

Orthophorie und Stellungsanomalien

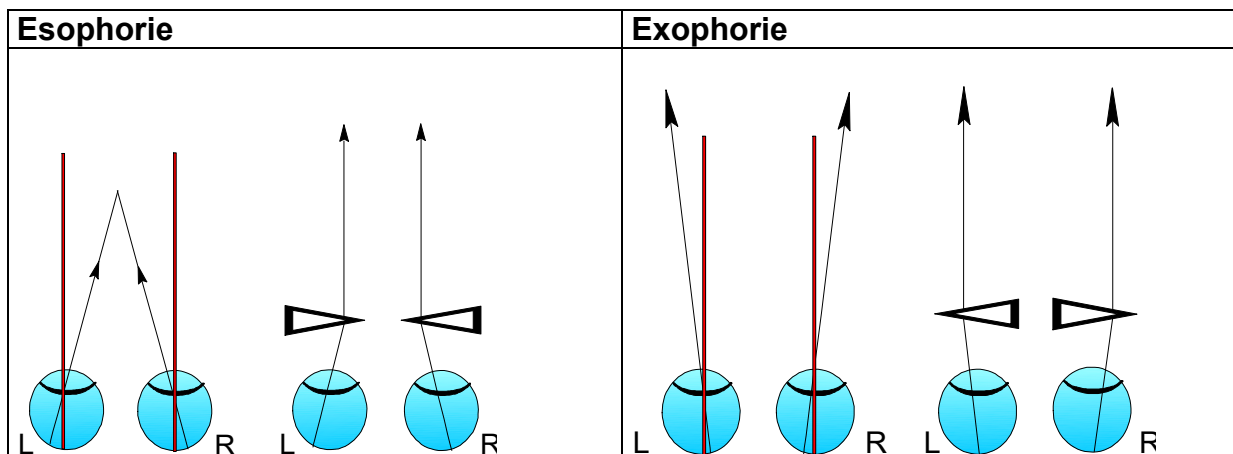
Bei der **Orthophorie** stimmen die Vergenz-Ruhestellung und die Orthostellung überein.

Die **Dissoziierte Phorie** ist der Zustand des Augenpaares, wenn die fusionsfreie Ruhestellung von der Orthostellung abweicht. Wenn Fusionsreize vorliegen geht das Augenpaar in Arbeitsstellung.

a) Man unterscheidet nach der Richtung der Abweichung:

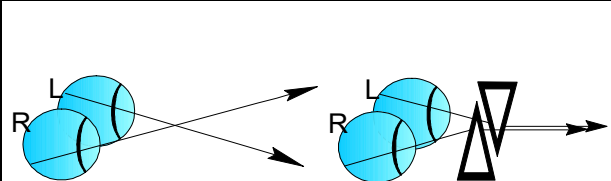
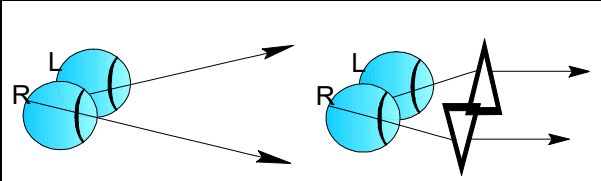
Die **Horizontalphorie** bezieht sich auf den horizontalen Meridian der Heterophorie.

Man unterscheidet die Esophorie und die Exophorie.



Die **Vertikalphorie** bezieht sich auf den vertikalen Meridian der Heterophorie.

Man unterscheidet Hyperphorie und Hypophorie. Die Angabe über die vertikale Phorie muss immer bezüglich des Auges angegeben werden, das im Verhältnis zum anderen Auge abweicht.

<p>Beispiel: Rechts Hyperphorie / Links Hypophorie</p>	<p>Beispiel: Rechts Hypophorie / Links Hyperphorie</p>
	
<p>Korrektion: Rechts Basis unten oder Links Basis oben</p>	<p>Korrektion: Rechts Basis oben oder Links Basis unten</p>

Es gibt verschiedenen mögliche Gründe für eine Heterophorie:

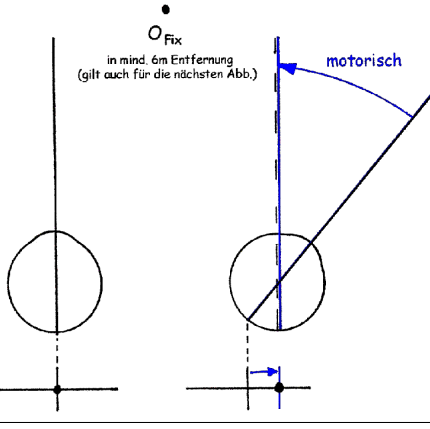
- Akkommodative Heterophorie
- Okulomotorische Heterophorie
- Neurologisch bedingte Heterophorie (ist wissenschaftl. noch nicht konkret erklärt)

