
Skiaskopie

Handout

Beispielvideos: Youtube – Kindergarten
Optometrie

Skiaskopie

Die Skiaskopie ist die wichtigste Messtechnik in der Kinderoptometrie. Sie bietet viele Möglichkeiten, die in der Kinderoptometrie erforderlich sind und die kein anderes objektives Verfahren leisten kann:

- Kontrolle der Akkommodation / Ersatz der Messung in Zykloplegie
- Das Kind kann auf dem Schoß der Eltern sitzen / Schutz, körperliche Nähe
- Das Kind kann liegen, z.B. im Maxi Cosi
- Das Kind muss nicht mehr tun, als in die „Taschenlampe“ zu schauen
- Die Beobachtung ist fast unabhängig von der Qualität der Medien
- Hohe Messgenauigkeit

Skiaskopie

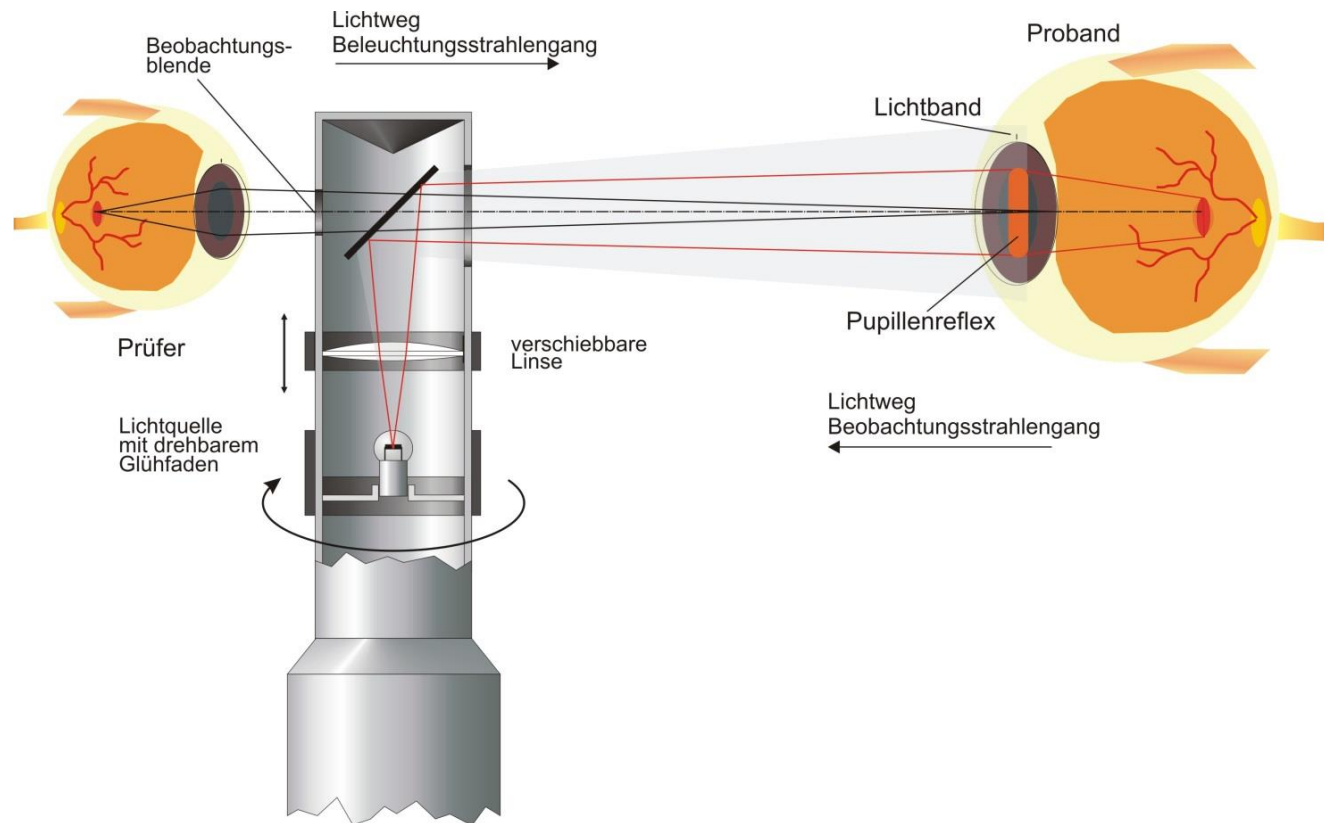
- Getragene Korrekturen können überprüft und abgeglichen werden
- Beurteilung der Qualität der optischen Medien des Auges
- Simultane objektive Messungen sind möglich / daher ist frühes Erkennen von Anisometropien möglich
- Das Akkommodationsgleichgewicht kann überprüft werden
- Das physiologische Akkommodationsdefizit kann beurteilt werden
- Die Auswirkungen prismatischer Korrekturen auf das Akkommodationsverhalten ist messbar

