Skiaskopie

Praktischer Nutzen im Alltag

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

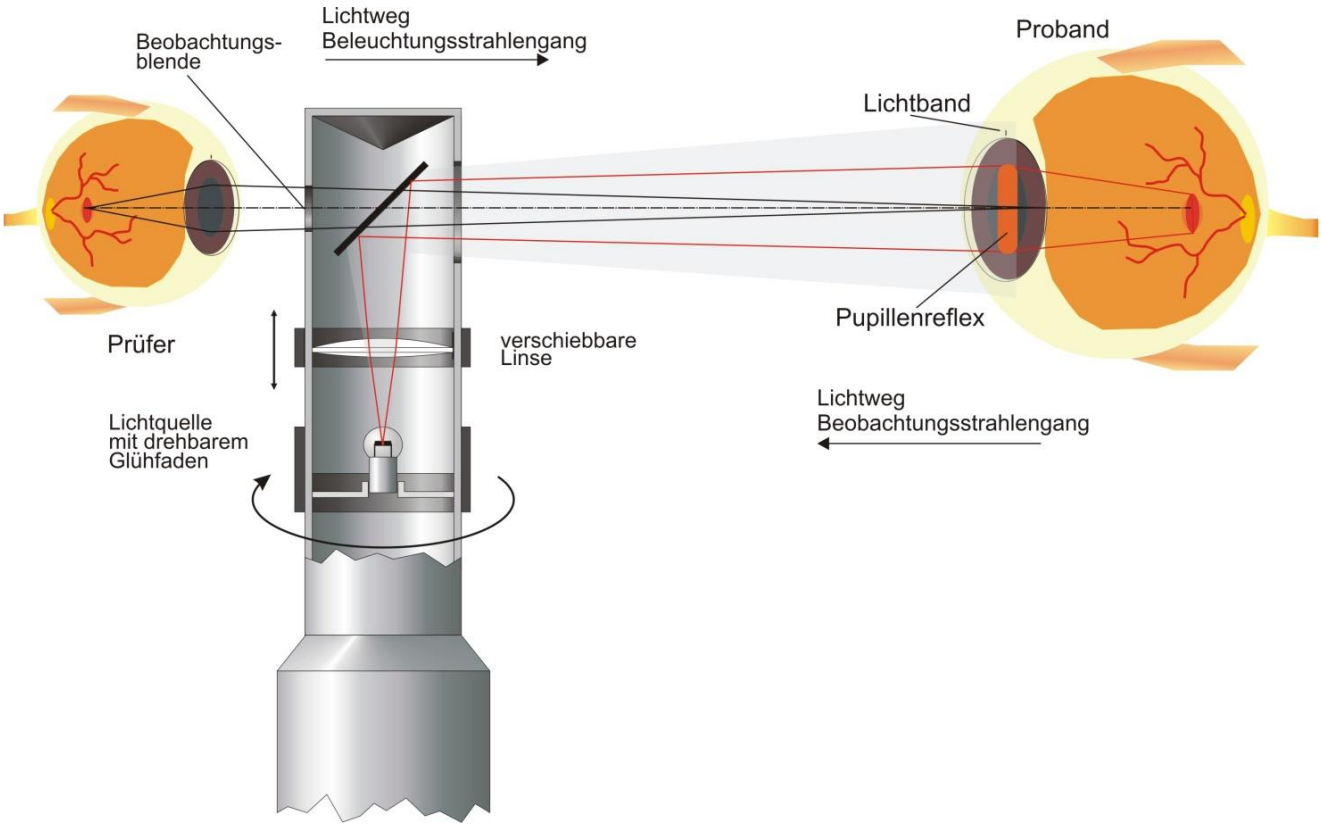
- Getragene Korrektionen können überprüft und abgeglichen werden
- Beurteilung der Qualität der optischen Medien des Auges
- Simultane objektive Messungen sind möglich / daher ist frühes Erkennen von Anisometropien möglich
- Das Akkommodationsgleichgewicht kann überprüft werden
- Das physiologische Akkommodationsdefizit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

