

Zweck und Wirkungsweise prismatischer Korrektionsgläser

Einleitung	1
Fehlsichtigkeit und Augenglasbestimmung	1
Energieumsatz im visuellen System	2
Fixationsreflex und Fusionsreflex	2
Winkelfehlsichtigkeit	3
Zweck der Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit	4
Wirkungsweise der Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit	5
Anhang: Rechtsichtigkeit und Fehlsichtigkeit	7
Augenglasbestimmung und komplette Vollkorrektion	9
Heterophorie und Winkelfehlsichtigkeit	10
Anwendung physikalischer Prinzipien in der Optometrie	11
Aus dem "Wörterbuch der Optometrie"	13
Literatur zur Winkelfehlsichtigkeit	17
Zitat	18

Einleitung

Der Mensch nimmt den größten Teil seiner Informationen aus der Umwelt als Sinnesreiz über die Augen auf. Auch die meisten seiner Bewegungen werden von ihm anhand der visuellen Wahrnehmungen gesteuert. Dementsprechend beansprucht das visuelle System weit mehr nervliche Energie als alle anderen Sinnesorgane zusammen. Durch nicht oder nicht vollständig korrigierte Fehlsichtigkeit wird dieser Energiebedarf wesentlich erhöht, denn das visuelle System ist ständig auf einen möglichst guten Selbstausgleich seiner Fehlsichtigkeit bedacht. Das Ziel optometrischer Bemühungen ist daher die Ermittlung und vollständige Korrektion aller Arten von Fehlsichtigkeit.

Fehlsichtigkeit und Augenglasbestimmung

Siehe Anhang
Rechtsichtigkeit und
Fehlsichtigkeit

Der Begriff Fehlsichtigkeit umfaßt die Ametropie, das ist die Fehlsichtigkeit des Einzelauges, und die Winkelfehlsichtigkeit, das ist die Fehlsichtigkeit des Augenpaares. Bei Ametropie stehen Brechwert und Länge des Auges in der optometrischen Akkommodations-Ruhelage nicht im richtigen Verhältnis zueinander, es besteht ein axialer Bildlagefehler mit unscharfer Wahrnehmung des Sehobjektes als möglicher Folge. Bei Winkelfehlsichtigkeit sind die Augen in der optometrischen Vergenz-Ruhestellung nicht gleichzeitig auf das Sehobjekt ausgerichtet, es besteht ein lateraler Bildlagefehler mit falscher Wahrnehmung der Entfernung und Richtung von Objekten als möglicher Folge.

Etwa drei von vier Menschen besitzen beide Arten von Fehlsichtigkeit, manche auch nur eine der beiden Arten. Beide Arten von Fehlsichtigkeit sind keine Anomalien, sondern Normvarianten eines physiologisch-optisch vom Ideal der Rechtsichtigkeit abweichenden Zustandes.

Siehe Anhang
Augenglasbestimmung
und komplette
Vollkorrektion

Die Augenglasbestimmung dient zur Ermittlung von Fehlsichtigkeit und besteht aus einem monokularen Teil zur Bestimmung von Ametropie und einem binokularen Teil zur Bestimmung von Winkelfehlsichtigkeit. Diesem Zweck dienen verschiedene physikalisch-optische Meßmethoden, deren Anwendung keiner ärztlichen Sachkunde bedarf. Das Ziel jeder Augenglasbestimmung ist die bestmögliche Ermittlung der kompletten Vollkorrektion. Dabei liefern vor allem diejenigen Meßverfahren sichere Ergebnisse, mit deren Hilfe die Augen unter weitgehend natürlichen Umgebungsbedingungen geprüft werden.

Fachwörtererklärungen
siehe Anhang
Aus dem "Wörterbuch
der Optometrie"

Energieumsatz im visuellen System

Voraussetzung für optimales Sehen ist die richtige Lage der vom optischen System beider Augen erzeugten Bilder des angeblickten Objektes. Zuständig für die richtige Lage der Bilder in den beiden Augen ist in Längsrichtung das Akkommodationssystem und in Querrichtung das Vergenzsystem. Diese beiden muskulären Regelsysteme bewirken die für die momentane Sehaufgabe erforderlichen Einstellungen der Augen auf die Entfernung und auf die Richtung des Objektes. Die unbewußte Steuerung beider Systeme geschieht durch die nach jedem Blickwechsel anfänglich vorhandenen Bildlagefehler in den Augen. Die im natürlichen Sehen ununterbrochen ablaufende Steuerung durch beide Systeme erfordert den geringsten Energieumsatz bei Rechtsichtigkeit oder bei Vollkorrektion von Fehlsichtigkeit. Dann arbeiten das Akkommodationssystem aus seiner optometrischen Ruhelage und das Vergenzsystem aus seiner optometrischen Ruhestellung heraus.

Im Fall unkorrigierter oder nicht vollständig korrigierter Fehlsichtigkeit versucht das visuelle System, auch fehlsichtigkeitsbedingte Bildlagefehler "von selbst" zu kompensieren. Das führt zu einer meist unbewußten, auf jeden Fall unnötig ermüdenden Daueranstrengung des betreffenden Regelsystems, und eventuell zu noch stärkeren Beschwerden, denn hierzu wird der energiemäßig günstigste Zustand verlassen. Insbesondere die Richtungseinstellung der Augen erfordert eine extrem hohe Genauigkeit, weshalb die Augenbewegungsmuskeln mit einer Feinheit steuerungsfähig sind wie keine andere Muskelgruppe im Körper.

Fixationsreflex und Fusionsreflex

Nicht das Sehen selbst ist angeboren, sondern die Fähigkeit, Sehen zu lernen. Das geschieht zuerst mit jedem Auge einzeln. Dabei sorgt der Fixationsreflex für die korrekte Ausrichtung des Auges auf das Objekt des Interesses. Unschärf wahrgenommene Konturen dieses Objektes bewirken dann den Sehreiz, der das Akkommodationssystem zur richtigen Entfernungseinstellung veranlaßt.

In jedem der beiden Augen entsteht ein Bild des Objektes. Das bei gleichzeitiger Wahrnehmung dieser beiden Bilder eigentlich zu erwartende Doppelsehen des Objektes wird durch den Fusionsreflex verhindert, der das Vergenzsystem zur gleichzeitigen korrekten Ausrichtung beider Augen veranlaßt.

Der Fusionszwang führt zur Verschmelzung der beiden Bilder und ist in der Lage,

Winkelfehlsichtigkeiten erheblicher Größe zu überspielen.

Nur wenn Fixationsreflex und Fusionsreflex in der Phase des Sehenlernens einwandfrei funktionieren, können sich die Sehfunktionen des beidäugigen Sehens korrekt entwickeln. Eine derartige Entwicklung im frühesten Kindesalter ist Voraussetzung für die Möglichkeit der späteren exakten Messung und zielgerichteten Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit.

Selbst mit der bestmöglichen Korrektion von Fehlsichtigkeit kann nur diejenige Qualität des Sehens (wieder) erreicht werden, die in der Kindheit erlernt wurde!

Winkelfehlsichtigkeit

Siehe Anhang
Heterophorie und
Winkelfehlsichtigkeit

Die Winkelfehlsichtigkeit, in der ophthalmologischen Fachsprache und früher auch in der optometrischen als Heterophorie bezeichnet, ist ein Zustand des Augenpaares, dem wegen der im täglichen Leben angestiegenen visuellen Belastungen eine wachsende Bedeutung zukommt. Es handelt sich dabei um eine naturgegebene Ausbildung des Vergenzsystems, bei der die anstrengungsärmste Stellung der Augen zueinander nicht mit der notwendigen Augenstellung zum beidäugigen Blick auf ein Objekt übereinstimmt.

