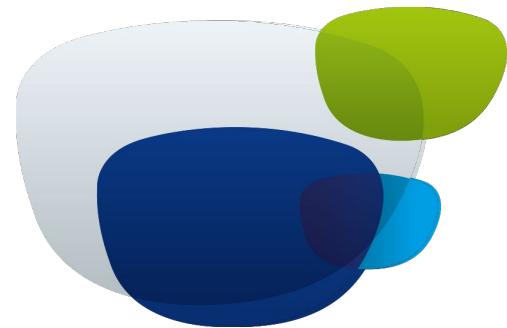


Heterophorie



Inhaltsverzeichnis

1. Binokularsehen
2. Gestörtes Binokularsehen
3. Heterophoriearten
4. Asthenopische Beschwerden
5. Korrektion bei der Augenfehlstellung
6. Erzeugung eines Prismas
7. Formel
8. Verteilung der Prismen





1. Binokularsehen (bi = zwei, oculus = Auge)

Definition:

gleichzeitige, einäugige Wahrnehmung von Sehobjekten

- Verschmelzung der beiden Netzhautbilder
- Gemeinsames Wahrnehmungsbild im Gehirn
("Zyklopenauge")
- Beste Qualität und höchster Informationsgehalt

Orthostellung:

Vergenzstellung, bei der die Fixierlinien in O_{Fix}
zum Schnitt kommen.





1. Binokularsehen

Binokularsehen setzt die Fusion beider Seheindrücke voraus.

Fusionsarten:

Motorische Fusion

Ziel: Fusion beider Seheindrücke (R/L) mit Hilfe der äußeren Augenbewegungsmuskeln

Sensorische Fusion

Ziel: Fusion beider Seheindrücke (R/L) durch Rechenleistung von Netzhaut und Gehirn (Feineinstellung)





2. Gestörtes Binokularsehen

Für hochwertiges binokulares Einfachsehen müssen beide Netzhautbilder in die Fovea centralis fallen.

Dies kann durch Augenstellungsfehler beeinträchtigt sein
→ Abweichung von der Orthostellung

Heterotropie (Strabismus)	Heterophorie
Offensichtliches Schielen, Fehlstellung beider Augen zueinander	Latentes bzw. verstecktes Schielen
Ausgleich durch motorische Fusion nicht möglich	Ausgleich durch motorische Fusion möglich
Die Gesichtslinien weichen zeitweise oder dauerhaft voneinander ab	Durch Fusionsreiz kann die Orthostellung eingenommen werden





3. Heterophoriearten

Esophorie ist die Tendenz eines Auges **nach innen** abzuweichen

→ Durch die motorische Fusion muss ein erhöhter Divergenzaufwand aufgebracht werden

Exophorie ist die Tendenz eines Auges, **nach außen** abzuweichen

→ Durch die motorische Fusion muss ein erhöhter Konvergenzaufwand aufgebracht werden

Hyperphorie: ist die Tendenz eines Auges **nach oben** abzuweichen

Hypophorie: ist die Tendenz eines Auges **nach unten** abzuweichen





4. Asthenopische Beschwerden

- Bei Einnahme der Ruhestellung entstehen Doppelbilder
- Das Binokularsehen ist dadurch eingeschränkt
- Zur Vermeidung dieser Doppelbilder ist ein erhöhter motorischer Fusionsaufwand nötig
- Durch diese Muskelanspannung (Fusionszwang) können asthenopische Beschwerden auftreten
 - Kopfschmerzen
 - Augenbrennen
 - Druckgefühl
 - Ermüdung
 - Konzentrationsprobleme

Heterophorien können bei Müdigkeit oder Alkoholkonsum sichtbar werden.