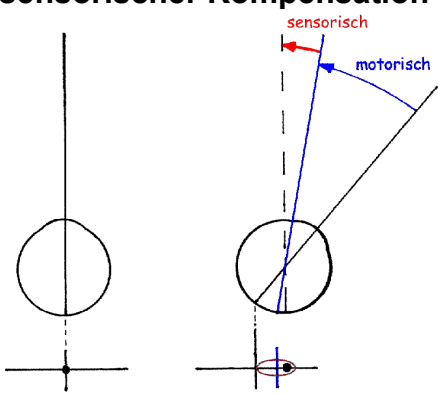
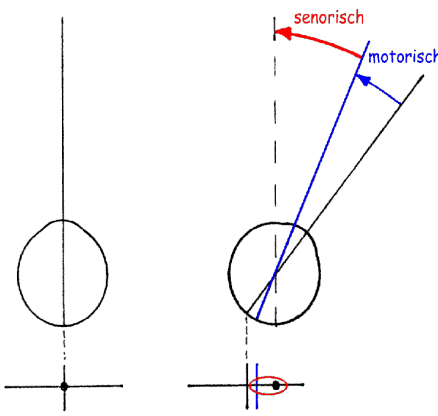
Unechte Heterophorien können durch falsche Zentrierung (der Brillengläser in die Fassung) verursacht werden.

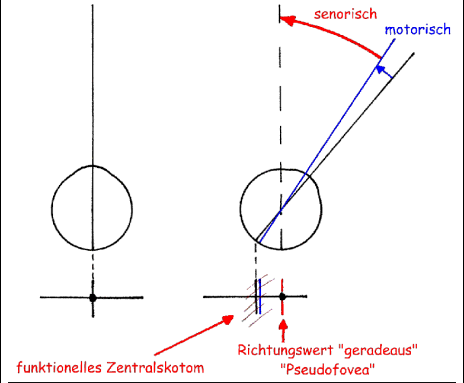
Bei der **Fixationsdisparation** wird das binokulare Einfachsehen aufrecht erhalten, obwohl die Vergenzstellung von der Orthostellung abweicht. Die vorhandene Fehlstellung (FD-Stellung) ist keine Schielstellung. Der Fixationspunkt wird disparat innerhalb des Panumbereichs abgebildet. Durch motorische und/oder sensorische Fusion wird binokular einfach gesehen.

b) Die Art der Phorie (WF) wird nach dem Ausgleichsmechanismus unterteilt:

In der Modellvorstellung wird dies anhand einer Exophorie dargestellt. Das rechte Auge weicht ab, das linke nicht.

Art der Phorie	Beschreibung	Beschwerden
<p>Motorisch voll kompensierte Phorie</p> 	<p>Motorische Fusion, bis O_{Fix} in beiden Netzhautgrubenmitten abgebildet wird (bizentrale Bildlage).</p> <p>(n.Haase muss das System nur soweit motorisch fusionieren, bis die Abbildung innerhalb des zentralen Panumbereichs erfolgt)</p>	<p>Häufig treten Anstrengungsbeschwerden auf (asthenopische Beschwerden: Kopfschmerzen, Migräne, Übelkeit, Nackenschmerzen, Bindehautentzündung und Photophobie können die Auswirkung sein)</p>

<p>Motorisch teil-kompensierte Phorie mit sensorischer Kompensation</p> 	<p>Motorische Fusion soweit, bis der Bildpunkt auf eine disparate Netzhautstelle innerhalb des zentralen Panumbereichs abgebildet wird (disparate Fusion). Die Korrespondenzzentren bleiben weiterhin in den Netzhautgrubenmitten. Der sensorische Anteil des Ausgleichs einer ass. Phorie wird als Fixationsdisparation bezeichnet. (FD I)</p>	<p>Der maximal erreichbare Visus wird nur zeitlich verzögert erreicht. Durch die zum Ausgleich der Phorie benötigte Sensorik ist die stereoskopische Wahrnehmung verringert.</p>
<p>Motorisch teil-kompensierte Phorie mit sensorischer Kompensation u. erweitertem Panumbereich</p> 	<p>Der zentrale Panumbereich wird in die benötigte Richtung erweitert / verschoben, (retinal slip) so dass noch weniger Motorik aufgewendet werden muss.</p>	<p>Auch hier wird der maximal erreichbare Visus nur zeitlich verzögert erreicht und die stereoskopische Wahrnehmung ist verringert. Die Symptome sind stärker wie oben. Zusätzlich können Hemmungen bzw. Suppressionen auftreten (s.Text) Häufig sind die Vergenzbreiten herabgesetzt.</p>