Ist ein solcher Ruhestellungsfehler vorhanden, dann sorgt der Fusionszwang unter entsprechendem Daueraufwand von Energie für die zum Einfachsehen erforderliche Ausrichtung beider Augen. Der Selbstausgleich dieser beidäugigen Fehlsichtigkeit ist insbesondere in der Phase des Sehenlernens unabdingbar, da sonst die gemeinsame Auswertung der über beide Augen im Gehirn gleichzeitig wahrgenommenen Bilder nicht korrekt erlernt wird. Wenn dieser Ausgleich in den ersten Lebensjahren nicht funktioniert, dann kommt es zum Schielen mit den entsprechenden Folgen.

Die in der ophthalmologischen Fachsprache für Winkelfehlsichtigkeit auch übliche Bezeichnung latentes Schielen ist ein Relikt aus den Frühzeiten der Wissenschaft, als der Begriff Schielen ausschließlich anhand der Augenstellung definiert wurde. Heute aber wird in wissenschaftlicher Bedeutung nur dann von Schielen gesprochen, wenn ein nicht kompensierbarer lateraler Bildlagefehler vorliegt, aus dem Doppeltsehen oder Abschalten eines Auges resultieren kann. Winkelfehlsichtigkeit ist aber ein kompensierbarer Bildlagefehler und hat daher nichts mit Schielen zu tun.

Zweck der Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit

Der Zweck einer prismatischen Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit ist die Gleichstellung der betroffenen Person mit denjenigen Menschen, die von Natur aus Winkelrechtsichtigkeit besitzen und daher keine durch das Sehen über beide Augen ausgelösten Sehprobleme kennen. Im Falle einer Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit sollte die Korrektion deshalb stets den vollen Betrag der Winkelfehlsichtigkeit umfassen. Dieser ist jedoch manchmal schwierig zu ermitteln, denn dazu muß der seit frühester Kindheit eingewöhnte Ausgleichsmechanismus außer Kraft gesetzt werden, was anfänglich unter Umständen nur teilweise gelingt. In einem solchen Fall ist der bei einer ersten Messung ermittelte Meßwert kleiner als der wahre Betrag der Winkelfehlsichtigkeit. Weitere Messungen nach dem konsequenten Tragen der ersten prismatischen Korrektion sind dann erforderlich.

Typische Auswirkungen nicht korrigierter Winkelfehlsichtigkeit sind

- störende Lichtempfindlichkeit,
- schlechtes Schätzen von Entfernungen und Geschwindigkeiten,
- langsame Einstellung der Augen nach einem Blickwechsel,
- unruhiges Sehen bis hin zu kurzzeitigem Doppelsehen,
- mangelhaftes räumliches Sehen, insbesondere in der Nähe,
- anstrengendes Sehen, speziell bei Computerarbeit,
- Kopfschmerzen oder sogar Migräne,
- Tränen, Brennen und Rötung der Augen,
- Druck- und Schmerzgefühl in der Augengegend.

Viele winkelfehlsichtigkeitsbedingte Sehstörungen und Beschwerden werden von den betroffenen Personen meist nicht mit den Augen in Verbindung gebracht und treten oft erstmals bei geschwächter körperlicher Konstitution oder in fortgeschrittenem Alter auf. Jeder dieser Fälle zeigt den bei unkorrigierter Winkelfehlsichtigkeit besonders hohen Energiebedarf für das visuelle System.

Ein weiterer Zweck prismatischer Korrektionen liegt auf volkswirtschaftlichem Gebiet, denn Ermittlung und Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit sind mit erheblich geringeren Kosten verbunden als medizinische, oft vergebliche Versuche der Behandlung von durch unkorrigierte Winkelfehlsichtigkeit ausgelösten Symptomen und Befindlichkeitsstörungen.

Sichere Kennzeichen einer erfolgreichen Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit, unabhängig von deren Größe, sind das Verschwinden oder zumindest die Verringerung der Sehprobleme und Beschwerden sowie eine

- erhöhte Sicherheit am Arbeitsplatz durch besseres räumliches Sehen,
- größere Arbeitsleistung durch geringere Ermüdung,
- höhere Sicherheit im Straßenverkehr durch besseres und schnelleres Einschätzen von Entfernungen und Geschwindigkeiten,
- vermehrte Lebensfreude durch größere allgemeine Belastbarkeit.

Selbst wenn eine Winkelfehlsichtigkeit bisher scheinbar zu keinen Folgen geführt haben sollte, macht sich deren Korrektion in der Regel in der zuvor geschilderten Weise bemerkbar.

Wirkungsweise der Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit

Siehe Anhang
Anwendung
physikalischer
Prinzipien in der
Optometrie

Die Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit erfolgt durch prismatische Brillengläser, nur in sehr seltenen Fällen besteht auch die Möglichkeit der Korrektion mittels Kontaktlinsen. Unabhängig von Art und Größe der Winkelfehlsichtigkeit liegt die Wirkungsweise der Korrektion stets in der gleichmäßigen geometrisch-optischen Ablenkung der Lichtstrahlen vor den Augen. Die Durchführung der prismatischen Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit ist deshalb keine medizinische Tätigkeit, sondern besteht in der handwerklichen Anfertigung einer prismatischen Sehhilfe aufgrund einer optometrischen Messung von Fehlsichtigkeit.

Bei der prismatischen Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit wird statt einer Bekämpfung von Symptomen gezielt die in falscher Bildlage liegende Ursache der störenden visuellen und körperlichen Probleme durch geometrisch-optische Mittel beseitigt. Die binokulare Vollkorrektion bewirkt die gleichzeitig richtige Lage der Bilder des angeblickten Objektes in beiden Augen, während sich das Augenpaar in der optometrischen Ruhestellung befindet. Die Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit ändert nichts an deren Bestehen, sie beseitigt lediglich deren Folgen.

Zusätzlich müssen auch Ametropien stets korrigiert werden. Die dafür nötige ebenfalls rein geometrisch-optische Wirkung und die prismatische Wirkung zur Korrektion der Winkelfehlsichtigkeit ergänzen sich in den Korrektionsgläsern und führen zu einer in jeder Hinsicht optimalen Bildlage in beiden Augen.

Die prismatische Wirkung der Korrektionsgläser gestattet es den Augen, hinter den Gläsern ihre optometrische Ruhestellung einzunehmen. Dadurch werden die Augenbewegungsmuskeln vom anstrengenden Dauerausgleich der Winkelfehlsichtigkeit entlastet, und die Augen können nun alle bei den verschiedensten Sehaufgaben nötigen Bewegungen aus dem Zustand ihres Muskelgleichgewichtes heraus ausführen.

Da die meisten Winkelfehlsichtigkeiten klein sind, ist zu deren Korrektion eine so geringe prismatische Ablenkung des Lichtes erforderlich, daß die entsprechenden Brillengläser sehr dünn ausfallen. Diese sind deshalb kosmetisch absolut unauffällig, wenn nicht zusätzlich eine größere Ametropie zu korrigieren ist.

Bei der Korrektion von Winkelfehlsichtigkeit handelt es sich um keine medizinische Therapie, und die Erfolgsquote beträgt bei richtig ermittelten Korrekturen weit über 90%.