Skiaskopie



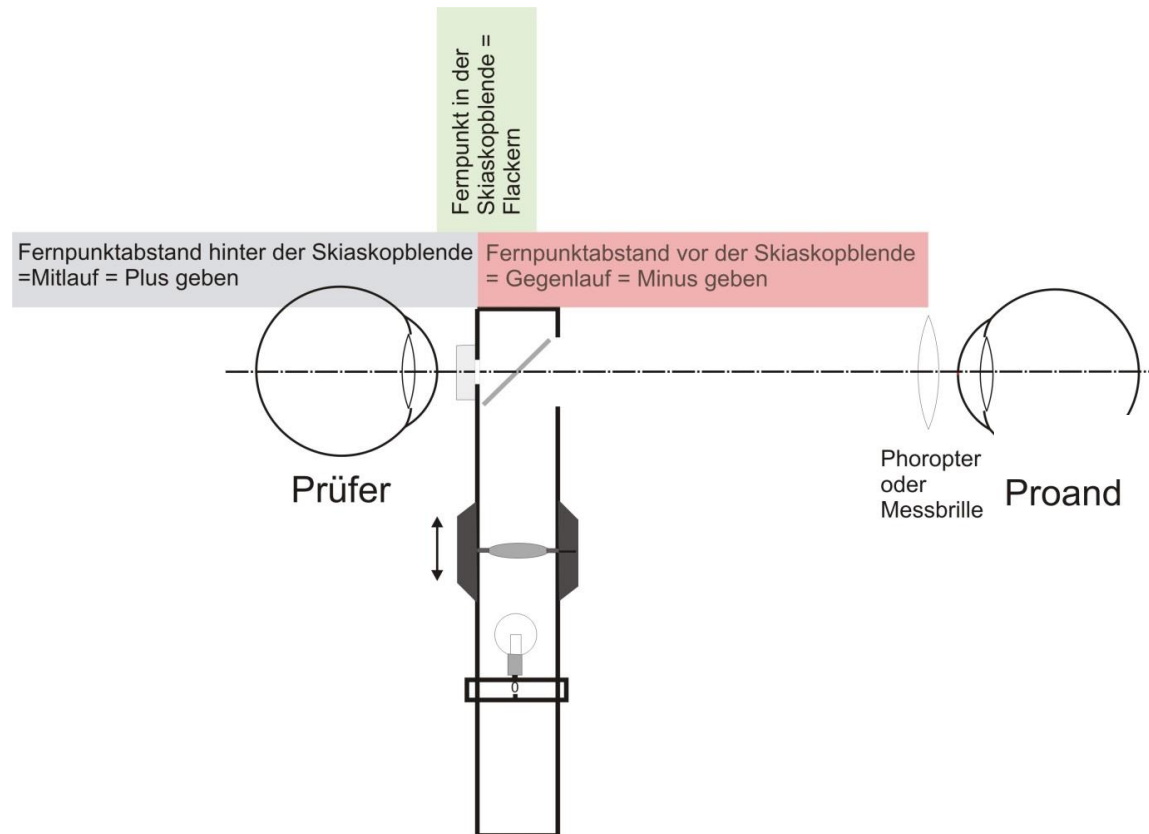
Skiaskopie

Funktionsprinzip

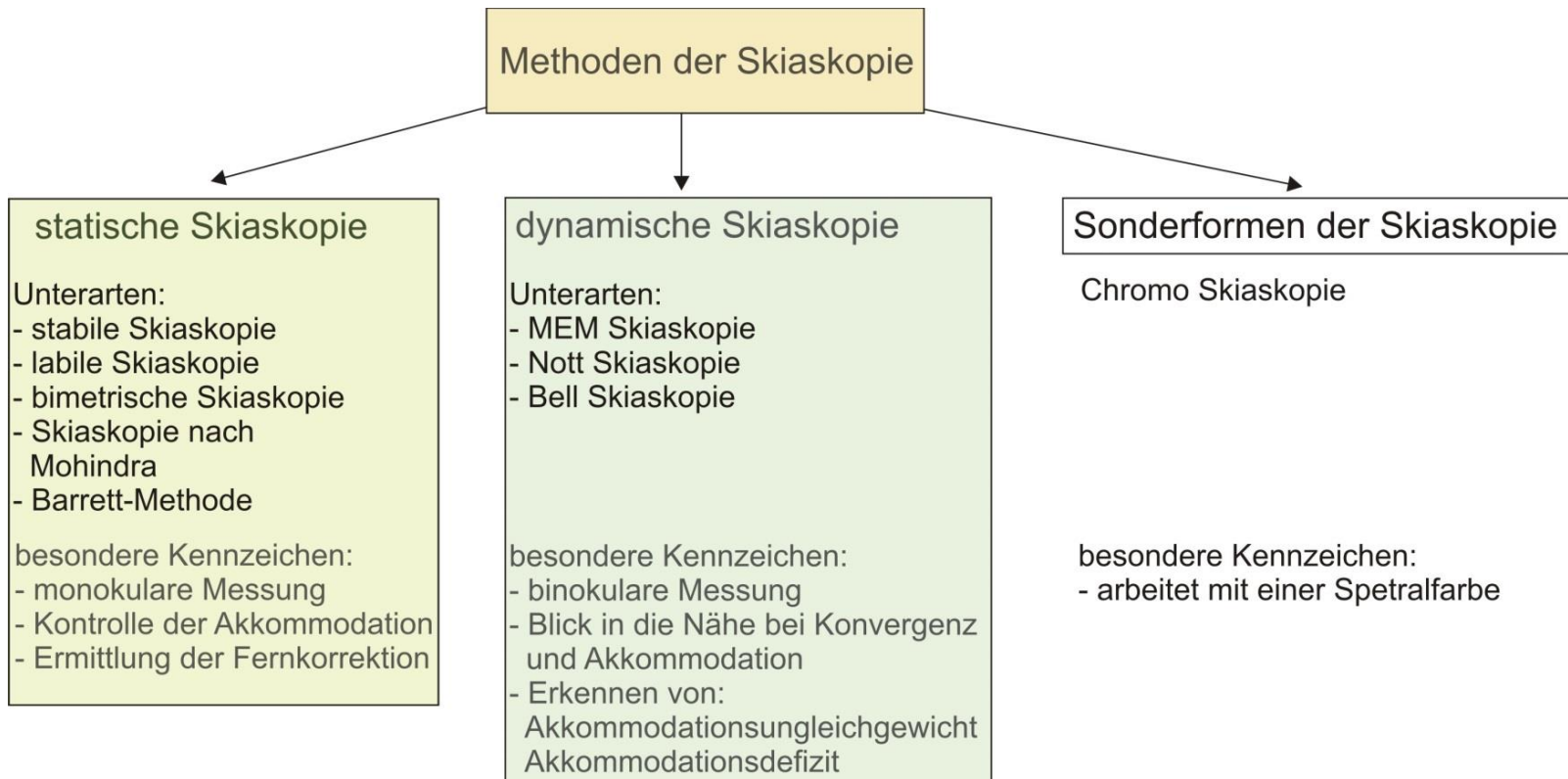


Skioskopie

Grundregeln



Skiaskopie



Skiaskopie

Praktische Übungen

Stellen Sie am Phantomaug eine mittlere Pupillengröße ein
Achten Sie auf axiale Skiaskopie

Stellen Sie das Phantomaug auf $A_R = +1,0$ dpt ein
Neutralisieren Sie das Aug bestmöglich mit sphärischen Messgläsern
Kontrollieren Sie den Umschlag mit sph +/- 0,5 und +/- 0,25 dpt

Stellen Sie das Phantomaug auf $A_R = -4,0$ dpt ein
Neutralisieren Sie das Aug bestmöglich mit sphärischen Messgläsern
Kontrollieren Sie den Umschlag mit sph +/- 0,5 und +/- 0,25 dpt

Skioskopie

Zusätzliche Arbeitsregeln:

- Axiale Skioskopie vermeidet Abbildungsfehler
- Den bequemen eigenen Arbeitsabstand finden
- Ggf. eine Abstandsschnur verwenden
- Ergebnis immer auf Umschlag absichern
- Bei spontanem Gegenlauf, ggf. mit stark konvergentem Licht arbeiten
- Es ist meist ausreichend das Auge mit dem Licht nur anzuschlagen, um Mit- oder Gegenlauf zu beobachten
- Skioskop nicht zu schnell bewegen
- Einhandbedienung des Skiaskops
- Raumlicht dimmen oder ausschalten
- Bei starken Fehlsichtigkeiten ist der Pupillenreflex sehr lichtschwach und langsam

Skioskopie

Wichtige Beobachtungen

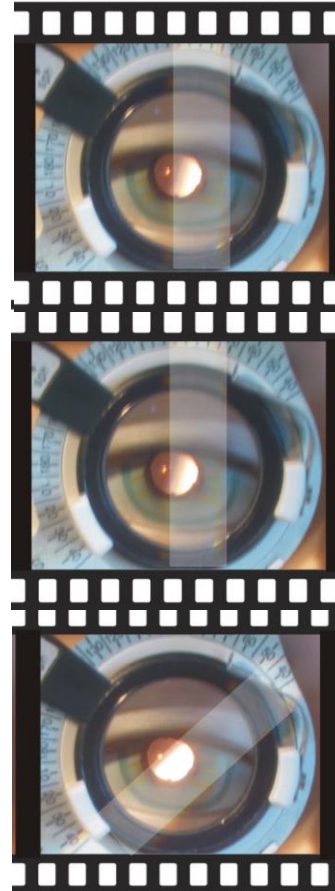
- Je dichter sich der Fernpunkt an der Skioskopblende befindet, desto:
- schneller
- heller
- erscheint der Pupillenreflex.
- In der Breite verhält es sich nicht eindeutig. Dicht am Flackerpunkt ist der Reflex breit. Bei hochgradigen Fehlsichtigkeiten auch. So kann es vorkommen, dass sich folgende Wechsel im Reflex zeigen:
- Start: Ein breiter, sehr langsamer und lichtschwacher Reflex
- Danach: Der Reflex wird schmaler, lichtstärker und schneller
- Kurz vor dem Flackerfall: Der Reflex wird wieder breit, sehr lichtstark und schnell

Skiaskopie

Befindet sich das Lichtband in einem Hauptschnitt, stehen Lichtband und Pupillenreflex parallel.

Gleichzeit bewegen sich Lichtband und Pupillenreflex in gleicher Richtung.

Der Pupillenreflex erscheint in beiden Hauptschnitten unterschiedlich breit, hell und schnell.



Verdrehungseffekt

Schräglaufeffekt

Lichtband auf
Haupt-schnitt
ausgerichtet

Skiaskopie

Astigmatische Effekte bei großer Sphäre

Aus der Feststellung, dass astigmatische Effekte von einem großen sphärischen Anteil der Fehlsichtigkeit überdeckt werden können, ergeben sich Konsequenzen für die praktische Vorgehensweise in der Skiaskopie.

Ein Astigmatismus ist nicht immer zu Beginn der Skiaskopie zu erkennen. Scheint ein achsensymmetrisch fehlsichtiges Auge vorzuliegen, muss kurz vor dem Flackerfall nochmals auf astigmatische Effekte geprüft werden.