Skiaskopie



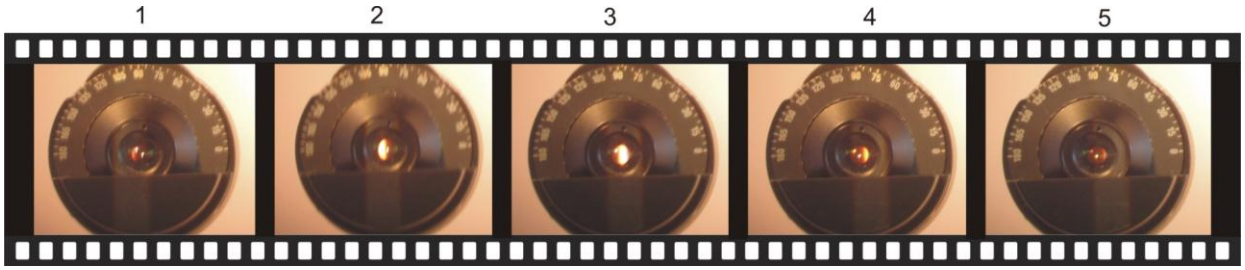
Skiaskopie

Funktionsprinzip



Skiaskopie

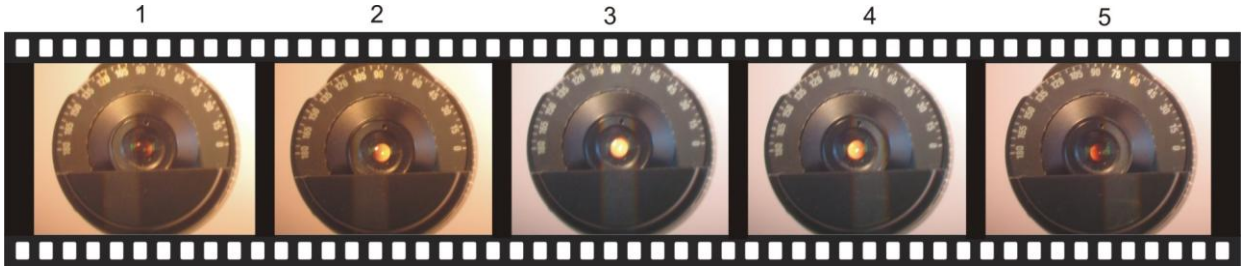
Mitlauf



Stellen Sie das Phantomauge auf A_R = 0,0 dpt ein
Stellen Sie das Skiaskop auf divergente Beleuchtung ein
Nehmen Sie den Abstand Phantomauge - Skiaskop von 50 cm ein

Skiaskopie

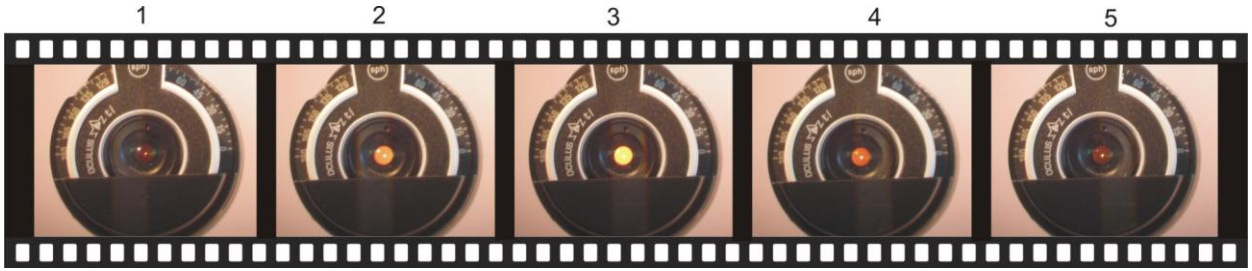
Gegenlauf



Stellen Sie das Phantomauge auf A_R = -4,0 dpt ein
Stellen Sie das Skiaskop auf divergente Beleuchtung ein
Nehmen Sie den Abstand Phantomauge - Skiaskop von 50 cm ein