Anhang: **Rechtsichtigkeit und Fehlsichtigkeit**

Fachwörtererklärungen
siehe Anhang
Aus dem "Wörterbuch
der Optometrie"

Das Einzelauge

Beim Sehen mit nur einem Auge (**Monokularsehen**) richtet sich dieses durch den **Fixationsreflex** so auf die angeblickte Einzelheit im interessierenden Objekt aus, daß diese in der Mitte des Bereichs des schärfsten Sehens (**Netzhautgrube**) abgebildet wird. Zusammen mit der korrekten Ausrichtung des Auges auf das Fixationsobjekt erfolgt die Scharfstellung des Bildes auf der Netzhaut durch die **Akkommodation**.

Bei monokularer Rechtsichtigkeit (**Emmetropie**) ist zur scharfen Abbildung eines fernen Objektes in der Netzhautgrube keine Akkommodation nötig, denn das durch das Auge entworfene Bild liegt in der optometrischen Akkommodations-Ruhelage bereits an der richtigen Stelle.

Bei monokularer Fehlsichtigkeit (**Ametropie**) entsteht beim Blick auf ein fernes Objekt in der optometrischen Akkommodations-Ruhelage kein deutliches Bild auf der Netzhaut des Auges. Dieser Fehler in Längsrichtung (**axialer Bildlagefehler**) hat eine verringerte **Sehschärfe** zur Folge. Das unscharfe Netzhautbild löst jedoch Akkommodationsreize aus, woraufhin das Auge durch Veränderung seines Brechwertes versucht, das Bild so in axialer Richtung zu verschieben, daß ein scharfes Bild auf der Netzhaut entsteht. Gelingt das nicht, ist die Ametropie nicht durch Akkommodation auszugleichen, das Auge sieht weiterhin unscharf.

Bei Ametropie ist zwischen sphärischer Ametropie und astigmatischer Ametropie (**Astigmatismus**, im Volksmund auch Hornhautverkrümmung) zu unterscheiden. Bei sphärischem Fehler ist das Verhältnis von Brechwert und Länge des Auges in allen Querrichtungen (**Meridianen**) gleich groß, bei Astigmatismus ist dieser Fehler in verschiedenen Meridianen unterschiedlich groß.

Die sphärische Ametropie gliedert sich ihrerseits in Übersichtigkeit (**Hyperopie**, im Volksmund auch ungenau Weitsichtigkeit) und Kurzsichtigkeit (**Myopie**). Hyperopie kann in jüngeren Jahren bei ausreichender Akkommodation ausgeglichen werden, zu ihrer Korrektur dienen Sammellinsen. Myopie kann in der Regel nicht durch Akkommodation ausgeglichen werden, zur Korrektur dienen Zerstreuungslinsen.

Astigmatismus gliedert sich in fünf Unterarten, bei denen in den Meridianen die Möglichkeiten Emmetropie, Hyperopie und Myopie unterschiedlich kombiniert sind. Zur Korrektur von Astigmatismus dienen Brillengläser mit astigmatischer Wirkung (Zylinderlinsen). Bei diesen sind die in den Meridianen nötigen Wirkungen von Sammellinsen und Zerstreuungslinsen zusammengesetzt.

Das Augenpaar

Beim gleichzeitigen Sehen mit beiden Augen (**Binokularsehen**) wirkt in jedem der beiden Augen der Fixationsreflex und wird damit zum **Fusionsreflex**. Durch diesen richten sich die Augen so auf die angeblickte Einzelheit im interessierenden Objekt aus, daß diese gleichzeitig in der Mitte der Netzhautgrube jedes Auges abgebildet wird. Sind beide Augen korrekt auf das Fixationsobjekt ausgerichtet, dann befindet sich das Augenpaar in der **Orthostellung**. Orthostellung für ferne Objekte ist die **Parallelstellung** der Augen (genauer der Fixierlinien), für nahe Objekte eine von der Objektentfernung abhängige Einwärtsstellung (**Konvergenzstellung**). Der Winkel, den die Fixierlinien beider Augen miteinander bilden, kennzeichnet die **Vergenzstellung** der Augen.

Bei binokularer Rechtsichtigkeit (**Winkelrechtsichtigkeit**) stimmt die Orthostellung mit derjenigen Vergenzstellung überein, in der die geringstmögliche Stärke der Innervation der Augenbewegungsmuskeln vorliegt (geringster Energieumsatz). Diese anstrengungsärmste Vergenzstellung heißt **optometrische Ruhestellung**.

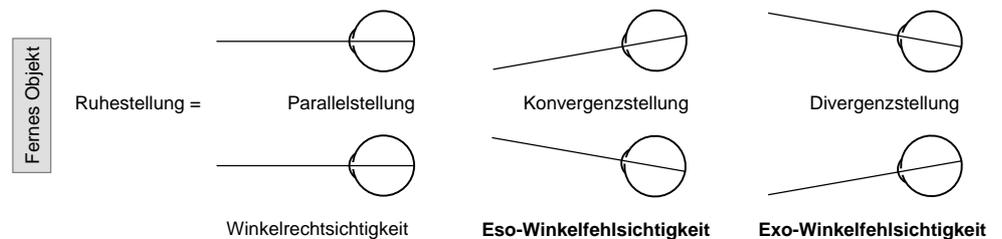
Siehe Anhang
Anwendung
physikalischer
Prinzipien in der
Optometrie

Anhang: **Rechtsichtigkeit und Fehlsichtigkeit**

In der optometrischen Ruhestellung liegt Muskelgleichgewicht vor, zur Abbildung des Objektes auf der richtigen Stelle der Netzhaut in beiden Augen ist deshalb kein zusätzlicher Energieaufwand erforderlich.

Bei binokularer Fehlsichtigkeit (**Winkelfehlsichtigkeit**) stimmt die Orthostellung nicht mit der optometrischen Ruhestellung überein. Hier ist in der optometrischen Ruhestellung das durch die Augen vom angeblickten Objekt entworfene Bild (meist in nur einem Auge) gegenüber der Mitte der Netzhautgrube seitlich oder/und in der Höhe verschoben (**lateraler Bildlagefehler**). Erst mit einem zusätzlichen Energieaufwand gelangen die Augen in die Orthostellung. Dieser Vorgang wird durch den Fusionszwang bewirkt, da sonst Doppelbilder wahrgenommen würden. Das **Sehen mit bizentraler Fixation** ist also bei Winkelfehlsichtigkeit mit einer besonders hohen Anstrengung verbunden, und das visuelle System kann nur durch binokulare Vollkorrektion von dem zusätzlichen energetischen Daueraufwand entlastet werden.

Die Winkelfehlsichtigkeit gliedert sich in verschiedene Unterarten, je nachdem, in welcher Richtung die optometrische Ruhestellung von der Orthostellung abweicht. Bei Abweichung in der Horizontalen ist zwischen **Eso-Winkelfehlsichtigkeit** und **Exo-Winkelfehlsichtigkeit** zu unterscheiden:



Neben den dargestellten Abweichungen in der Horizontalen können beide Augen in der optometrischen Ruhestellung auch in der Vertikalen unterschiedlich gerichtet sein (**vertikale Winkelfehlsichtigkeit**). Mit ungefähr 75% sind Kombinationen aus horizontaler und vertikaler Winkelfehlsichtigkeit am häufigsten.

Korrigiert wird Winkelfehlsichtigkeit durch Brillengläser mit prismatischer Wirkung.

Zusammenfassung

Rechtsichtigkeit ist ein Sammelbegriff für

- **Emmetropie** (monokulare Rechtsichtigkeit) und
- **Winkelrechtsichtigkeit** (binokulare Rechtsichtigkeit).

Fehlsichtigkeit ist ein Sammelbegriff für

- **Ametropie** (monokulare Fehlsichtigkeit) und
- **Winkelfehlsichtigkeit** (binokulare Fehlsichtigkeit).