Stellen Sie das Phantomaug auf $A_R = +4,0$ dpt ein

Setzen Sie zusätzlich den cyl $-1,0$ A 45° ein

Stellen Sie anfänglich das Lichtband senkrecht ein

Führen Sie nun mit Messgläsern eine grobe Vorkorrektur durch und beobachten Sie, bei welcher Sphäre astigmatische Effekte sichtbar werden

Skiaskopie

Die stabile Skiaskopie astigmatisch fehlsichtiger Augen

Die Skiaskopie der Hauptschnitte erfolgt wie die Skiaskopie eines achsensymmetrisch fehlsichtigen Auges.

Die beobachtete Bewegungsrichtung des Pupillenreflexes stammt aus dem Hauptschnitt, der untersucht wird. Das Lichtband steht 90° dazu.

Aus der Korrektur der beiden Hauptschnitte lässt sich die sphäro-zylindrische Korrektur ermitteln.

Skiaskopie

Die stabile Skiaskopie astigmatisch fehlsichtiger Augen

Vorgehensweise:

- Erste orientierende Prüfung des Auges incl. Prüfung auf Astigmatismus
- Sofern spontan astigmatische Effekte zu beobachten sind erfolgt das Aufsuchen der Hauptschnitte
- Sind spontan keine astigmatischen Effekte zu erkennen, wird eine sphärische Vorkorrektur vorgenommen und erneut auf Astigmatismus geprüft. Dann erfolgt das Aufsuchen der Hauptschnitte
- Korrektur der Hauptschnitte und notieren der Werte mit den zugehörigen Lichtbandrichtungen und / oder den Hauptschnitten

Skiaskopie

Beispiel 1:

Bewegungsrichtung des Lichtbandes im 0° Hauptschnitt, LB in 90° , Flackerglas +3,0 dpt

Bewegungsrichtung des Lichtbandes im 90° Hauptschnitt, LB in 0° , Flackerglas +4,0 dpt

Flackerglas sph +4,0 cyl -1,0 A 90°

bei 50 cm Skiaskopierabstand folgt S' sph 2,0 cyl -1,0 A 90°

Beispiel 2:

Bewegungsrichtung des Lichtbandes im 30° Hauptschnitt, LB in 120° , Flackerglas +2,0 dpt

Bewegungsrichtung des Lichtbandes im 120° Hauptschnitt, LB in 30° , Flackerglas +1,0 dpt

Flackerglas sph +2,0 cyl -1,0 A 30°

bei 50 cm Skiaskopierabstand folgt S' sph 0,0 cyl -1,0 A 30°

Skiaskopie

Stabile Zylinderskiaskopie

- Erste orientierende Prüfung des Auges incl. Prüfung auf Astigmatismus.
- Sofern spontan astigmatische Effekte zu beobachten sind erfolgt das Aufsuchen der Hauptschnitte.
- Sind spontan keine astigmatischen Effekte zu erkennen, wird eine sphärische Vorkorrektur vorgenommen und erneut auf Astigmatismus geprüft. Dann erfolgt das Aufsuchen der Hauptschnitte.
- Skiaskopie des ersten Hauptschnitts bis Flackern vorliegt.
- Kontrolle welchen Pupillenreflex der zweite Hauptschnitt zeigt.
- Zeigt er Gegenlauf, kann direkt mit Minuszylinder, Achse =
- LB –Richtung, korrigiert werden.
- Zeigt er jedoch Mitlauf, wird mit Plus korrigiert bis Flackern vorliegt.
- LB erneut drehen. Jetzt ist sicher Gegenlauf zu sehen.
- Hauptschnitt mit Minusplanzylinder korrigieren, Achse = LB - Richtung.
- Das Abstandsglas wird mit der Sphäre verrechnet.

Skiaskopie

Mögliche Fehlerquellen:

Abstandsfehler: Annahme und tatsächlicher Abstand stimmen nicht überein.

- Annahme: Man skiaskopiert bei 50 cm. Tatsächlich wird jedoch aus 40 cm skiaskopiert. Aus der Annahme heraus werden -2 dpt als Abstandswert verrechnet. Tatsächlich müssen -2,5 dpt verrechnet werden. Es entsteht ein Fehler von 0,5 dpt.

Nicht axiale Skiaskopie: Bei schiefer Beleuchtung und Beobachtung können durch Abbildungsfehler deutliche Abweichungen in der Sphäre und dem Zylinder entstehen.

Übersehener Astigmatismus durch zu große sphärische Fehlsichtigkeit.

Falsche Achslage durch Veränderung der Lichtbandrichtung bei astigmatischen Fehlsichtigkeiten kurz vor dem Flackerfall. Es entstehen falsche Schräglaufeffekte.

Skiaskopie

Skiaskopie nach Mohindra

Die Akkommodationskontrolle ist bei Kindern von großer Bedeutung. Die Skiaskopie nach Mohindra gilt derzeit als das Verfahren, welches eine Messung unter Zykloplegie am ehesten ersetzen kann.

Wichtige Messbedingungen:

1. Das nicht zu prüfende Auge wird abgedeckt (Ausschalten der an die Konvergenz gekoppelten Akkommodation).
2. Der Raum ist so dunkel wie möglich (keine akkommodativen Reize).
3. Das zu skiaskopierende Auge schaut in das Licht.
4. Zur schnellen Ermittlung der Fehlsichtigkeit wird auf eine übertriebene Genauigkeit verzichtet.
5. Es wird mit der Skiaskopierleiste gearbeitet.

Skioskopie

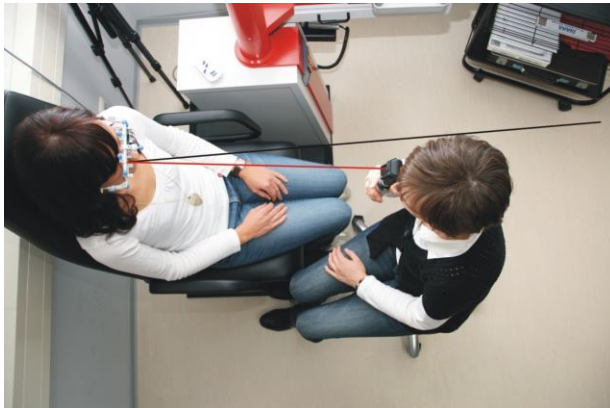
6. Der erste sichtbare HS wird mit der Leiste grob zum Flackern gebracht. Das Lichtband wird um 90° gedreht.
7. Der zweite HS wird mit der Leiste grob zum Flackern gebracht. Der Zylinder kann abgeschätzt werden.
8. Dieses Vorgehen ist zwar recht grob, manchmal aber die einzige Möglichkeit ein objektives Ergebnis zu erhalten.
9. Wichtig: Die Praxis hat gezeigt, dass das Auge in der abgedunkelten Situation eine Dunkelruhelage einnimmt. Diese entspricht einer Myopie von ca. 0,75 dpt. Somit wird das Flackerglas nur um ca. -1,25 dpt abgeändert um das Korrektionsglas zu erhalten. Die Genauigkeit der Messwerte wird erhöht, wenn man die Abänderung nach Alter stuft:
0-2: 0,75 dpt
3-6: 1,0 dpt
10. Alternativ lässt man das Kind auf ein Objekt in der Ferne schauen und kann anschließend den Skiaskopierabstand normal verrechnen.

Skiaskopie

Die Skiaskopie nach Mohindra kann modifiziert angewendet werden.

- Das nicht zu messende Auge wird abgedeckt.
- Das frei, zu skiaskopierende Auge, schaut am Prüfer vorbei, auf Objekt in der Ferne.
- Der Raum ist abgedunkelt.

Der unter diesen Bedingungen skiaskopierte Korrektionswert, kann ganz normal um den Abstandswert korrigiert werden.



Linkes Auge abgedeckt, rechtes
Auge schaut auf Sehzeichen in der
Ferne

Skiaskopie

Eine aktuelle Messung:

Luis, 2 Jahre, hat das Down Syndrom. Er ist aufgeweckt und kontaktfreudig.

Die Mutter sucht uns auf, weil Luis eine Brille verordnet bekommen hat.

R / L -8,0 dpt mit leichtem Astigmatismus.

Luis hat auf die Brille spontan mit „großen Augen“ reagiert. Er hat sich alles interessiert angeschaut. Offensichtlich ist die Brille ein Erfolg.

Nach kurzer Tragezeit wird die Brille abgelehnt. Er mag sie nicht mehr aufsetzen.