<p>FD II</p> 	<p>Wurde die disparate Fusion (FD I) lange genug beibehalten, so bildet das abweichende Auge ein neues Korrespondenzzentrum (Pseudofovea) aus. Es ergibt sich eine „reversible anomale Netzhautkorrespondenz“. Im Binokularsehen hat der disparate Bildort des abweichenden Auges nun den Richtungswert „geradeaus“ (gilt nicht zwingend für das Monokularsehen).</p>	<p>„junge FD II“ Verzögerung, Suppression, Hemmung, evtl. herabgesetzter Visus, crowding effect, funktionelles Zentralskotom*</p> <p>„alte FD II“ keine Stereopsis ggf. reduzierter binokularer Visus</p> <p>* Erklärungen s. unten</p>
---	---	---

Zusammenfassung der Merkmale einer FD I und FD II:

Die **Fixationsdisparation erster Art (FD I)** kennzeichnet sich dadurch aus, dass:

- ein Fixationspunkt bei normalem binokularem Einfachsehen mit einer Disparation innerhalb des zugehörigen Panumbereiches abgebildet wird.
- die stereoskopische Wahrnehmung erfolgt verzögert („crowding-effekt“)
- sie ist gleichbedeutend mit dem Begriff: **„Disparate Fusion“**.

Bei der **Fixationsdisparation zweiter Art (FD II)** hat sich das neue Korrespondenzzentrum etabliert.

Sie ist gekennzeichnet durch:

- das abweichende Auge bildet ein neues Korrespondenzzentrum außerhalb der Foveamitte, das den Richtungswert „Geradeaus“ erhält.
- die sogenannte „reversible anomale Netzhautkorrespondenz“ gilt nur für das Binokularsehen, denn bei monokularer Fixation bleiben die ursprünglichen Richtungswerte erhalten.
- schlechter Visus des abweichenden Auges im Binokularsehen, da es außerhalb der Foveamitte fixiert.
- es kann zum Crowding-Effekt kommen. Der binokulare Visus schwankt und führt zu einem funktionellen Zentralskotom, wenn der Seheindruck der Netzhautgrubenmitte unterdrückt wird.
- Sie ist gleichbedeutend mit dem Begriff **„Disparate Korrespondenz“**.

Zusammenfassung der Ausgleichsmechanismen:

Die **motorische Fusion** ist eine Vergenzbewegung des Augenpaares, mit dem Ziel, die Fixierlinien beider Augen in O_{Fix} zum Schnitt zu bringen bzw. so weit, bis sensorische Fusion einsetzen kann.

Der Auslöser hierfür ist, dass das Augenpaar nicht bizentral fixiert. Mindestens ein Auge bildet nicht in der Foveamitte ab, so dass zunächst die Stereopsis nicht mehr ideal ist.

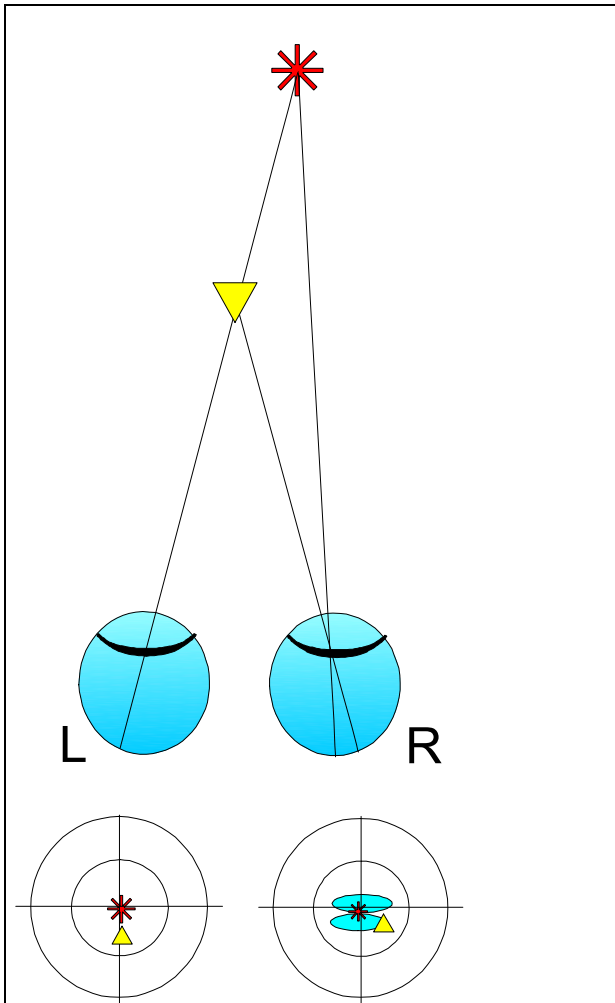
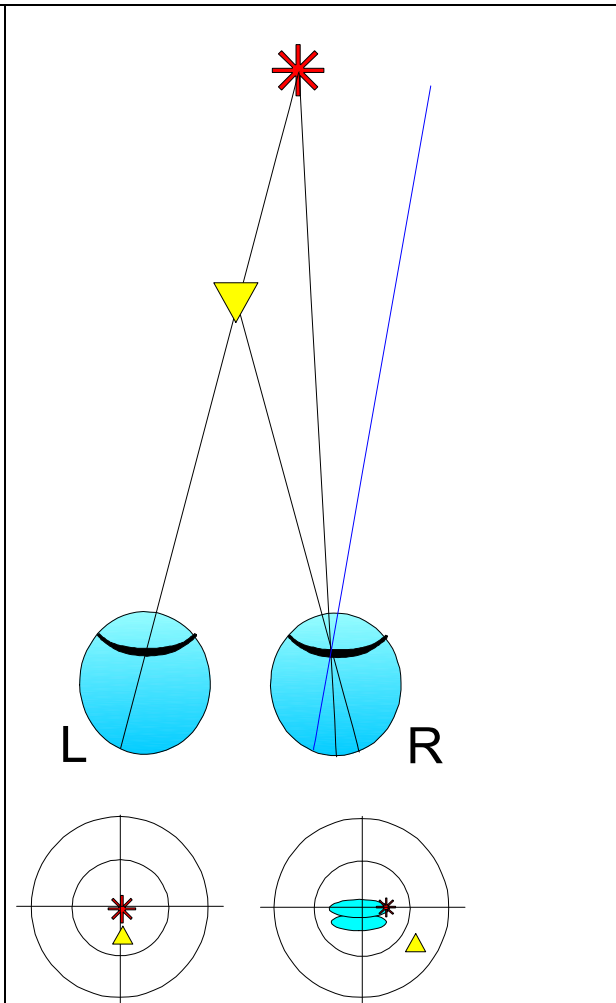
Für den motorischen Anteil der Fusion ist ein Energieaufwand nötig, der asthenopische Beschwerden auslösen kann.