Zur Unterscheidung von Rechtsichtigkeit und Fehlsichtigkeit müssen monokular die optometrische Akkommodations-Ruhelage und binokular die optometrische Vergenz-Ruhestellung der Augen bestimmt werden. Liegen diese Zustände nicht bei der Betrachtung ferner Objekte vor, so besteht Fehlsichtigkeit.

Korrektionsgläser zum Ausgleich aller Arten von Fehlsichtigkeit bewirken eine solche Veränderung der Lichtstrahlen vor den Augen, daß ferne Objekte in beiden Augen auf der richtigen Stelle der Netzhaut abgebildet werden, während im visuellen System der geringstmögliche Energieumsatz stattfindet. Das Ziel der optometrischen Versorgung fehlsichtiger Personen sollte stets die komplette Vollkorrektion sein.

Siehe Anhang
Augenglasbestimmung
und komplette
Vollkorrektion

Anhang: Augenglasbestimmung und komplette Vollkorrektion

Ermittlung der Meßwerte

Bei der Augenglasbestimmung werden nacheinander monokular die optometrische Akkommodations-Ruhelage und binokular die optometrische Vergenz-Ruhestellung der Augen ermittelt. Dazu gibt es Meßverfahren ohne Aussagen der Probanden (**objektive Verfahren**) und Meßverfahren mit Aussagen der Probanden zu ihrer visuellen Wahrnehmung (**subjektive Verfahren**). Objektive Verfahren können, subjektive müssen angewendet werden, da nur die betroffene Person selbst den von ihr wahrgenommenen Seheindruck beschreiben kann.

Allen subjektiven optometrischen Meßverfahren gemeinsam ist die Anwendung von **Meßgläsern**, mit denen der Strahlengang des Lichtes vor dem Eintritt in die Augen in methodischer Systematik verändert wird. Der Proband wird dann gezielt nach den dadurch bewirkten Veränderungen sowohl im Seheindruck als auch in einem eventuell vorhandenen Anstrengungsgefühl gefragt. Aus seinen Antworten kann auf die entsprechende Bildlage im Auge geschlossen werden.

Ametropie wird im monokularen Teil der Augenglasbestimmung festgestellt und gemessen (**Refraktionsbestimmung**). Dabei wird durch Vergleich der zugehörigen Seheindrücke diejenige Gläserkombination aus **Sphäre** und **Zylinder** ausgewählt, die beim Blick auf eine ferne Sehprobe das beste Sehen bewirkt, das heißt, mit der die kleinsten Einzelheiten des Sehobjektes mit der geringsten Anstrengung erkannt werden. Es ist schon lange anerkannte Praxis, die gemessenen Werte zum vollen Ausgleich der monokularen Fehlsichtigkeit in die Korrektionsbrille zu übernehmen.

Winkelfehlsichtigkeit (WF) wird im binokularen Teil der Augenglasbestimmung festgestellt und gemessen (**WF-Bestimmung**). Dabei wird jedem Auge ein eigener Teil der Sehprobe dargeboten und durch Vergleich der Seheindrücke beider Augen dasjenige **Prisma** ausgewählt, welches das beste beidäugige Sehen bewirkt, das heißt, mit dem die Einzelteile des Sehobjektes in ihrer richtigen Lage zueinander mit der geringsten Anstrengung erkannt werden. Zum Nachteil der Betroffenen ist es noch nicht überall anerkannte Praxis, die gemessenen Werte zum vollen Ausgleich der binokularen Fehlsichtigkeit in die Korrektionsbrille zu übernehmen.

Vollkorrektion

Monokulare Vollkorrektion ändert nichts an der **Ametropie** selbst. Das Korrektionsglas mit sphärischer oder astigmatischer Wirkung liefert durch Brechung der Lichtstrahlen vor dem Auge lediglich die Voraussetzung dafür, daß die in das Auge eintretenden Strahlen ein deutliches Bild vom fernen Objekt und damit höchste Sehschärfe ohne Anstrengung des Akkommodationssystems liefern. Korrektionsgläser für Ametropie ergänzen sozusagen den in der optometrischen Akkommodations-Ruhelage vorhandenen Brechwert des Auges derart, daß der nun vorliegende Gesamtbrechwert des optischen Systems Korrektionsglas plus Auge im richtigen Verhältnis zur Länge des Auges steht. **Refraktive Vollkorrektion** bedeutet monokulare Vollkorrektion für jedes der beiden Augen.

Binokulare Vollkorrektion ändert nichts an der **Winkelfehlsichtigkeit** selbst. Die Korrektionsgläser mit prismatischer Wirkung liefern durch Brechung der Lichtstrahlen vor den Augen lediglich die Voraussetzung dafür, daß die in die Augen eintretenden Strahlen das deutliche Bild vom fernen Objekt an der richtigen Stelle der Netzhaut beider Augen und damit höchste binokulare Sehschärfe und bestes räumliches Sehen ohne Anstrengung des Vergenzsystems liefern. Korrektionsgläser für Winkelfehlsichtigkeit ergänzen sozusagen die in der optometrischen Vergenz-Ruhestellung vorhandene Augenstellung derart, daß das Gesamtsystem Korrektionsgläser plus Augen der Parallelstellung entspricht.

Komplette Vollkorrektion ist gleichzeitige refraktive und binokulare Vollkorrektion.

Anhang: **Heterophorie und Winkelfehlsichtigkeit**

Vergenz-Ruhestellung

In einer Vergenz-Ruhestellung befinden sich die Augenbewegungsmuskeln beider Augen in dem für die betreffenden äußeren Bedingungen energieumsatzärmsten Zustand. In diesem Zustand erfahren die Muskeln die geringsten Innervationen, die Augen befinden sich im **Muskelgleichgewicht**. Die äußeren Bedingungen betreffen dabei alle für das visuelle System maßgeblichen Faktoren wie Helligkeit, Kontrast, Objektrichtung und Objektentfernung, aber auch Kopf- und Körperhaltung sowie die Augenstellung relativ zum Kopf und schließlich auch noch die für beide Augen getrennte oder gemeinsame Darbietung von Testobjekten. Daher gibt es eine Reihe von verschiedenen Ruhestellungen. Allen gemeinsam ist die Tatsache, daß die Bewältigung gestellter Sehaufgaben beidäugig nur aus der jeweiligen Ruhestellung heraus mit der geringstmöglichen Anstrengung erfolgen kann.

Heterophorie

In den Anfängen der Prüfung des beidäugigen Sehens glaubte man, zur Messung der Ruhestellung die gemeinsame muskuläre Steuerung beider Augen durch Aufhebung der Fusionsreize außer Kraft setzen zu müssen. Die auf diese Weise gemessene **fusionsreizfreie Vergenz-Ruhestellung** hat aber kaum etwas mit dem natürlichen Sehen zu tun, da die natürliche Umgebung stets Fusionsreize liefert. Eine Abweichung der fusionsreizfreien Vergenz-Ruhestellung von der für die Sehaufgabe richtigen Augenstellung (Orthostellung) heißt **Heterophorie**.

Als die Bedeutung von Fusionsreizen bei der Messung der Vergenz-Ruhestellung erkannt wurde, ist das zugehörige Meßergebnis zuerst ebenfalls als Heterophorie bezeichnet worden. Da dies leicht zu Mißverständnissen führen kann, wurde eine eigene Bezeichnung dafür gesucht, und seit vier Jahren wird der seit zehn Jahren existierende anschauliche Begriff Winkelfehlsichtigkeit zur Abgrenzung gegen die für optometrische Korrektionszwecke bedeutungslose Heterophorie verwendet.