5. Korrektion bei der Augenfehlstellung

- Prismatische Gläser ersetzen die notwendige motorische Fusion
- Das Augenpaar bleibt in seiner Ruhestellung und der Kunde ist anstrengungs- und beschwerdefrei
- Das Gehirn verarbeitet die Bilder zu einem gemeinsamen Seheindruck (sensorische Fusion)

Achtung:

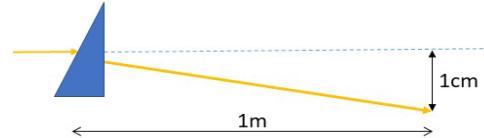
Nur der Strahlenverlauf wird korrigiert, die Fehlstellung wird nicht beseitigt!
Sie kann sogar erst durch die Prismenkorrektion von außen sichtbar
werden, da die Augen in Ruhestellung gehen





5. Korrektion bei der Augenfehlstellung

Maßeinheit: Die Fehlstellung wird als prismatische Ablenkung P in $\frac{cm}{m}$ angegeben.



Basislage: Die Basis liegt immer entgegengesetzt der Abweichung der Fixierlinien und muss immer mit angegeben werden.



6. Erzeugung eines Prismas

Bestellprisma	Prismenfolie	Dezentration
<ul style="list-style-type: none"> - Prisma wird bei der Glasherstellung berücksichtigt - Pro 1,00 cm/m muss der Zentrierpunkt um 0,25mm entgegen der Basislage verschoben werden → Augen gehen mit der Korrektion in Ruhestellung (Verschiebung der Fixierlinien) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dünne, flexible und transparente Kunststofffolie - Wird auf die Rückfläche eines Glases aufgebracht (Adhäsion) <ul style="list-style-type: none"> → Vorteil: geringe Kosten, geringes Gewicht, Übergangslösung → Nachteil: verminderte Abbildungsqualität, unästhetisch, problematische Reinigung 	<ul style="list-style-type: none"> - Prisma entsteht durch Verschiebung des optischen Mittelpunktes → Nur sphärische ES-Gläser → Höhere Stärken mit geringen Prismen (Glas-Ø) → Geringe Brechzahl (Abbe'sche Zahl)





7. Formel zur Dezentration

Der optische Mittelpunkt wird um eine bestimmte Strecke verschoben, um eine prismatische Wirkung zu erreichen. Die Länge der Strecke kann mit Hilfe der Prentice Formel berechnet werden.

$$P = c \times |S'|$$

$$c = \frac{P}{|S'|}$$

P= Prisma

c = Dezentrarion in cm

S' = Scheitelbrechwert → Bei torischen Gläsern wird immer mit dem Wirkungshauptschnitt gerechnet!





7. Formel - Rechenbeispiel

Aufgabe:

	sph.	cyl.	A	Prisma	Basis	p_R
R	+ 4,00	+1,00	90°	1 $\frac{\text{cm}}{\text{m}}$	innen	31,5 mm

Das Prisma soll durch Dezentration erzeugt werden.

Berechnen Sie die Strecke, um die der optische Mittelpunkt verschoben werden muss und ermitteln Sie den neuen Zentrierpunkt.

Formel:

$$P = c \times |S'I|$$

$$c = \frac{P}{|S'I|}$$

$$c = \frac{1 \frac{\text{cm}}{\text{m}}}{|+5,00 \frac{1}{\text{m}}|} = 0,2 \text{ cm} = 2,0 \text{ mm}$$





7. Formel - Rechenbeispiel

	sph.	cyl.	A	Prisma	Basis	p_R
R	+ 4,00	+1,00	90°	1 $\frac{\text{cm}}{\text{m}}$	innen	31,5 mm