Luis hat einen Nystagmus. Die Pendelbewegung ist schnell und sehr ausgeprägt.

Die Augen stehen jedoch parallel und bewegen sich um gleiche Winkel.

Der Nystagmus macht eine Messung mit dem Plusoptix unmöglich.

Skioskopie

Die erste Messung ist unter Tropfen erfolgt, bei offensichtlicher Unsicherheit, was auch geäußert wurde.

Luis lässt es nicht mehr zu, dass Gläser vor seine Augen gehalten werden. Sowie man sich seinen Augen nähert, geht er sofort in eine Abwehrhaltung und verdreht den Kopf an die Brust der Mutter.

Luis ist jedoch bereit, sich Gegenstände in der Nähe anzuschauen.

Luis fixiert den Lang-Würfel in ca. 40 cm Entfernung. Es ist spontan Gegenlauf in beiden Augen zu beobachten. Der Reflex ist stabil.

Das Annähern von Fixierwürfel und Skioskop ergibt bei ca. 25 cm Flackern. Diese Situation ist mehrfach reproduzierbar.

Die Mutter ermittelt per Maßband den Skioskopieabstand bei Flackerfall. Bei ca. 25 cm liegt Flackern vor.

Die Korrektur wird auf -4,0 dpt beiderseits abgeschwächt. Der Astigmatismus ist sichtbar, jedoch so gering, dass er nicht korrigiert werden muss.

Skiaskopie

Die Vorgehensweise erscheint ungewöhnlich, zeigt jedoch auf, wie eine Kombination aus dynamischer und labiler Skiaskopie bei diesem Jungen eine Messung möglich macht.

Zumindest dazu dienen kann, die offensichtlich zu starke Erstkorrektur auf eine tragbare Korrektur abzuändern.

Wie jede Messmethode bietet auch die Skiaskopie verschiedene Möglichkeiten der Anwendung. In diesem Fall eine Kombination aus der binokularen Nahskiaskopie, die eigentlich dazu dienen soll das Akkommodationsverhalten einzuschätzen und der labilen Skiaskopie. Die ohne weitere Messgläser nur bei etwas stärkeren Myopien einsetzbar ist.

Skiaskopie

Die dynamische Skiaskopie

ist eine binokulare Skiaskopie in der Nähe unter bewusstem Anspruch an Akkommodation und Konvergenz. Sie dient nicht der objektiven Refraktionsbestimmung.

Bei fast simultaner Messung beider Augen ist es möglich ein refraktives Gleichgewicht zu beurteilen.

Fragen, die sich über die dynamische Skiaskopie beantworten lassen sind:

- Besteht Einstellgleichgewicht?
- Besteht ein normales Akkommodationsdefizit?
- Wie beeinflusst eine prismatische Korrektur das Akkommodationsverhalten?
- Liegt ein Nahastigmatismus vor?

Skiaskopie

Beobachtungen in der dynamischen Skiaskopie

Die Symmetrie der Pupillenreflexe wird verglichen

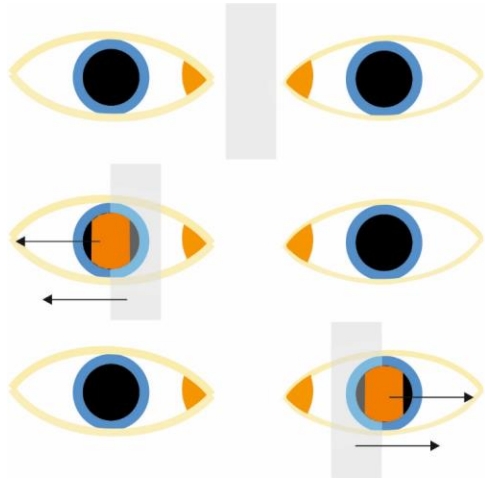
Sind die Pupillenreflexe beim schnellen Wechsel des Lichtbandes vom rechten auf das linke Auge gleich breit, gleich schnell, gleich hell?

Wenn ja, liegt Einstellgleichgewicht vor.

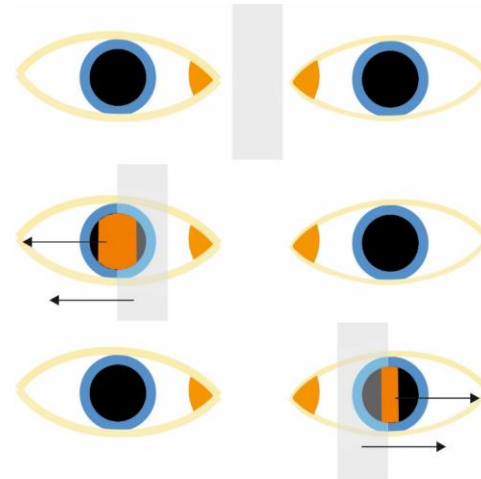
Wenn nein, liegt Einstellungleichgewicht vor. Mögliche Ursachen:

- Anisometropie, bei unkorrigiertem Augenpaar
- Fehlerhafte Fernkorrektur = Refraktionsungleichgewicht
- Akkommodationsungleichgewicht

Skiaskopie



Mitlauf
Gleichgewicht
Normales Akkommodationsdefizit



Mitlauf
Ungleichgewicht
Links erhöhtes Akkommodationsdefizit

Skiaskopie

Breite und Bewegung der Pupillenreflexe?

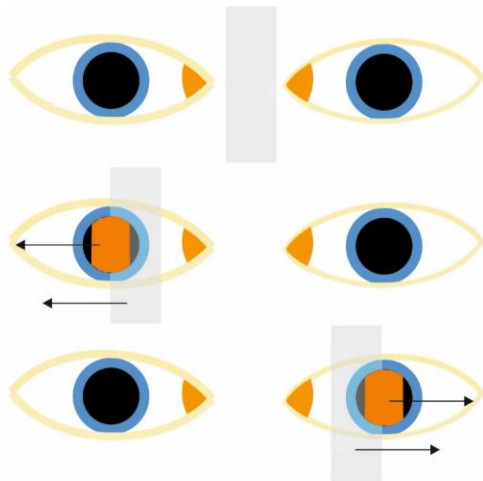
Liegt Mitlauf der Pupillenreflexe bei Darbietung einer geeigneten Sehprobe und einem Akkommodationsdefizit von 0,5 dpt – 0,75 dpt vor?

Wenn ja, besteht ein normales Akkommodationsdefizit.

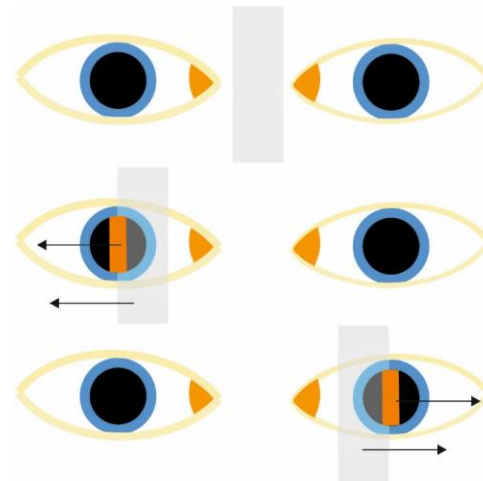
Wenn nein, weicht das Akkommodationsverhalten von dem zu erwartenden Akkommodationsdefizit ab. Mögliche Beobachtungen:

- Das Akkommodationsdefizit ist größer als 0,75 dpt.
- Das Akkommodationsdefizit ist kleiner als 0,5 dpt, es liegt kein Akkommodationsdefizit vor, es ist Gegenlauf zu beobachten.

Skioskopie



Mitlauf
Gleichgewicht
Normales Akkommodationsdefizit



Mitlauf
Gleichgewicht
großes Akkommodationsdefizit

Skiaskopie

Das Akkommodationsdefizit ist größer als 0,75 dpt

Mögliche Ursachen:

- Nicht vollständig korrigierte Hyperopie
- Akkommodationsinsuffizienz
- Akkommodationslähmung
- Zu anspruchslose Sehprobe
- Unkorrigierte Eso-Phorie

Das Akkommodationsdefizit ist kleiner als 0,5 dpt, oder es liegt kein Akkommodationsdefizit vor, oder es ist Gegenlauf zu beobachten

Mögliche Ursachen:

- Akkommodationsexzess
- Unkorrigierte Exo-Phorie

Skiaskopie

Beurteilung der Auswirkung einer prismatischen Korrektur auf das Akkommodationsverhalten:

Nehmen eine Eso- oder Exo-Phorie Einfluss auf das Akkommodationsverhalten, sollte sich dieses, durch eine geeignete prismatische Korrektur, verbessern lassen.