Winkelfehlsichtigkeit

Optometrischen Korrekturen zugrunde gelegt werden muß die für ferne Objekte in natürlicher Umgebung im Tagessehen bei refraktiver Vollkorrektion maßgebliche Ruhestellung. Diese **optometrische Vergenz-Ruhestellung** erfordert zu ihrer Messung beidäugig sichtbare Testobjekte im hellen Raum, damit wie im natürlichen freien Sehen Fusionsreize vorhanden sind. Weicht die in dieser Weise gemessene optometrische Vergenz-Ruhestellung von der Orthostellung ab, so liegt eine **Winkelfehlsichtigkeit** vor.

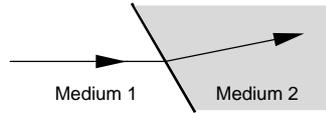
Wegen der unterschiedlichen Meßbedingungen darf Winkelfehlsichtigkeit nicht mit Heterophorie verwechselt werden, obwohl bei manchen Personen beide gleich sein können, wenn nämlich optometrische und fusionsreizfreie Vergenz-Ruhestellung einmal zusammenfallen sollten.

Die MKH

Verfahren zur Messung von Winkelfehlsichtigkeit müssen vor allem die Bedingung der vorhandenen Fusionsreize in möglichst natürlicher Umgebung erfüllen. Das zur Zeit beste, obwohl gelegentlich noch umstrittene, Verfahren dafür ist die **MKH** (**M**eiß- und **K**orrektionsmethodik nach H.-J. Haase). Dieses vor über dreißig Jahren entwickelte und zunehmend verwendete Meßverfahren wurde früher wegen des dafür benutzten Meßgerätes auch als Polatest-Verfahren bezeichnet.

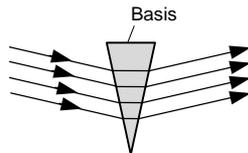
Anhang: Anwendung physikalischer Prinzipien in der Optometrie

Geometrisch-optisches Prinzip der Brechung von Lichtstrahlen



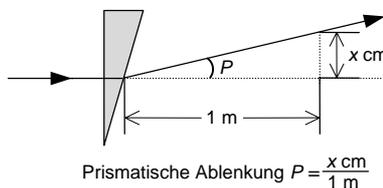
Trifft ein Lichtstrahl schräg auf die Grenzfläche zweier unterschiedlicher Medien, so wird er aus seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt.

Brechung von Lichtstrahlenbündeln am Prisma



Ein **Prisma** ist ein von nicht parallelen Ebenen begrenztes Medium.

Geht ein Bündel paralleler Lichtstrahlen durch ein Prisma, so werden alle Strahlen des Bündels um den gleichen Winkel in Richtung zur Basis hin abgelenkt.



Die **prismatische Ablenkung P** wird in der Einheit cm/m angegeben. Das ist die Ablenkung des Lichtstrahls aus seiner Richtung, gemessen in der Einheit cm in einer Entfernung von 1 m hinter dem Ablenkungspunkt senkrecht zur ursprünglichen Richtung.

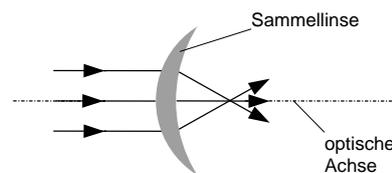
Prismatische Ablenkung $P = \frac{x \text{ cm}}{1 \text{ m}}$

Die Einheit cm/m heißt international Prismendioptrie

Brechung von Lichtstrahlenbündeln an einer Linse

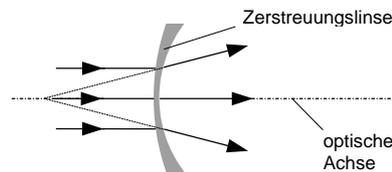
Eine **Linse** ist aus sehr vielen winzigen Prismen mit unterschiedlicher Wirkung derart zusammengesetzt, daß die einzelnen Strahlen eines Lichtstrahlenbündels nach einer bestimmten Gesetzmäßigkeit unterschiedlich gebrochen werden.

Die **optische Achse** einer Linse oder eines optischen Systems kennzeichnet diejenige Richtung, in der ein hindurchgehender Lichtstrahl keine Brechung erfährt. Alle übrigen Strahlen eines Lichtstrahlenbündels werden entsprechend der prismatischen Wirkung an der Durchtrittsstelle gebrochen.



Eine **Sammellinse** ist am Rande dünner als in der Mitte.

Geht ein Bündel paralleler Lichtstrahlen durch eine Sammellinse, so werden die einzelnen Strahlen des Bündels so gebrochen, daß sie hinter der Linse in einem Punkt gesammelt werden.



Eine **Zerstreuungslinse** ist am Rande dicker als in der Mitte.

Geht ein Bündel paralleler Lichtstrahlen durch eine Zerstreuungslinse, so werden die einzelnen Strahlen des Bündels so gebrochen, als kämen sie von einem Punkt vor der Linse.

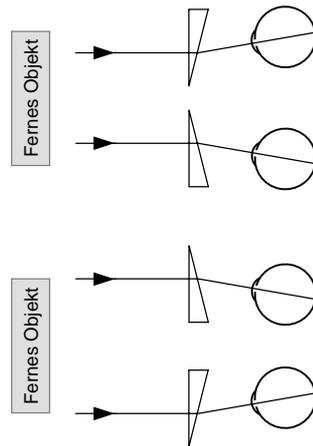
Der **optische Mittelpunkt** einer Linse ist die Durchtrittsstelle der optischen Achse. Hier besitzt die Linse keine prismatische Wirkung.

Alle anderen Stellen einer Linse besitzen voneinander abweichende prismatische Wirkungen, aus denen sich die sammelnden oder zerstreuen Eigenschaften dieser Linse ergeben.

Anhang: Anwendung physikalischer Prinzipien in der Optometrie

Brechung an einem prismatischen Korrektionsglas

Eine **prismatisches Korrektionsglas** ist entweder nur ein Prisma mit konstanter Ablenkung oder eine Kombination aus einem Prisma mit einer Sammellinse oder einer Zerstreuungslinse, so daß sich deren lichtbrechende Wirkungen addieren. In diesem Fall überlagert sich die konstante Ablenkung des Lichtes durch das Prisma mit der an jeder Stelle der Sammel- oder Zerstreuungslinse unterschiedlichen prismatischen Wirkung, wodurch die optische Achse des Korrektionsglases auch außerhalb desselben liegen kann.



Zur Korrektur von **Eso-Winkelfehlsichtigkeit** muß die Basis der vor beiden Augen gleich verteilten Prismen nach außen weisen, denn die von einem fernen Objekt kommenden Parallelstrahlen müssen entsprechend den in der Ruhestellung einwärts gewandten Augen nach außen abgelenkt werden.

Zur Korrektur von **Exo-Winkelfehlsichtigkeit** muß die Basis der vor beiden Augen gleich verteilten Prismen nach innen weisen, denn die von einem fernen Objekt kommenden Parallelstrahlen müssen entsprechend den in der Ruhestellung auswärts gewandten Augen nach innen abgelenkt werden.

Zur Korrektur von **vertikaler Winkelfehlsichtigkeit** muß die Basis der vor beiden Augen gleich verteilten Prismen in die entsprechenden vertikalen Richtungen weisen (vor einem Auge nach oben, vor dem anderen nach unten), denn die von einem fernen Objekt kommenden Parallelstrahlen müssen entsprechend den in der Ruhestellung unterschiedlich hoch gerichteten Augen vertikal abgelenkt werden.

