

4.1 Insyn i ljus



Bra att komma ihåg

- Människors ögon är kategoriserade som 'enkla' ögon.
- För att kunna "se" ljuset (ljuset att fokusera på näthinnan) måste det gå från ett brytningsindex till ett annat (luft till lins).
- Linsen i ögat har ett brytningsindex nära vattnets, $n=1,38-1,39$.
- Ögat består av sju viktiga delar: **ögonlock, hornhinnan, iris, pupill, lins, näthinna och synnerven.**
- Den största skillnaden mellan ett människoöga och en kamera, är att på kameran ställs skärpan på ett föremål in genom att ändra avståndet mellan linsen och filmen, medan ögat ändrar formen på linsen.
- Linsen i ögat kan ändra storlek och brännvidd. Det här kallas ackommodation.
- Ögats förmåga att bryta ljus mäts i dioptrier och beräknas med $1/\text{brännvidden}$ i meter. Det är även styrkan som glasögon och kontaktlinser anges i.

När ögon inte kan ackommodera sig så bra ...

Många människor bär glasögon eller linser för att korrigera synen. Som du såg i arbetsbladet, kan vissa personers ögon inte "ackommodera" tillräckligt bra för att skapa en skarp bild. Att se bra på nära håll kallas **närsynthet (myopi)**. Det sker när ögat formar en bild framför näthinnan istället för på den, vilket beror på att linsen inte kan bli tillräckligt platt för att fokusera på föremål på långt avstånd. *Konkava linser används för att korrigera närsynthet.* Att se bra på långt håll kallas **översynthet (hyperopi)**. Det sker när bilden formas bakom näthinnan, eftersom linsen inte kan bli tillräckligt rund för att fokusera på föremål på nära håll. *Konvexa linser används för att korrigera översynthet.* **Astigmatism** är när hornhinnan eller linsen inte är perfekt sfäriska. Det orsakar att ljusstrålar som når ögat fokuseras på olika ställen och bilden blir suddig. Astigmatism går att korrigera med glasögon och kontaktlinser. Nuförtiden har laseroperationer blivit populära för att korrigera synen.

Att se under vatten och bortom ...

Självklart, så är syn inte bara begränsat till oss människor. Vi kan se eftersom ljus färdas genom luft till våra ögon, där linsen bryter och fokuserar ljuset. Många djur har väldigt bra syn och kan t o m se under vatten! Men hur ser en fisk under vatten? Först måste man inse att fiskar inte ser på samma sätt som vi. Deras lins är perfekt sfärisk, vilket gör det möjligt för dem att se under vatten, eftersom linsen har ett högre brytningsindex ($n=1.65$) för att hjälpa dem att fokusera. För att kunna fokusera flyttar de linsen fram och tillbaka, medan vi ändrar form på vår lins. De kan inte förstora eller förminska sina pupiller, eftersom linsen buktar genom irisen. Fiskar som lever på djupare vatten har ännu större ögon för att samla in mer av det svagare ljuset. Fisheye (fiskögonobjektiv) är populärt på kameror idag och fotona de tar ser ut som bilden till höger. Det här ger dig en idé hur världen ser ut under vatten för en fisk.



Fotografi teleskop VLT observations European Southern gjort med ett fisheye-objektiv. (ESO / José Francisco Salgado (josefrancisco.org))