Skiaskopie

Flackern

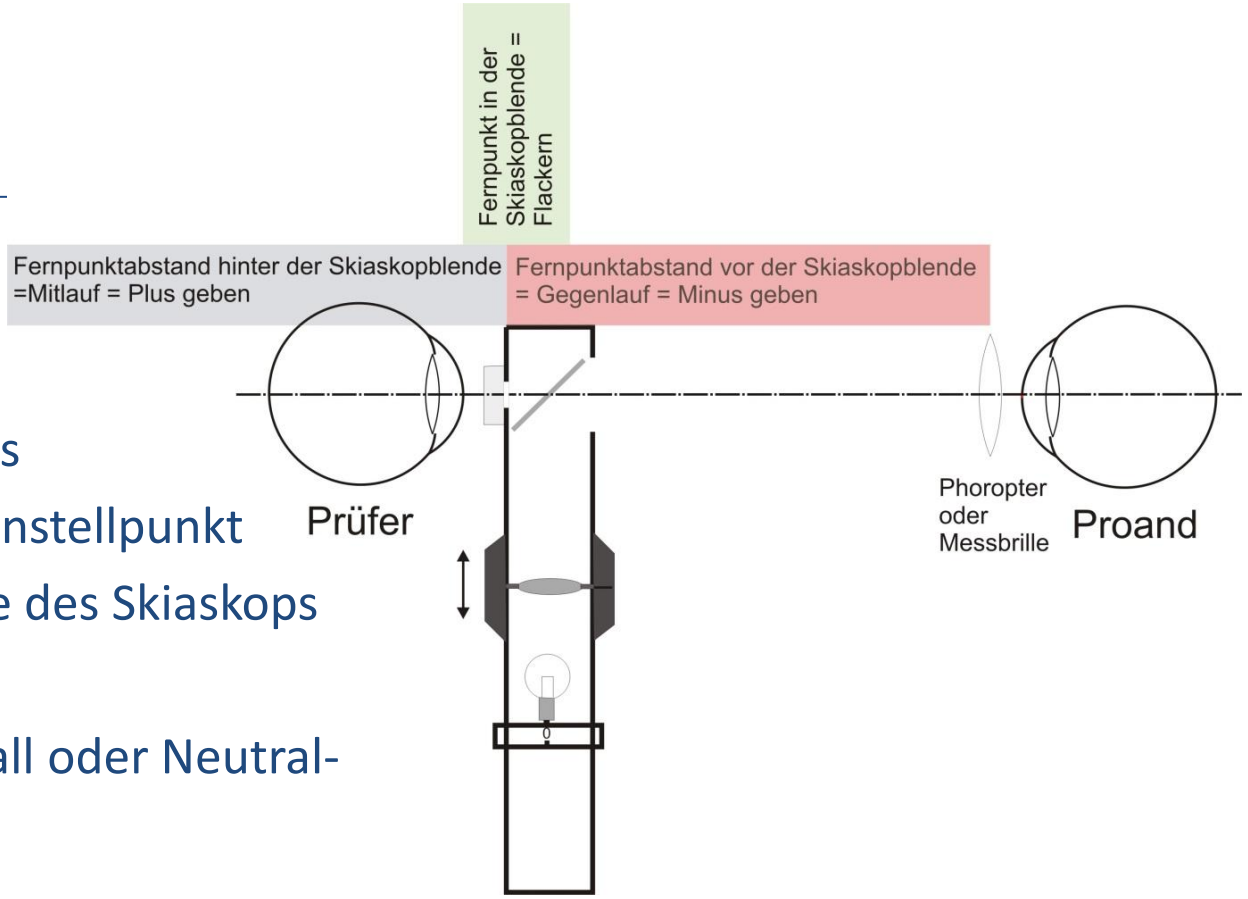


Stellen Sie das Phantomauge auf A_R = -2,0 dpt ein
Stellen Sie das Skiaskop auf divergente Beleuchtung ein
Nehmen Sie den Abstand Phantomauge - Skiaskop von 50 cm ein