Zur Korrektur von kombinierter horizontaler und vertikaler Winkelfehlsichtigkeit müssen die entsprechenden Prismen mit horizontaler und vertikaler Basislage kombiniert werden, so daß sich vor jedem Auge ein resultierendes Prisma mit einer schrägen Basislage ergibt.

Abbildungsfehler

Jedes Brillenglas besitzt aufgrund der physikalisch-optischen Gesetzmäßigkeiten unvermeidliche Abweichungen von der gewünschten exakten Ablenkung der Lichtstrahlen. Diese sogenannten **Abbildungsfehler** sind vielfältiger Natur und werden von den Brillenglasherstellern durch die günstigste Formgebung des Brillenglases so gering wie möglich gehalten.

Um die höchstmögliche Abbildungsqualität von Brillengläsern zu gewährleisten, müssen diese korrekt vor den Augen plaziert werden. Neben der zuverlässigen Herstellung ist daher eine korrekte Ausrichtung der Gläser in der Brillenfassung und eine korrekte Anpassung der Fassung am Kopf der fehlsichtigen Person durch den Optometristen erforderlich.

Sind die Gläser nicht exakt zu den Augen zentriert, dann sind die Abbildungsfehler stärker als nötig. Insbesondere erfordern prismatische Korrekturen zusätzlich eine gleichmäßige Verteilung der prismatischen Gesamtwirkung vor beide Augen, um die Abbildungsfehler möglichst gering zu halten.

Wörterbuch der Optometrie

Helmut Goersch

© 1996
Ferdinand Enke Verlag

Anmerkung:
Im nebenstehenden
Text kursive Wörter
sind gegenüber dem
Wörterbuch ergänzt.

Akkommodation

Vorgang der Brechwertänderung eines Auges durch das Akkommodationsystem zur Einstellung auf eine bestimmte Objektentfernung.

Akkommodations-Ruhelage

Die unter vorgegebenen äußeren Umständen anstrengungsärmste Einstellung des Akkommodationsystems.

Nach den Meßbedingungen sind zu unterscheiden optometrische Akkommodations-Ruhelage und sehreizfreie Akkommodations-Ruhelage.

Optometrische Akkommodations-Ruhelage

Akkommodations-Ruhelage bei Anwesenheit von Sehreizen ("im natürlichen Sehen").

Die optometrische Akkommodations-Ruhelage muß bei hoher Anforderung an die Sehschärfe ermittelt werden. (*Das geschieht bei der Refraktionsbestimmung.*)

Liegt in der optometrischen Akkommodations-Ruhelage ein scharfes Netzhautbild des fernen Fixationsobjektes vor (*richtige Bildlage in axialer Richtung*), dann werden monokulare Sehaufgaben mit dem geringstmöglichen Energieumsatz bewältigt.

Sehreizfreie Akkommodations-Ruhelage

Akkommodations-Ruhelage bei Abwesenheit von Sehreizen ("im leeren Raum").

Die sehreizfreie Akkommodations-Ruhelage ist für optometrische Korrektionszwecke ohne Bedeutung.

Akkommodationssystem

Funktionelle Einheit der Augenlinse und der zur Änderung ihres Brechwertes dienenden Muskeln und Nerven.

Ametropie

Monokulare Fehlsichtigkeit: Zustand eines Auges, bei dem in der optometrischen Akkommodations-Ruhelage ein axialer Bildlagefehler vorhanden ist.

Bei Ametropie liegt der Fernpunkt des Auges nicht im Unendlichen.

Ametropien gliedern sich in Astigmatismus, Hyperopie und Myopie und beruhen auf einem Mißverhältnis zwischen dem Brechwert des optischen Systems in der optometrischen Akkommodations-Ruhelage und der Länge des Augapfels.

Astigmatismus

Ametropie, bei der das optische System des Auges in den einzelnen Meridianebenen unterschiedliche Brechungsverhältnisse aufweist.

Bildlagefehler

Abweichung der Lage des vom optischen System des Auges erzeugten Bildes von der richtigen Netzhautstelle. Zu unterscheiden sind axiale und laterale Bildlagefehler.

Ist ein Bildlagefehler in der optometrischen Akkommodations-Ruhelage oder in der optometrischen Vergenz-Ruhestellung vorhanden, so liegt eine Fehlsichtigkeit vor.

Axialer Bildlagefehler

Das vom optischen System des Auges erzeugte Bild des Fixationspunktes liegt vor oder hinter der Netzhaut. Ist ein axialer Bildlagefehler in der optometrischen Akkommodations-Ruhelage vorhanden, so liegt eine Ametropie vor.

Lateraler Bildlagefehler

Das vom optischen System des Auges erzeugte Bild des Fixationspunktes ist horizontal und/oder vertikal gegenüber der Foveolamitte (*Mitte der Netzhautgrube*) verschoben.

Ist ein lateraler Bildlagefehler in der optometrischen Vergenz-Ruhestellung vorhanden, so liegt eine Winkelfehlsichtigkeit vor.

Emmetropie

Monokulare Rechtsichtigkeit: Zustand eines Auges, bei dem in der optometrischen Akkommodations-Ruhelage kein axialer Bildlagefehler vorhanden ist (rechtsichtiges Auge).

Bei Emmetropie liegt der Fernpunkt des Auges im Unendlichen.

Fehlsichtigkeit

Sammelbegriff für binokulare Fehlsichtigkeit (Winkelfehlsichtigkeit) und monokulare Fehlsichtigkeit (Ametropie). Gelegentlich wird die Bezeichnung Fehlsichtigkeit auch ungenau als Synonym für Ametropie verwendet.

Fernpunkt

Punkt, auf den ein Auge in der optometrischen Akkommodations-Ruhelage eingestellt ist.

Wörterbuch der Optometrie

Helmut Goersch

© 1996
Ferdinand Enke Verlag

Anmerkung:
Im nebenstehenden
Text kursive Wörter
sind gegenüber dem
Wörterbuch ergänzt.

Anhang: **Aus dem "Wörterbuch der Optometrie"**

Fixation

Zustand, bei dem ein Objektpunkt angeblickt wird.

Bizentrale Fixation

Gleichzeitige zentrale Fixation mit beiden Augen. Beim **Sehen mit bizentraler Fixation** befindet sich das Augenpaar in der Orthostellung.

Zentrale Fixation

Normaler Zustand im Monokularsehen, bei dem der Fixationspunkt in der Foveolamitte (*Mitte der Netzhautgrube*) abgebildet wird.

Fixationsreflex

Unwillkürliche Blickbewegung zur Aufnahme und Aufrechterhaltung der Fixation eines Objektpunkts.

Fixierlinie

Verbindungsgerade zwischen dem zentral abgebildeten Objektpunkt und der Mitte der Eintrittspupille des Auges.

Die Richtung der Fixierlinie beschreibt die Stellung des Auges im Raum.

Fusion

Gesamtheit aller motorischen und sensorischen Vorgänge, die zur Verschmelzung der Bildeindrücke beider Augen führen und sie aufrechterhalten.

Motorische Fusion

Durch einen Fusionsreiz ausgelöste Vergenz (*gegensinnige Bewegung beider Augen*).

Sensorische Fusion

Verschmelzung der Bildeindrücke beider Augen ohne Vergenz, und zwar auch bei Abbildung auf disparaten (*sich in beiden Augen nicht entsprechenden*) Netzhautstellen.

Fusionsreflex

Unwillkürliche motorische Fusion.

Fusionsreiz

Von beidäugig wahrgenommenen Konturen ausgehender Reiz, der aufgrund hinreichend gleicher Bildeindrücke die Fusion anregt.

Fusionszwang

Sensomotorischer Regelvorgang (Fusionsreflex) zur Vermeidung von binokularen Doppelbildern.