Zusammenhang:

Bei vorliegender unkorrigierter Eso-Phorie befinden sich die Augen für die Nähe schon in einer geeigneten Arbeitsstellung. Zusätzliche akkommodative Konvergenz würde fusionale Divergenz erzwingen. Somit wird zu wenig akkommodiert = zu großes Akkommodationsdefizit.

Skiaskopie

Bei vorliegender Exo-Phorie wird fusionale Konvergenz erforderlich. Diese ist an Akkommodation gebunden. Somit wird zu viel akkommodiert = zu geringes Akkommodationsdefizit.

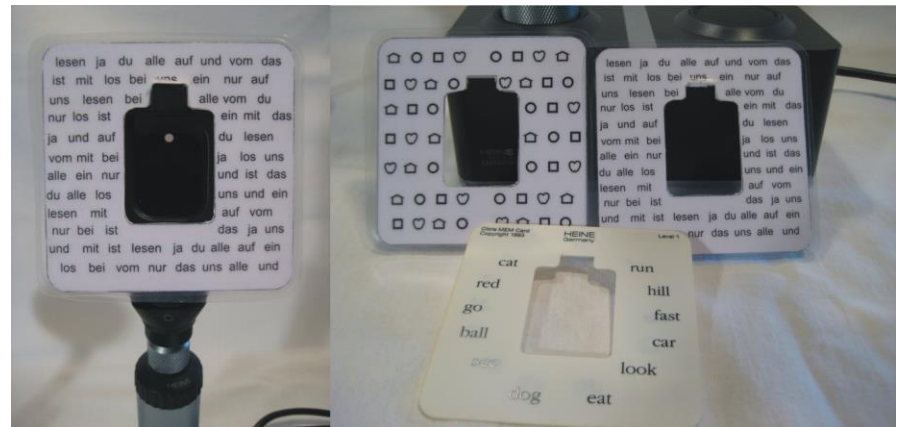
Die richtige prismatische Korrektur vermeidet fusionale Vergenz und die daran gekoppelte Akkommodation. Ermöglicht somit scharfes Sehen in der Nähe mit der physiologisch normalen Akkommodation und der daran gebundenen Schärfentiefe.

Skioskopie

Die MEM (monocular estimation method) Skioskopie gehört zur dynamischen Skioskopie. Mittels der MEM Skioskopie lässt sich das Akkommodationsdefizit einschätzen.

Das positive Testglas darf nur kurzzeitig vorgehalten werden, da ansonsten Akkommodation entspannt wird.

Führt das Testglas 0,5 dpt – 0,75 dpt spontan zum Flackern, ist das Defizit normal.



Skioskopie

Integration der Skioskopie in die vollständige Augenglasbestimmung

Dynamische Skioskopie zu Beginn der Augenglasbestimmung als Orientierung

- Beurteilung der Augenmedien
- Beurteilung des Einstellgleichgewichtes
 - Liegt Einstellgleichgewicht vor, darf man das Ergebnis der statischen Skioskopie des ersten Auges für das zweite Auge als Ausgangswert annehmen
 - liegt Einstellungleichgewicht vor, besteht Anisometropie (Amblyopie?, gestörtes Binokularsehen?)

Statische Skioskopie zur Ermittlung der monokularen objektiven Werte

- Best mögliche Kontrolle der Akkommodation

Skiaskopie

Nach der monokularen subjektiven Refraktion erfolgt erneut die dynamische Skiaskopie:

- Beurteilung des Einstellgleichgewichtes
 - Liegt Einstellgleichgewicht vor, kann die binokulare Augenglasbestimmung beginnen
 - liegt Einstellungleichgewicht vor, besteht im Regelfall ein Fehler in der monokularen Korrektur, eine Kontrolle ist erforderlich
- Beurteilung des Akkommodationsdefizits ohne prismatische Korrektur

Nach der prismatischen Korrektur erfolgt erneut die dynamische Skiaskopie

- Beurteilung des Akkommodationsdefizits mit prismatischer Korrektur

Skiaskopie

Fazit:

Die Skiaskopie bietet mit den statischen und dynamischen Methoden eine Vielzahl an Einsatzmöglichkeiten.

Prävention, Beurteilung des aktuellen visuellen Status, Beurteilung der Augenmedien, objektive Refraktionsbestimmung, Akkommodationsverhalten und der mögliche Einfluss einer prismatischen Korrektur auf das Akkommodationsverhalten.

All dies in beliebigen Arbeitspositionen und bei geringem finanziellen Einsatz.

Praxis

02.10.2023

Subjektive Refraktionsbestimmung

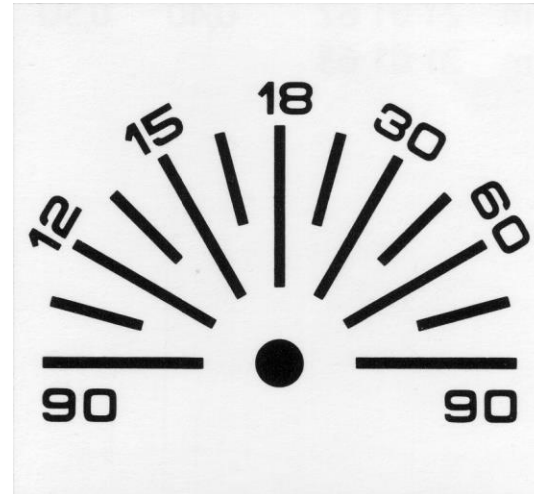
Kombination Subjektive Refraktion und Skiaskopie

Subjektive Refraktionsbestimmung

Zylindernebelmethode

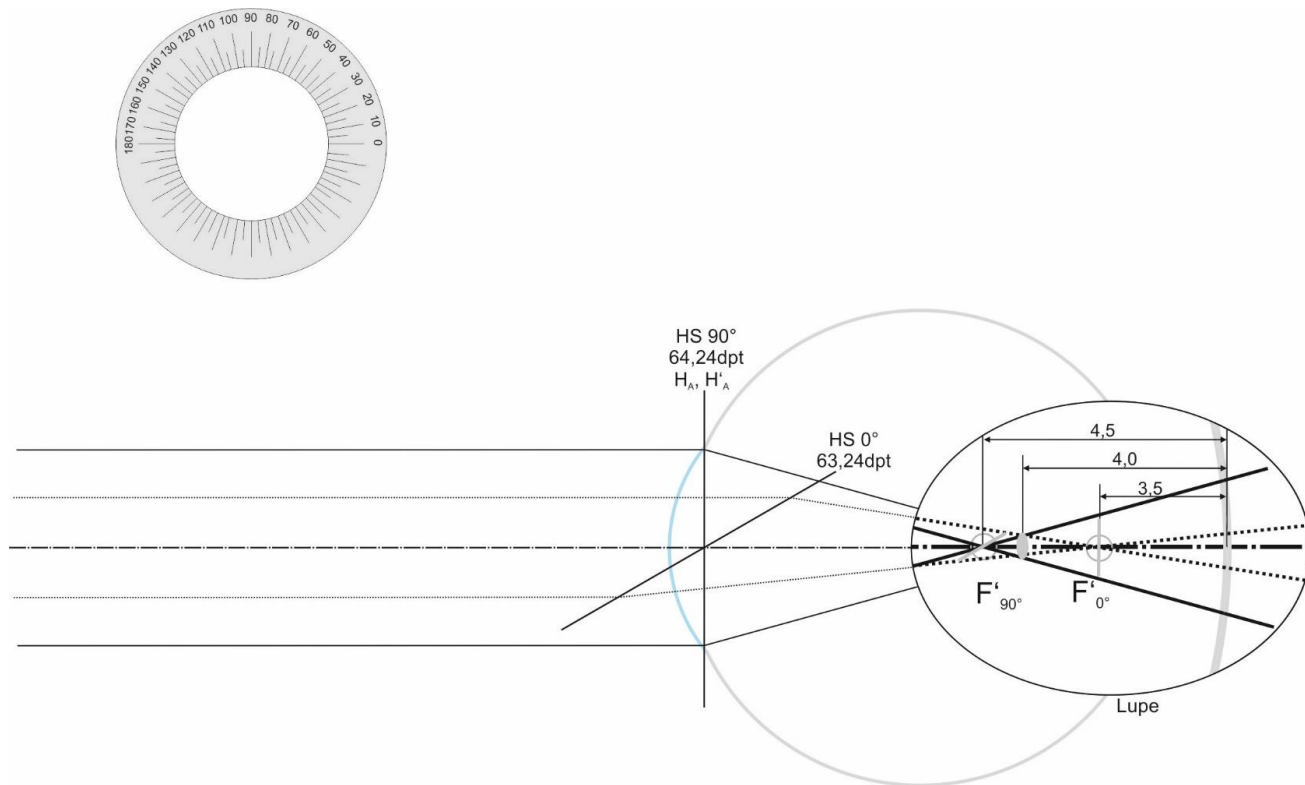
Die Zylindernebelmethode arbeitet mit dem Simultankontrastverfahren. Somit müssen die Probanden keine Seheindrücke aus dem Gedächtnis vergleichen.