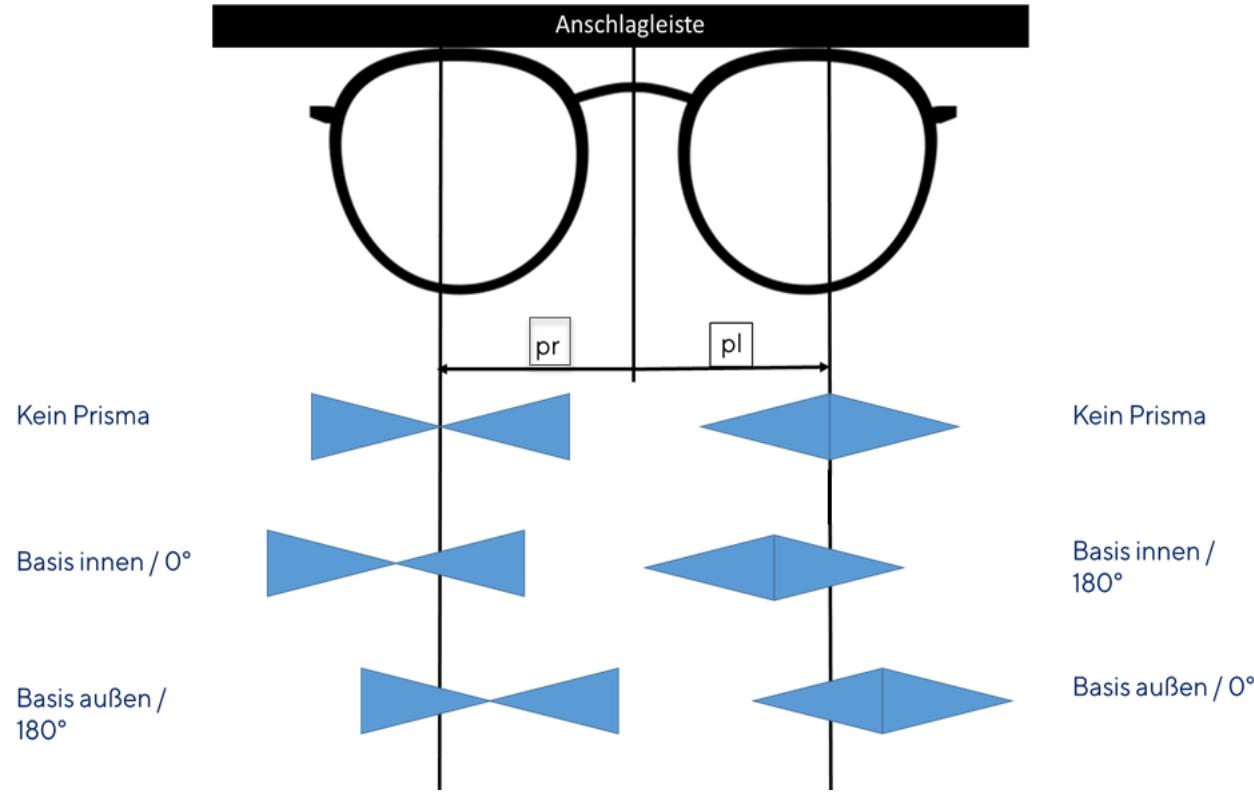
Dezentrationsrichtung:

Plusgläser → Verschiebung in Richtung der geforderten Basislage

Minusgläser → Verschiebung entgegengesetzt zur geforderten Basislage

$$\text{Zentrierpunktabstand} = p_R +/ - c$$

$$\text{Zentrierpunktabstand} = 31,5 \text{ mm} - 2,0 \text{ mm} = \underline{\underline{29,5 \text{ mm}}}$$







8. Verteilung der Prismen

Gründe der Prismenverteilung R/L:

- Ästhetik
- Gewichtsverteilung
- Reduktion chromatische Aberration (Abbildungsfehler)
- Randdickenangleich

Verordnung: R 3 $\frac{cm}{m}$ Basis 0°	
R 1,5 $\frac{cm}{m}$	L 1,5 $\frac{cm}{m}$
R Basis 0°/ innen	L Basis 180° / innen

RIO / LAO

Bei gleichgerichteter Basislage (nach Tabo)
→ Aufhebung der Prismen