Heterophorie

Zustand eines Augenpaares, bei dem die fusionsreizfreie Ruhestellung von der Orthostellung abweicht, die Augen aber bei Anwesenheit von Fusionsreizen in eine Arbeitsstellung gehen. (*Diese gewährleistet normales Binokularsehen.*)

Die Heterophorie ist für optometrische Korrektionszwecke ohne Bedeutung, jedoch wird die Bezeichnung Heterophorie noch oft im Sinne von Winkelfehlsichtigkeit gebraucht.

Hyperopie (*Übersichtigkeit*)

Ametropie, bei welcher der Fernpunkt in endlicher Entfernung hinter dem Auge liegt.

Hinweis: Der dafür auch benutzte Ausdruck Weitsichtigkeit ist irreführend und sollte nicht mehr verwendet werden.

Motorische Kompensation

Teilweiser oder vollständiger Ausgleich einer Fehlsichtigkeit durch entsprechende Muskelanstrengung.

Beispiele: Akkommodation bei Hyperopie, motorische Fusion bei Winkelfehlsichtigkeit.

Sensorische Kompensation

Sprachlich ungenau für sensorische Anpassung. *Diese besteht in einem sensorischen Ausgleich eines lateralen Bildlagefehlers, der bei unkorrigierter oder nicht voll korrigierter Winkelfehlsichtigkeit trotz vorhandener Fusionsreize bestehen bleiben kann. Durch die sensorische Anpassung wird das normale Binokularsehen aufrechterhalten.*

Muskelgleichgewicht

Zustand mit gleicher Innervation der jeweiligen Synergisten (*zusammenwirkende Muskeln*) unter den äußeren Augenmuskeln beider Augen (*Augenbewegungsmuskeln*), im engeren Sinne bei geringstmöglicher Stärke der Innervation.

Wörterbuch der Optometrie

Helmut Goersch

© 1996
Ferdinand Enke Verlag

Anmerkung:
Im nebenstehenden
Text kursive Wörter
sind gegenüber dem
Wörterbuch ergänzt.

Anhang: Aus dem "Wörterbuch der Optometrie"

Myopie (Kurzichtigkeit)

Ametropie, bei welcher der Fernpunkt in endlicher Entfernung vor dem Auge liegt.

Orthophorie

Zustand eines Augenpaares, bei dem die fusionsreizfreie Vergenz-Ruhestellung mit der Orthostellung übereinstimmt. Die Bezeichnung Orthophorie sollte nicht auch für den Zustand verwendet werden, bei dem die optometrische Ruhestellung mit der Orthostellung übereinstimmt; in diesem Fall besteht Winkelrechtsichtigkeit.

Optometrie

Wissenschaft vom Sehen sowie von den Fehlsichtigkeiten und deren Korrektion. Sie umfaßt die biologische und physikalische Optik, sowie die Kenntnisse und Techniken, um die Ursachen von Sehproblemen zu erkennen und um Fehlsichtigkeiten zu messen und zu korrigieren. Das Anwendungsziel von Optometrie ist es, das bestmögliche Sehen gesunder Augen mit physikalisch-optischen Mitteln zu erreichen.

Optometrist

Optometrie ausübender Augenoptiker. Der deutsche Optometrist besitzt außer den Kenntnissen der Optometrie umfangreiche handwerkliche Kenntnisse und Fertigkeiten; bei vermuteten oder offenkundigen pathologischen Ursachen von Sehproblemen verweist er an den Arzt. Im Vergleich zum deutschen Optometristen (Augenoptiker) besitzen außerhalb des deutschen Sprachraums ausgebildete Optometristen häufig größere Kenntnisse auf den Gebieten Pathologie und Pharmakologie, jedoch meist geringere handwerkliche Kenntnisse und Fertigkeiten.

Orthostellung

Vergenzstellung, bei der sich die Fixierlinien beider Augen im angeblickten Objektpunkt schneiden.

Rechtsichtigkeit

Sammelbegriff für binokulare Rechtsichtigkeit (Winkelrechtsichtigkeit) und monokulare Rechtsichtigkeit (Emmetropie).

Vergenz-Ruhestellung

Die unter vorgegebenen äußeren Umständen anstrengungsärmste Vergenzstellung eines Augenpaares (Muskelgleichgewichtsstellung).

Zu unterscheiden sind nach den Meßbedingungen fusionsreizfreie Ruhestellung und optometrische Ruhestellung.

Fusionsreizfreie Vergenz-Ruhestellung

Ruhestellung bei Abwesenheit von Fusionsreizen. Die fusionsreizfreie Ruhestellung ist für optometrische Korrektionszwecke ohne Bedeutung.

Optometrische Vergenz-Ruhestellung

Ruhestellung bei Anwesenheit von Fusionsreizen ("im natürlichen Sehen").

Die optometrische Ruhestellung muß bei hoher Anforderung an das Binokularsehen (Stereopsis = *beidäugige Raumwahrnehmung*) ermittelt werden. (*Das geschieht bei der Bestimmung von Winkelfehlsichtigkeit.*)

Liegt in der optometrischen Ruhestellung bizentrale Bildlage (*richtige Bildlage in lateraler Richtung, das heißt in der Mitte der Netzhautgrube beider Augen*) für den fernen Fixationspunkt vor, dann werden binokulare Sehaufgaben mit geringstmöglichem Energieumsatz bewältigt.

Ruhestellungsfehler

Vorhandener Unterschied zwischen einer Ruhestellung des Augenpaares und der Orthostellung.

Sehreiz

Von wahrgenommenen Konturen ausgehender Reiz, der das Akkommodationssystem zu einer Einstellung anregt, die zur Erkennung des angeblickten Objektes führen kann.

Sehschärfe

Schwellenwert der Fähigkeit, feine Details eines Objektes wahrzunehmen, deren Erkennbarkeit vom Sehwinkel abhängt (Auflösungsvermögen des visuellen Systems).

Sehwinkel

Winkel, unter dem zwei Objektpunkte im Außenraum vom objektseitigen Knotenpunkt des Auges aus erscheinen.

Wörterbuch der Optometrie

Helmut Goersch

© 1996
Ferdinand Enke Verlag

Anmerkung:
Im nebenstehenden
Text kursive Wörter
sind gegenüber dem
Wörterbuch ergänzt.

Anhang: Aus dem "Wörterbuch der Optometrie"

Synergisten

Zusammenwirkende Muskeln.

Visuelles System

Funktionelle Einheit der am Sehvorgang beteiligten Organabschnitte.

Vergenz

Gegensinnige, gleich große Bewegung der Fixierlinien beider Augen.

Vergenzsystem

Funktionelle Einheit der Augenbewegungsmuskeln beider Augen und der zugehörigen Innervationsvorgänge.

Vergenzstellung

Stellung beider Augen zueinander. *Die Vergenzstellung wird durch den Winkel charakterisiert, den die Fixierlinien beider Augenhöhlen bilden.*

Vollkorrektion

Vollständige Korrektion eines Sehfehlers (*einer Fehlsichtigkeit*).

Binokulare Vollkorrektion

Vollkorrektion von Winkelfehlsichtigkeit.

Komplette Vollkorrektion

Gemeinsames Vorhandensein von refraktiver und binokularer Vollkorrektion. Bei kompletter Vollkorrektion sind axiale Bildlagefehler in der optometrischen Akkommodations-Ruhelage und laterale Bildlagefehler in der optometrischen Ruhestellung korrigiert. Komplette Vollkorrektion liefert eine scharfe bizenale Abbildung des Fixationspunktes im anstrengungsärmsten Zustand des Augenpaares.