Das Kriterium ist denkbar einfach. Sind alle Striche gleich dunkel oder nicht?



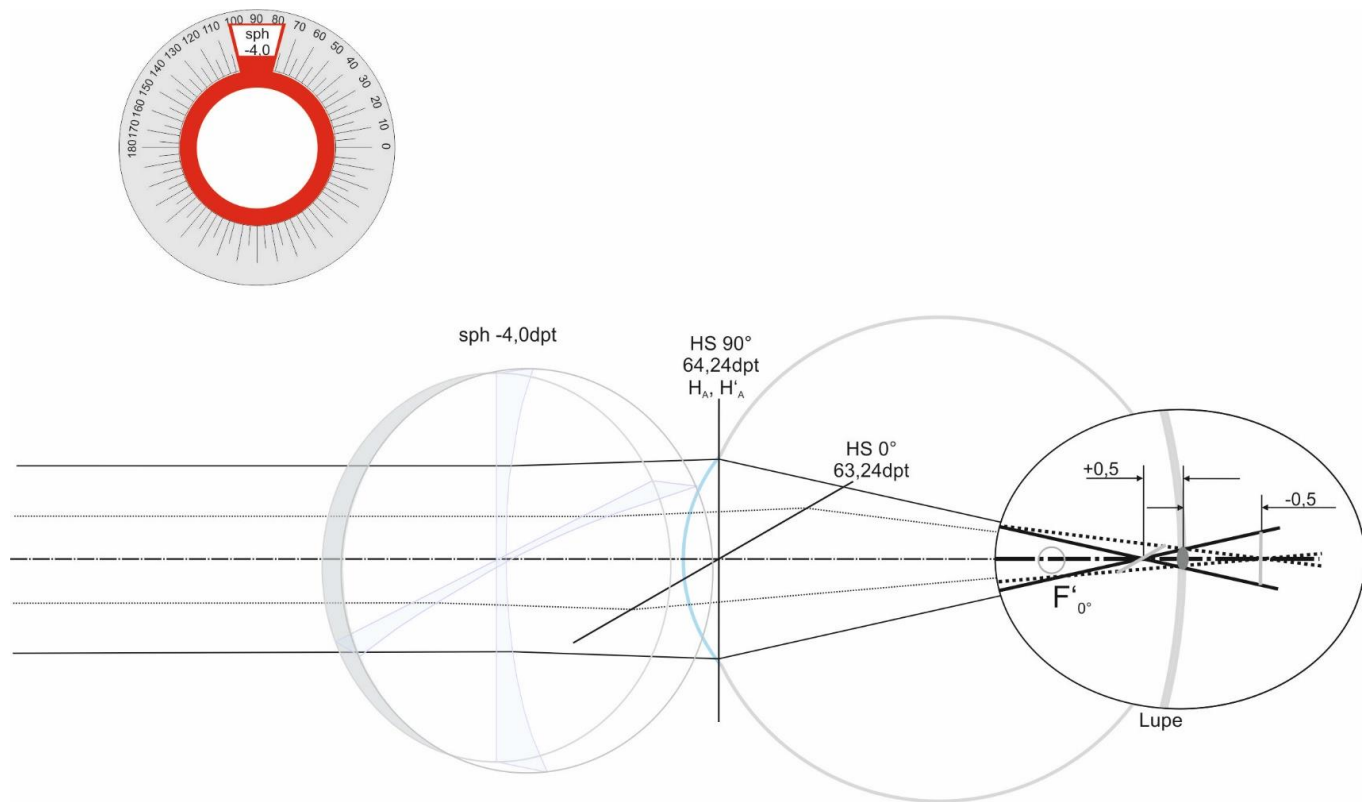
Subjektive Refraktionsbestimmung

Zur Auffrischung der grundlegende Ablauf der Zylindernebelmethode an sph - 3,5 cyl -1,0 A 0°