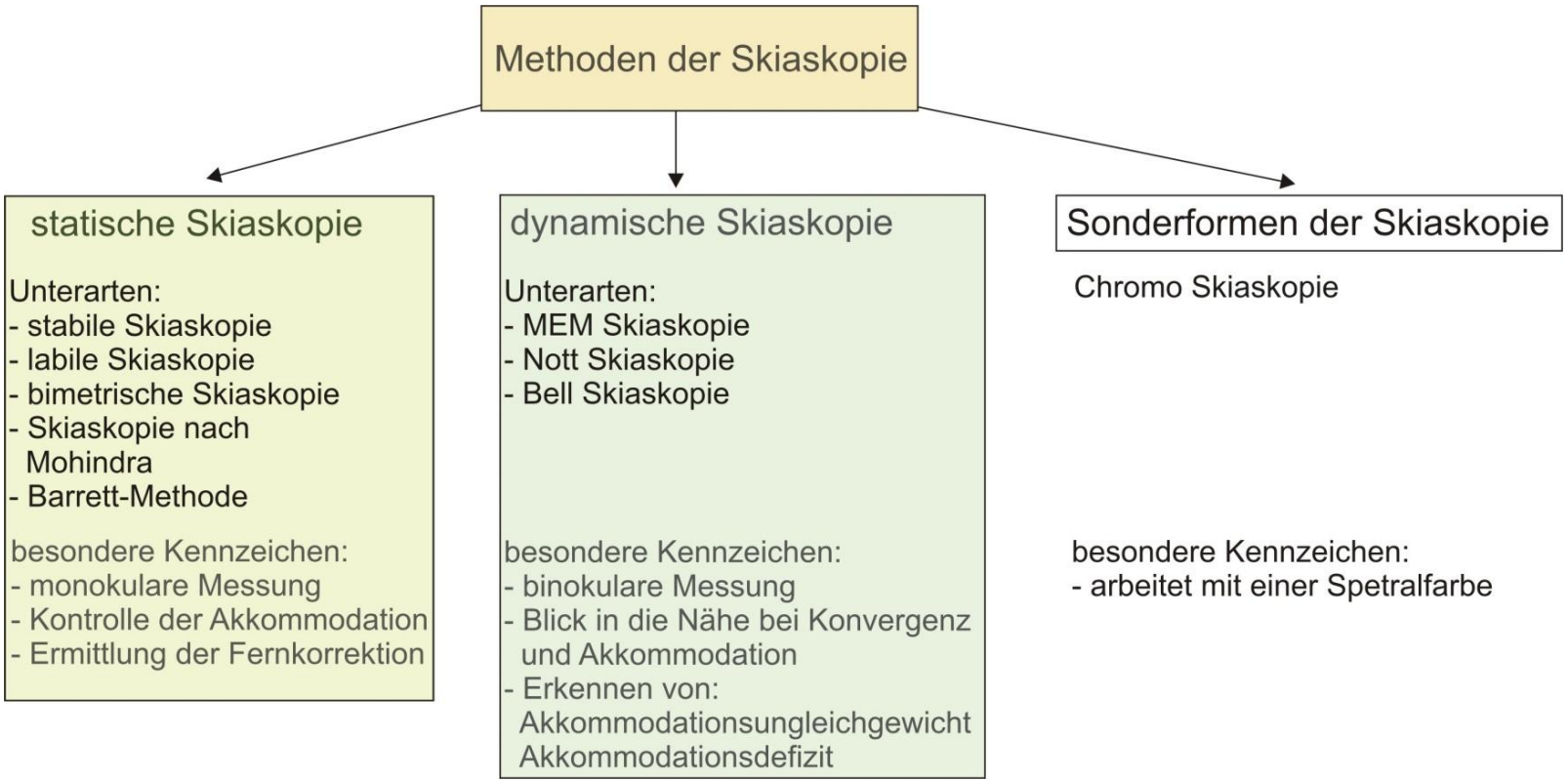
Skiaskopie

Grundregeln

Ziel der Skiaskopie ist es
mit Messgläsern den Einstellpunkt
des Auges in die Blende des Skiaskops
zu verlagern.
Dann liegt der Flackerfall oder Neutral-
zustand vor.



Skiaskopie


Methoden der Skiaskopie
statische Skiaskopie
Unterarten:
- stabile Skiaskopie
- labile Skiaskopie
- bimetrische Skiaskopie
- Skiaskopie nach Mohindra
- Barrett-Methode
besondere Kennzeichen:
- monokulare Messung
- Kontrolle der Akkommodation
- Ermittlung der Fernkorrektion
dynamische Skiaskopie
Unterarten:
- MEM Skiaskopie
- Nott Skiaskopie
- Bell Skiaskopie
besondere Kennzeichen:
- binokulare Messung
- Blick in die Nähe bei Konvergenz und Akkommodation
- Erkennen von:
Akkommodationsungleichgewicht
Akkommodationsdefizit
Sonderformen der Skiaskopie
Chromo Skiaskopie
besondere Kennzeichen:
- arbeitet mit einer Spetralfarbe