Die **sensorische Fusion** spart diesen Energieaufwand ein, denn sie lässt eine Abweichung von der idealen Vergenzstellung zu.

Die sensorische Fusion funktioniert nur innerhalb des Panumbereichs der Netzhautstelle.

Die fixierten Objekte werden auf Netzhautstellen verschiedener Richtungswerte abgebildet, aber das bildverarbeitende System im Gehirn einigt sich auf eine gemeinsame Richtungsempfindung, so dass binokulares Einfachsehen wieder möglich ist. Durch diese Umschaltvorgänge innerhalb des Nervensystems wird der maximal erreichbare Visus nur mit einer zeitlichen Verzögerung erreicht (→ Polatest: Stereodreiecktest; SR 10 S. 17).

Verzögerung:

	
<p>Das Augenpaar fixiert das fernere Objekt * bizentral. Gleichzeitig wird das nähere Objekt ▽ gerade noch binokular einfach gesehen, denn es wird innerhalb der Panumbereiche des rechten und linken Auges abgebildet.</p>	<p>Hier liegt auf dem rechten Auge eine Exophorie vor. Das fernere Objekt * wird im rechten Auge am temporalen Rand des Panumbereichs abgebildet. Das linke Auge fixiert zentral. Das nähere Objekt ▽ wird rechts mit noch größerer Querdispersion außerhalb des Panumbereichs abgebildet. Die sensorische Fusion mit dem linken Auge ist zunächst nicht möglich. Die räumliche Auswertung setzt erst dann ein, wenn motorisch nachfusioniert wurde. Das erfordert Zeit und äußert sich in einer Verzögerung.</p>

Im natürlichen Sehen kann die Disparation beim binokularen Sehen einen so großen Betrag annehmen, dass Fusion nicht mehr möglich ist. In der Regel wird das Objekt dennoch einfach gesehen, weil eine Bahnung bzw. Hemmung stattgefunden hat.

Ein unsinniges Gesamtbild löst einen Wettstreit der beiden Augen aus. Der Seheindruck des einen Auges bahnt sich den Weg aus dem Netzhautareal zum visuellen System (**Bahnung**), während die korrespondierende Netzhautstelle des anderen Auges gehemmt wird (**Hemmung**).

Die **Suppression** ist die relative visuelle Hemmung eines Teilbildes an Binokulartesten (MKH). Die Testfigur wird zu schwach wahrgenommen. Die **Exklusion** ist eine stärker ausgeprägte Suppression an Binokulartesten. Die Testfigur wird nicht wahrgenommen, die Hemmung ist absolut.

Fragen zur Lektion:

1. Was verstehen unter einer Exophorie?
2. Erklären Sie in kurzen Worten, was Sie unter einer FD verstehen und unterscheiden Sie den wesentlichen Unterschied zwischen einer FD I und einer FD II.
3. Warum sollte man eine FD korrigieren?