Monokulare Vollkorrektion

Vollkorrektion von Ametropie.

Refraktive Vollkorrektion

Gemeinsames Vorhandensein von monokularer Vollkorrektion für beide Augen.

Winkelfehlsichtigkeit

Binokulare Fehlsichtigkeit: Zustand eines Augenpaares, bei dem in der optometrischen Ruhestellung ein lateraler Bildlagefehler vorhanden ist.

Winkelfehlsichtigkeit ist vorhanden, wenn die optometrische Ruhestellung von der Orthostellung abweicht. (Hinweis: In der ophthalmologischen Fachsprache werden Heterophorie und Winkelfehlsichtigkeit bisher nicht unterschieden).

Große Winkelfehlsichtigkeit

Winkelfehlsichtigkeit größer als 12 Prismendioptrien.

Kleine Winkelfehlsichtigkeit

Winkelfehlsichtigkeit kleiner als 4 Prismendioptrien.

Mittlere Winkelfehlsichtigkeit

Winkelfehlsichtigkeit zwischen 4 und 12 Prismendioptrien.

Winkelrechtsichtigkeit

Binokulare Rechtsichtigkeit: Zustand eines Augenpaares, bei dem in der optometrischen Vergenz-Ruhestellung kein lateraler Bildlagefehler vorhanden ist. Bei Winkelrechtsichtigkeit stimmt die optometrische Vergenz-Ruhestellung mit der Orthostellung überein.

Hinweis: Winkelrechtsichtigkeit darf nicht mit Orthophorie verwechselt werden. Beide Zustände können (aber müssen nicht) gleichzeitig vorhanden sein. Nur bei Winkelrechtsichtigkeit besteht kein prismatischer Korrektionsbedarf.

Anhang: Literatur zur Winkelfehlsichtigkeit

Baumann, Heinz E.:

Die Anwendung des Polatest in der Praxis, Ophthalmologica 158 (1969) 612-621

Brückner, Roland:

Die Korrektion von Heterophorien mit Fixationsdisparation, Optometrie 1 (1989) 3-18

Können Prismen schaden?, Neues Optikerjournal 7 (1989) 10-13

Forst, Günter:

Vergleich der Ergebnisse von Heterophoriekorrekturen nach verschiedenen Methoden, Der Augenoptiker 9 (1973) 21-23, 41

Goersch, Helmut:

Die Entwicklung der binokularen Meß- und Korrektionsmethodik von H.-J. HAASE, Der Augenoptiker 10 (1982) 6-13

Anmerkungen zu Prismenbrillen, Neues Optikerjournal 6 (1987) 34-36

Winkelfehlsichtigkeit - das Meßergebnis der MKH, Neues Optikerjournal 12 (1995) 10-13

Wörterbuch der Optometrie, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1996 [ISBN 3-432-27301-0]

Günthert, Kurt:

Heterophorien im Spiegel der Statistik, der Augenoptiker 12 (1980) 8-15

Haase, Hans-Joachim:

Zur Fixationsdisparation - Eine erweiterte Theorie und praktische Folgerungen (Nachdruck der gleichnamigen Zeitschriftenserie von 1980-1984 mit einem Nachtrag Stereo-Sehgleichgewicht und einem Anhang Ruhestellungsfehler mit sensorischen Anomalien), Verlag Optische Fachveröffentlichung, Heidelberg 1995 [ISBN 3-922269-17-6]

Haase, Hans-Joachim / Forst, Günter / Pestalozzi, David / Goersch, Helmut:

Binokulare Korrektion - Die Methodik und Theorie von H.-J. HAASE (Eine Sammlung von zehn Arbeiten aus den Jahren 1957-1978), Verlag Willy Schrickel, Düsseldorf 1980 [ISBN 3-921405-10-6]

Lie, Ivar / Opheim, Alf:

Langzeitverträglichkeit von Prismen bei Heterophorikern, Neues Optikerjournal 10 (1986) 14-20

Lorch, Friedrich:

Wärmstens zu empfehlen: Polatest-Sehprüfgerät nach Haase, Zeitschrift für praktische Augenheilkunde 13 (1992) 399-400

Methling, Dieter:

Subjektive binokulare Prüfung für die Ferne in "Bestimmen von Sehhilfen", 2., neu bearbeitete Auflage, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1996 [ISBN 3-432-99912-7]

Mütze, K.:

Biologisch-optische Erwägungen zur Heterophoriekorrektion, Süddeutsche Optikerzeitung 11 (1971) 830-839

Pestalozzi, David:

Probleme des beidäugigen Sehens aus augenärztlicher Sicht, Neues Optikerjournal 6 (1975) 429-436

Stollenwerk, Georg:

Hinweise auf nicht ideales Binokularsehen (3 Folgen), Deutsche Optikerzeitung 8 (1994) 24-27, 9 (1994) 46-51 und 10 (1994) 28-35

Wulff, Uwe:

Heterophorien in einer Augenarztpraxis, Neues Optikerjournal 10 (1989) 12-16, 23

Anhang: Zitat

Hervorhebungen kursiv
im Original

Wir haben mit der vollkorrigierenden Brille in fast allen Fällen die Möglichkeit, die konstruktiven Mängel des Sehorgans so auszugleichen (nicht zu *heilen!*), daß das fehlsichtige und muskelunrichtige Augenpaar mit praktisch dem gleichen Energieaufwand und dem gleichen Erfolg arbeiten kann wie ein normal gebautes Augenpaar. Vergleichbare Möglichkeiten gibt es, streng genommen, nirgends sonst gegenüber Mängeln des menschlichen Organismus, und auch ein Vergleich der Brille mit orthopädischen Hilfs- oder Stützapparaten trifft nur im beschränkten Maße allenfalls für die Alters-Nahbrille und für vergrößernde Sehhilfen gegen Amblyopie zu. Die normale vollkorrigierende Brille vor einem gesunden Augenpaar stützt nicht ein zu schwaches Organ unter Einbeziehen der Gefahr, es zu verwöhnen und weiter zu schwächen, sondern sie gibt einem an sich voll leistungsfähigen, aber durch optisch ausgleichbare Maßanomalien leistungsbehinderten Organ die gleichen Arbeitsbedingungen, die das emmetrope und muskelrichtige Augenpaar schon ohne Korrektion vorfindet.

Ungünstige Nebenwirkungen auf den Gesamtorganismus oder einzelne Organe, wie sie bei der Anwendung von Heilmitteln und chirurgischen Eingriffen nur zu oft befürchtet werden müssen, kann eine vollkorrigierende Brille ganz sicher *nicht* auslösen, sondern sie wird außer dem Sehorgan selbst immer auch den Gesamtorganismus mehr oder weniger spürbar entlasten. Sie stellt für das Sehorgan und seine nervliche Versorgung nach der Gewöhnung den Normalzustand her. Eine unterkorrigierende Brille beläßt unnötigerweise energieverzehrende Mängel, und nur eine überkorrigierende Brille kann „zu stark“ sein.

Hoffen wir, daß diese Auffassung sich mehr und mehr durchsetzt. Nur so wird einer großen Zahl von Fehlsichtigen endgültig geholfen werden können, die sich heute noch mit *vorsichtig* oder ganz einfach ungenau bestimmten und deshalb unzulänglichen Brillen mehr oder weniger quälen müssen.

Hans-Joachim Haase (1961)

Zitat aus: Haase, Hans-Joachim et al., Binokulare Korrektion (S. 151-152)

Dr. Helmut Goersch
Westhofener Weg 30
14129 Berlin

 030 / 80 36 22 1
 030 / 80 40 29 19