Skiaskopie

Die stabile Skiaskopie eines achsensymmetrisch fehlsichtigen Auges



Relative Hyperopie

Skiaskopie

Zusätzliche Arbeitsregeln:

- Axiale Skiaskopie 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
- Skiaskop nicht zu schnell bewegen
- Einhandbedienung des Skiaskops
- Raumlicht dimmen oder ausschalten
- Bei starken Fehlsichtigkeiten ist der Pupillenreflex sehr lichtschwach und langsam

Skiaskopie

Wichtige Beobachtungen

- Je dichter sich der Fernpunkt an der Skiaskopblende 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

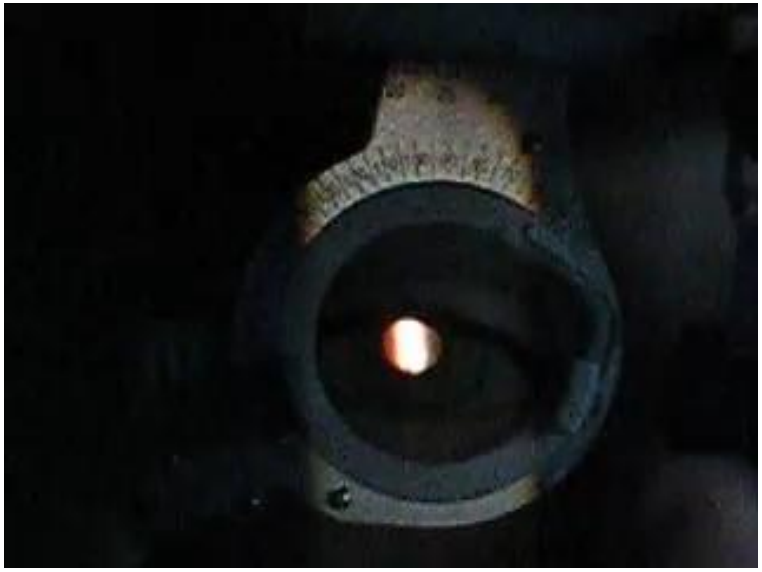
Astigmatismus:

Bei astigmatisch fehlsichtigen Augen müssen beide Hauptschnitte nach den bekannten Regeln korrigiert werden.

Ein Hauptschnitt wird in seiner Lage bestimmt, indem die Orientierung des Lichtbandes zu der Orientierung des Pupillenreflexes parallel gestellt wird.

Das ist jedoch nur zu beobachten, wenn die sphärische Komponente der Fehlsichtigkeit nicht deutlich den Astigmatismus überwiegt.

Video stabile Zylinderskiaskopie



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 Vorkorrektion 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.

Skiaskopie

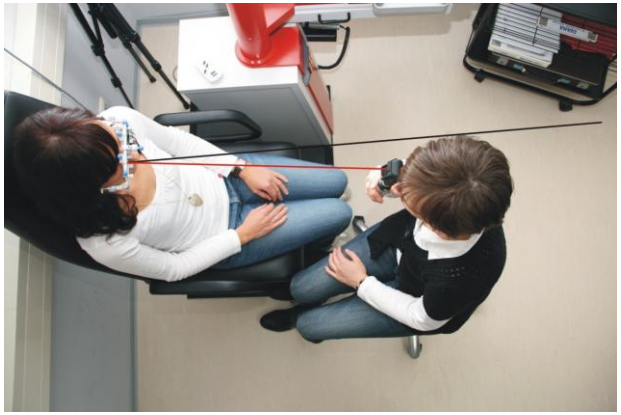
6. Der erste sichtbare HS wird mit der Leiste grob zum Flackern gebracht. Das Lichtband wird um 90° gedreht.
7. Der zweite HS wird mit der Leiste grob zum Flackern gebracht. Der Zylinder kann abgeschätzt werden.
8. Dieses Vorgehen ist zwar recht grob, manchmal aber die einzige Möglichkeit ein objektives 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

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 Korrektion das Akkommodationsverhalten?