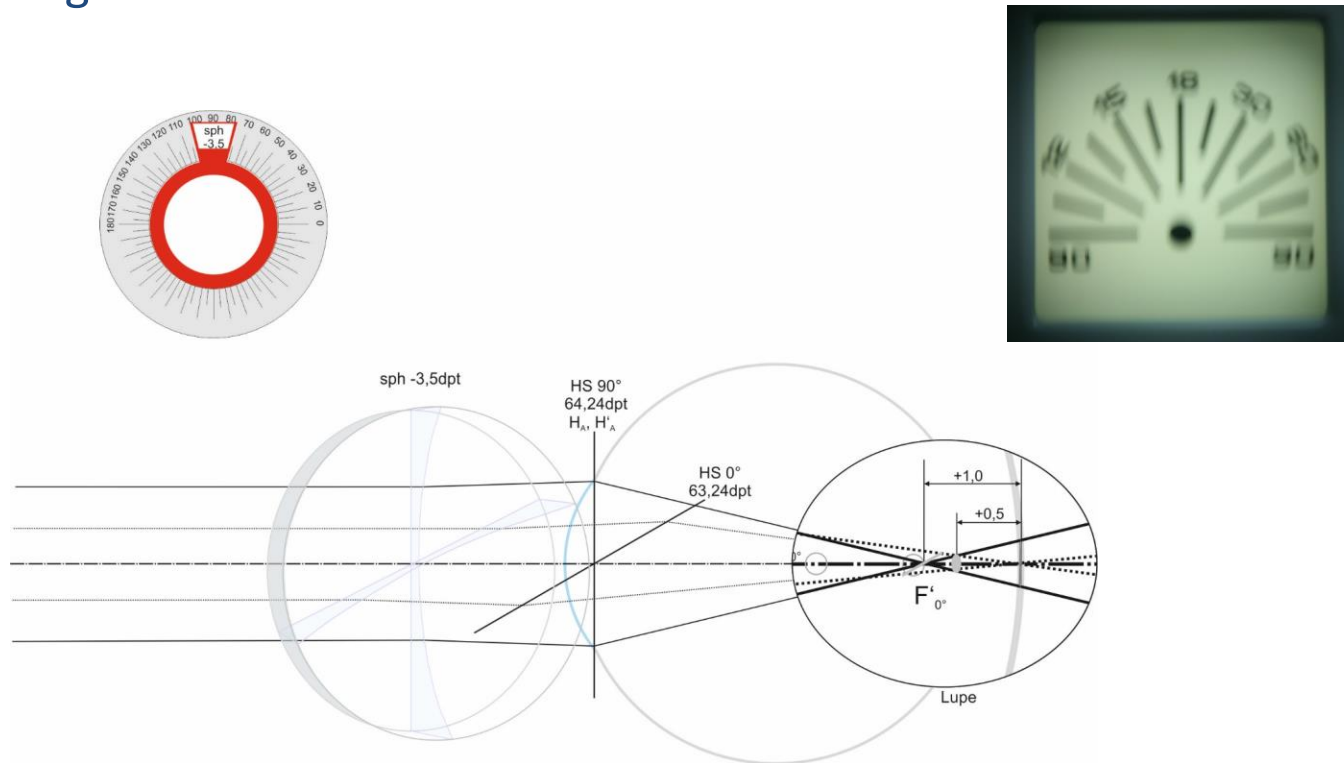
Subjektive Refraktionsbestimmung

Bestimmung BSG



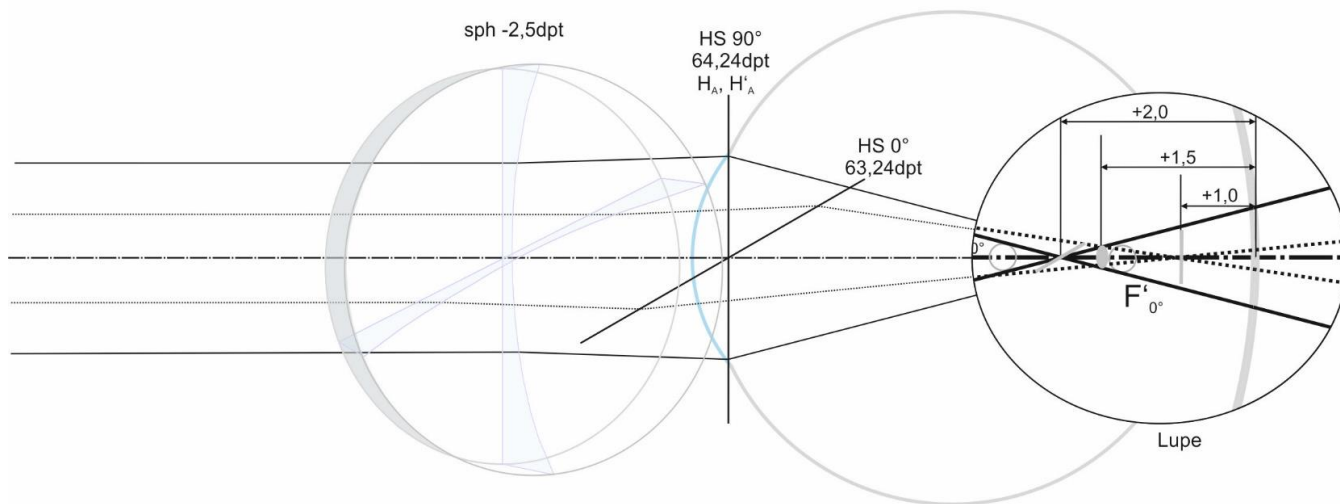
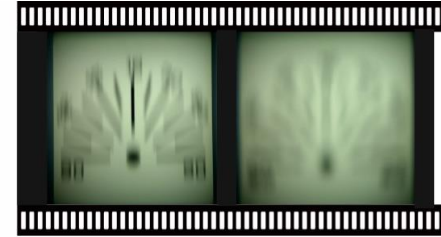
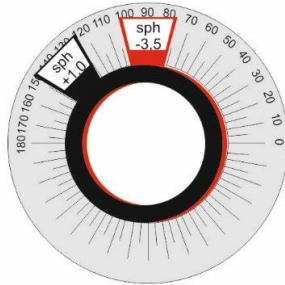
Subjektive Refraktionsbestimmung

Pos. Sphäre halber geschätzter Zylinder um einen Astigmatismus myopicus simplex zu erzeugen



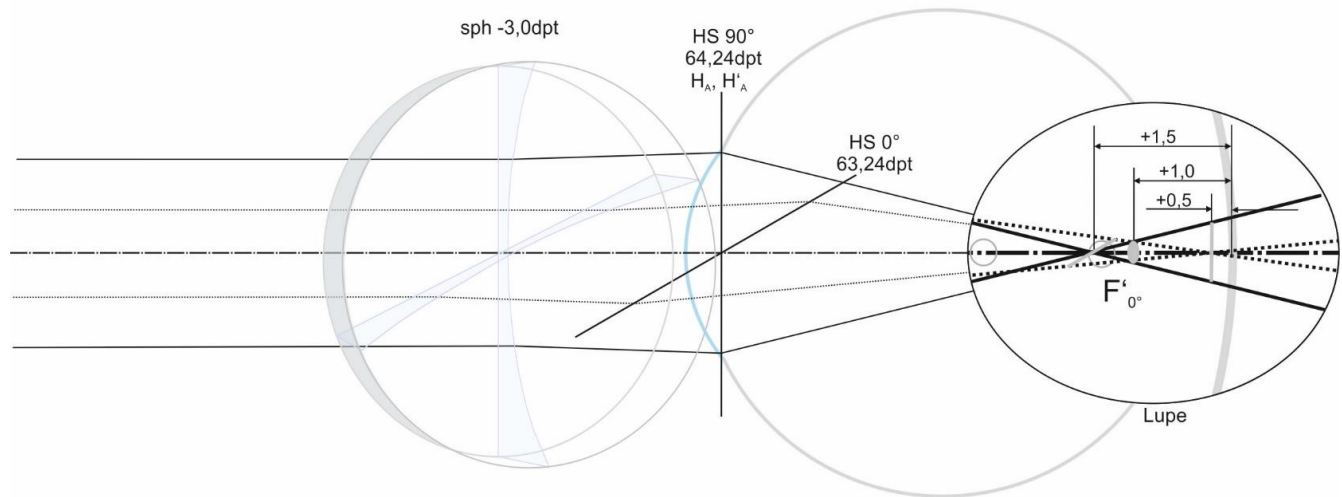
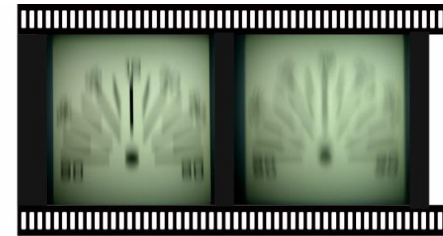
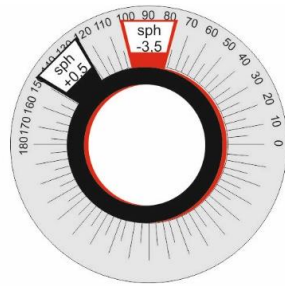
Subjektive Refraktionsbestimmung

