatischer Gläser eine Verbesserung der Situation zu erzielen ist. Dies kann in der Regel nur durch einen ausgiebigen Trageversuch, eventuell auch mit Press-On-Folien geklärt werden. Aufschluß bringt oftmals eine diagnostische Okklusion (Marlow-Verband) oder der „Lesetest“ (siehe unten). Die Verordnung von prismatischen Korrekturen ohne Vorliegen von asthenopischen Beschwerden oder anderen Störungen des Binokularsehens sollte nicht erfolgen, da dies nicht notwendig ist: Viele Heterophorien ohne asthenopische Beschwerden entsprechen einem physiologischen Zustand

Lesetest: Sowohl für die Ferne als auch für die Nähe ist - außer bei funktionell Einäugigen - das Lesen von Zahlenreihen oder Text flüssiger und "bequemer" bei beidäugiger Sehweise gegenüber dem Sehen mit Abdeckung eines Auges. Ist dies nicht der Fall, muss eine sehr genaue Untersuchung des Binokularstatus erfolgen, um die Ursache aufzuklären.

6. Therapie

a) Brillenrezept

Das Brillenrezept muss neben den notwendigen Daten über Sphäre, Astigmatismus nach Stärke und Achslage und evtl. Nahaddition den Hornhautscheitelabstand (HSA) enthalten, wenn Gläser mit höherem Scheitelbrechwert (größer ± 5 dpt) verordnet werden. Der HSA ist abhängig vom verwendeten Phoropter und anders bei der Probierbrille, er sollte im Einzelfall gemessen und im Rezept vermerkt werden. In manchen Fällen ist es erforderlich, eine exakte Brillenzentrierung zu fordern, indem der Vermerk "Mittenabstand (MA) = Pupillendistanz (PD)" auf dem Rezept erfolgt. Dadurch ist gewährleistet, dass keine stärkeren Dezentrierungsfehler auftreten können. Wichtig ist dies bei Vorliegen von stärkeren Heterophorien oder insbesondere bei Kindern und Jugendlichen, deren Fusion durch eine dezentrierte Brille, auch wenn die Zentrierung noch im Rahmen der RAL-Vorschrift liegt, belastet wird. Bei Anisometropen ist auf den Vermerk zu achten "Prismatischer Höhenausgleich!". Werden Prismen verordnet, so müssen diese nach Stärke und Achslage vermerkt werden. Besondere Glastypen (Kunststoff, Lichtschutzgläser) erfordern eine geeignete Begründung, wie sie in den Heil- und Hilfsmittelrichtlinien (siehe Abschnitte 56 - 58) aufgeführt sind.

b) Alternative Methoden

Neben der optischen Korrektur von Refraktionsfehlern mittels Brille besteht die Möglichkeit der Kontaktlinsenanpassung, worauf in einer separaten Leitlinie eingegangen wird. Mit operativen Maßnahmen zur Korrektur von Refraktionsfehlern befassen sich die Richtlinien der KRC[DOG-BVA-Kommission Refraktive Chirurgie; cms.augeninfo.de/hauptmenu/infos-fuer-aerzte/kommission-refraktive-chirurgie-krc.html].

c) Hilfsmittel-Richtlinien

Die zum Zeitpunkt der Leitlinienaktualisierung aktuelle Version ist veröffentlicht im Bundesanzeiger 2009, Nr. 61 S. 462, in Kraft getreten am 7. Februar 2009 www.g-ba.de/downloads/62-492-309/RL-Hilfsmittel-Neufassung-2008-10-16.pdf

7. Schlußbetrachtung

Die optische Korrektur von Refraktionsfehlern, im vorliegenden Fall die Brillenbestimmung, kann nicht isoliert und unabhängig von der augenärztlichen Untersuchung des Patienten durchgeführt werden. Viele Unsicherheiten bei der Refraktionsbestimmung lassen sich von vornherein ausräumen, wenn, wie hier dargelegt, vor der Brillenbestimmung eine ophthalmologische Untersuchung stattfindet und insbesondere eine Beurteilung der brechenden Medien des Auges erfolgt. Im Zweifelsfall ist die Untersuchung des Augenhintergrundes mit heranzuziehen, wobei sich in der Praxis empfiehlt, die Ophthalmoskopie erst nach der Refraktion durchzuführen oder zu einem getrennten Termin die Refraktionsbestimmung zu wiederholen, da ansonsten durch die Blendwirkung die weitere Refraktionsbestimmung beeinträchtigt wird. Ebenso sollte die Tonometrie erst nach der Refraktionsbestimmung erfolgen. Jedenfalls ist die korrekte Ermittlung einer optischen Korrektur bei Vorliegen von Refraktionsfehlern schneller, effizienter und für den Patienten hilfreicher, wenn sie an eine augenärztliche Untersuchung gekoppelt wird, die zudem pathologische Veränderungen aufdecken kann, die unabhängig vom Vorliegen eines Refraktionsfehlers vorliegen können. Hierzu sei insbesondere auf die Leitlinien zur Augenärztlichen Basisdiagnostik verwiesen.

8. Literatur

(1)

Miller, D.:
"Optics and Refraction",
Gower Medical Publishing, New York - London, 1991

(2)

Lachenmayr, B., Friedburg, D., Hartmann, E.:
"Auge - Brille - Refraktion",
Enke Verlag, Stuttgart, 1996

(3)

Friedburg D, Krause K (2002): Subjektive Refraktionsbestimmung. Teil I: Optische Grundlagen. Ophthalmologie 99: 586-597; Teil II: Monokularer Feinabgleich. Ophthalmologie 99: 657 - 667; Teil III: Binokularabgleich, Nahbrille. Ophthalmologie 99: 734-742

(4)

Lachenmayr, B. (2011): Fallstricke bei der Bestimmung von Fernbrillen. Ophthalmologie 4:318-323

(5)

Krause, K. (2011): Fallstricke bei der Bestimmung von Nahbrillen. Ophthalmologie 4:324- 330

Zum Verständnis der Empfehlung: siehe [Präambel](#)