Video dynamische Skiaskopie



Skiaskopie

Beobachtungen in der dynamischen Skiaskopie

Die Symmetrie der Pupillenreflexe wird verglichen

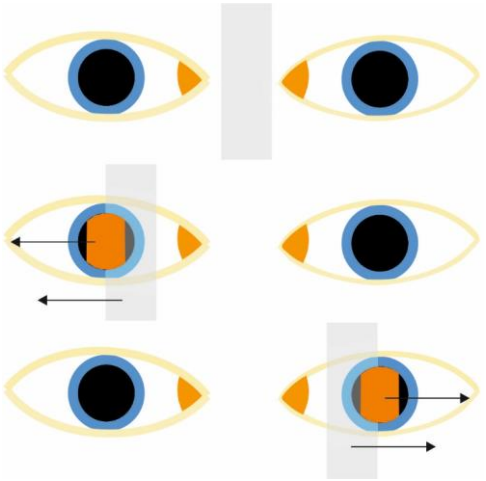
Sind die Pupillenreflexe beim schnellen Wechsel des Lichtbandes vom rechten auf das linke Auge gleich breit, gleich schnell, gleich hell?

Wenn ja, liegt Einstellgleichgewicht vor.

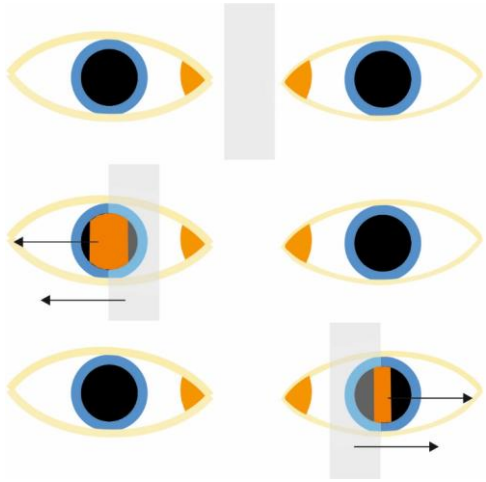
Wenn nein, liegt Einstellungleichgewicht vor. Mögliche Ursachen:

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

Skiaskopie



Mitlauf
Gleichgewicht
Normales Akkommodationsdefizit



Mitlauf
Ungleichgewicht
Links erhöhtes Akkommodationsdefizit

Skiaskopie

Breite und Bewegung der Pupillenreflexe?

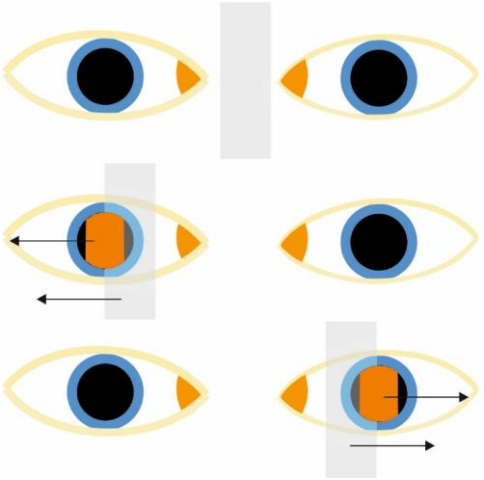
Liegt Mitlauf der Pupillenreflexe bei Darbietung einer geeigneten Sehprobe und einem Akkommodationsdefizit von 0,5 dpt – 0,75 dpt vor?

Wenn ja, besteht ein normales Akkommodationsdefizit.

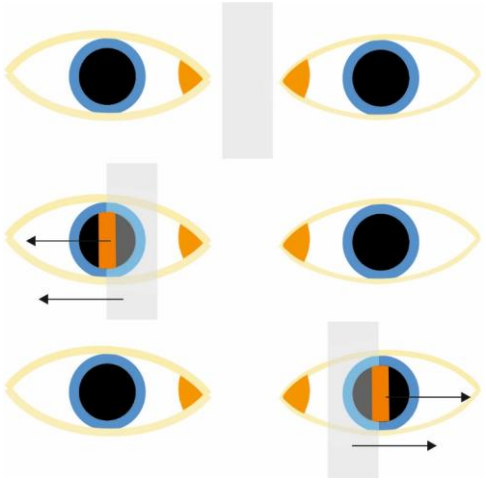
Wenn nein, weicht das Akkommodationsverhalten von dem zu erwartenden Akkommodationsdefizit ab. Mögliche Beobachtungen:

- 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.