HS-Test



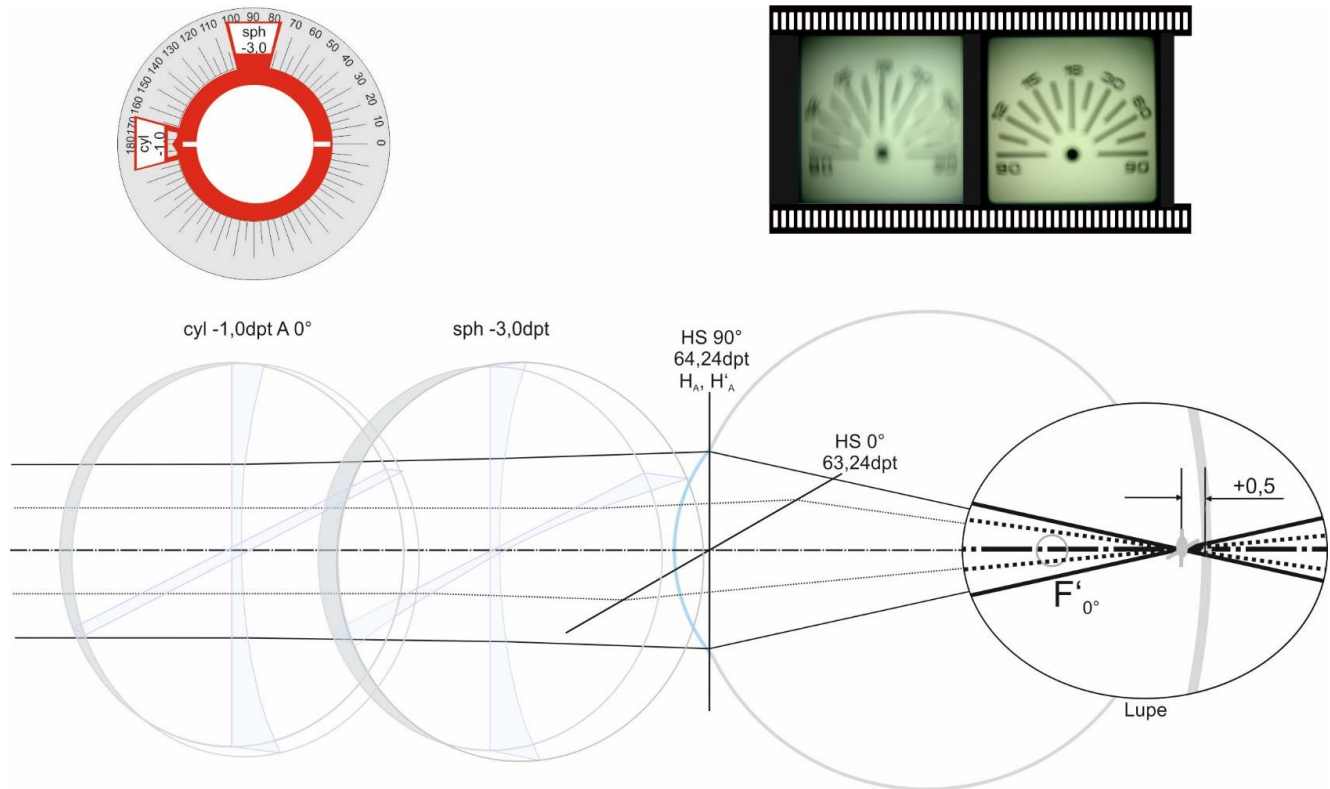
Subjektive Refraktionsbestimmung

Nebeln mit sph +0,5



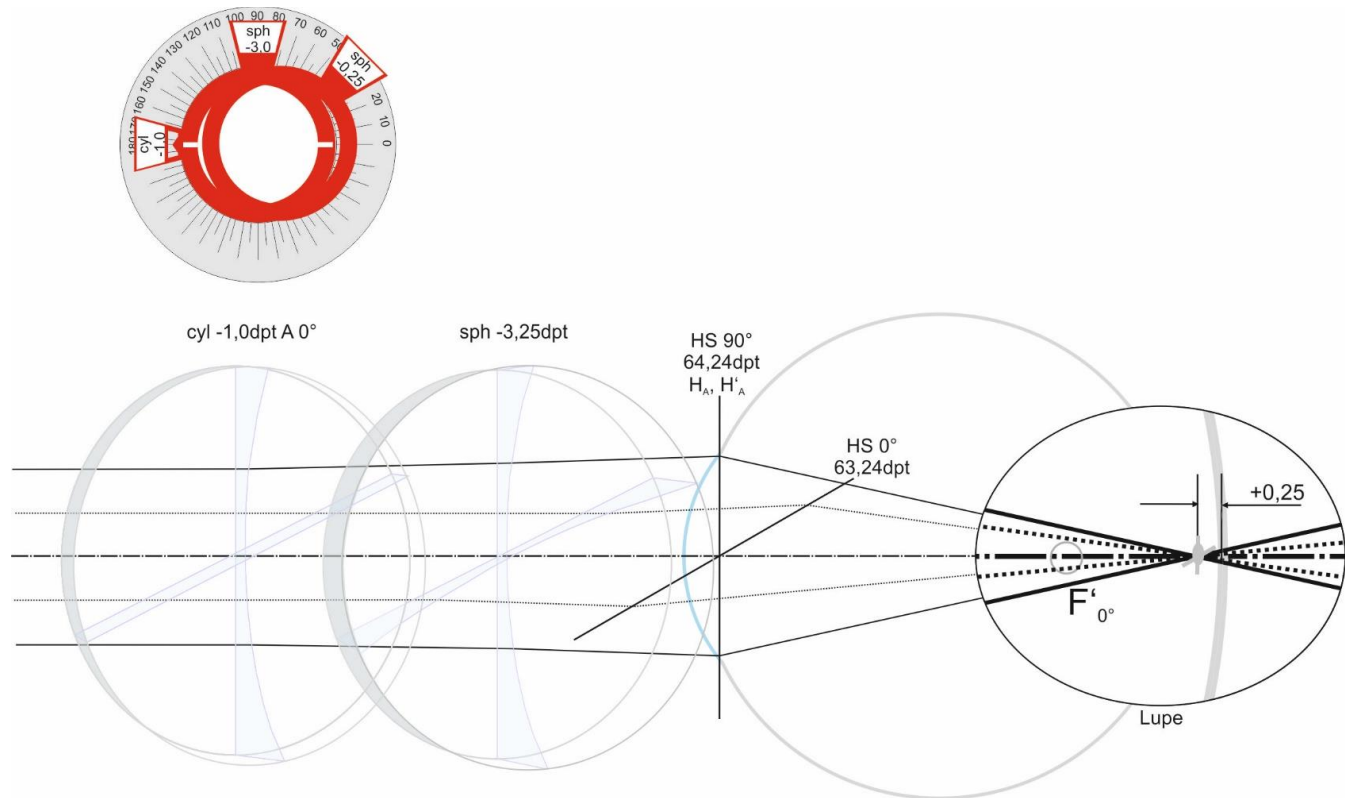
Subjektive Refraktionsbestimmung

Zylinderstärkenabgleich



Subjektive Refraktionsbestimmung

Entnebeln

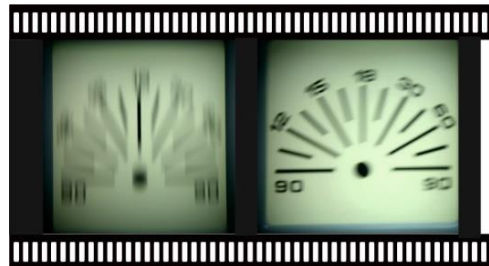
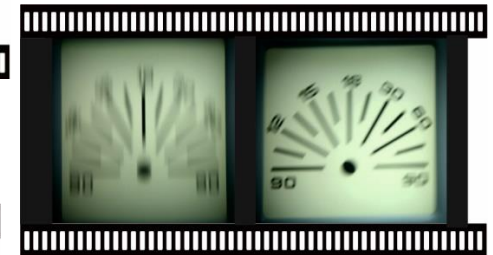
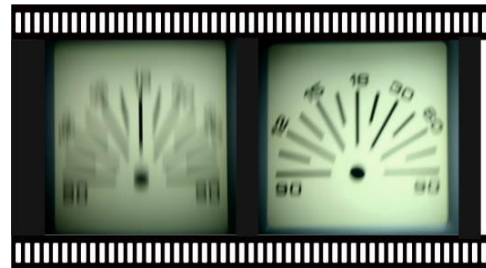


Subjektive Refraktionsbestimmung

Besonderheiten:

Die Zylinderstärke sollte durch die Kontrolle auf Schwärzeumschlag abgesichert werden. Während des Zylinderstärkenabgleichs kann es zu Schwärzewanderungen kommen.

- $< 45^\circ$ = Achsfehler, cyl zu schwach
- ca. 45° = Achsfehler, cyl stimmt
- $> 45^\circ$ = Achsfehler, cyl zu stark



Subjektive Refraktionsbestimmung

Die Zylindernebelmethode ist dazu geeignet, nur Teile davon zu verwenden.

Beispiel: Sowohl das Autorefraktometer als auch die Skiaskopie haben bei einem Kind eine Korrektur von sph +3,5 cyl -1,0 A 0° ergeben.

Es liegt ein Astigmatismus rectus vor.

An der Strahlenfigur ist zu erwarten, dass ohne eingesetzten Zylinder die senkrechte Linie dunkler erscheinen müsste.

Der Zylinder wird entfernt. Theoretisch müsste jetzt ein Astigmatismus myopicus simplex rectus vorliegen.

Subjektive Refraktionsbestimmung

Passt die schwärzeste Lage zur Erwartungshaltung ist die Zylinderachse subjektiv abgesichert.

Je nach Mitarbeit des Kindes können weitere Teile der Zylindernebelmethode eingesetzt werden. Z.B.:

Der Zylinder wird eingesetzt. Sind damit alle Striche gleich schwarz, sollte die Stärke des Zylinders ausreichend genau bestimmt sein.

Oder die schwärzeste Lage wird leicht genebelt. Der Zylinder eingesetzt und auf Schwärzeumschlag abgeglichen.

Ggf. wird die Achse des Zylinders mit dem Kreuzzylinder abgeglichen.

Fragen?