Skiaskopie



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 Korrektion auf das Akkommodationsverhalten:

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

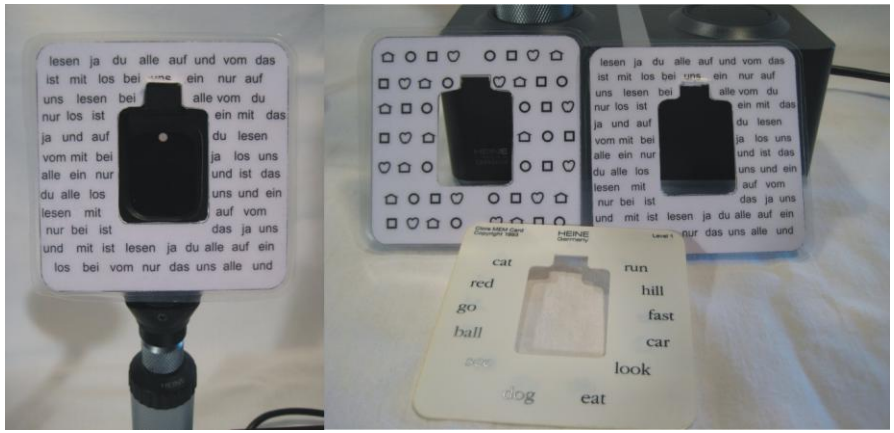
Die richtige prismatische Korrektion vermeidet fusionale Vergenz und die daran gekoppelte Akkommodation. Ermöglicht somit scharfes Sehen in der Nähe mit der physiologisch normalen Akkommodation und der daran gebundenen Schärfentiefe.

Skiaskopie

Die MEM (monocular estimation method) Skiaskopie gehört zur dynamischen Skiaskopie. Mittels der MEM Skiaskopie 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.



Skiaskopie

Integration der Skiaskopie in die vollständige Augenglasbestimmung

Dynamische Skiaskopie zu Beginn der Augenglasbestimmung als Orientierung

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

Statische Skiaskopie 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 Korrektion, eine Kontrolle ist erforderlich
- Beurteilung des Akkommodationsdefizits ohne prismatische Korrektion

Nach der prismatischen Korrektion erfolgt erneut die dynamische Skiaskopie

- Beurteilung des Akkommodationsdefizits mit prismatischer Korrektion

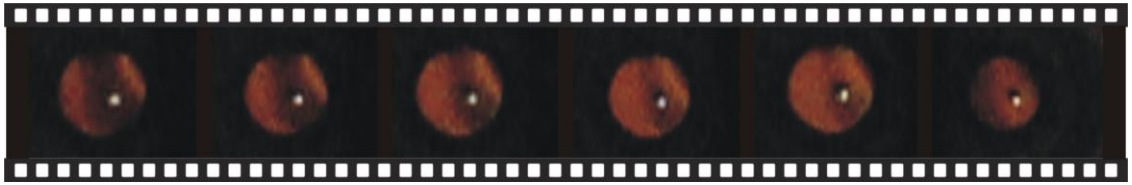
Skiaskopie

Besondere Reflexe



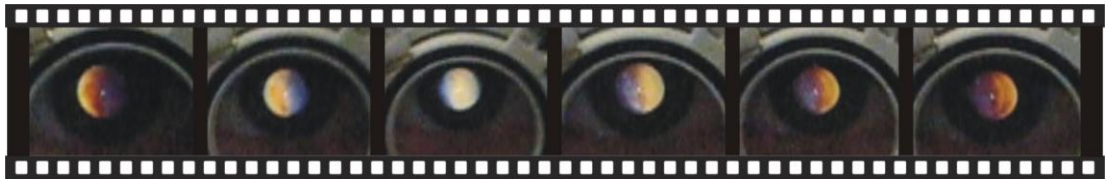
Keratokonus

Skiaskopie



Cornea Implantat

Skiaskopie



Große Augenpupille nahe am Flackerfall

Skiaskopie

Die Zukunft der Skiaskopie?



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 Korrektion auf das Akkommodationsverhalten.

All dies in beliebigen Arbeitspositionen und bei geringem finanziellen Einsatz.

Fragen?