# 3.1 Linser och Teleskop

*Det är lätt att bortse från vilken stor betydelse linser har haft för många av våra vardagliga apparater. Linser används bland annat i teleskop, så att vi tydligt kan se avlägsna stjärnor och planeter. Linser är också en av grundkomponenterna i mikroskop, som gör små saker synliga, till exempel cellerna i vår kropp. Linser har hjälpt till att lösa både makroskopiska och mikroskopiska mysterier i världen.*

## Bra att komma ihåg

- Linser får namn efter sin krökning. Om båda ytorna är krökta kallas linsen bi-konkav/konvex. Är däremot bara en av ytorna krökt och den andra plan kallas linsen plankonkav/-konvex.

- Brännvidden(fokallängden) ($f$) för en lins i luft beror på linsens radie. Brännvidden kan beräknas med hjälp av ”Linsmakarformeln”:

$$\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} + \frac{(n-1)d}{nR_1R_2}\right)$$

  där $n$ är brytningsindex för linsens material (i luft), $R_1$, radien för linsytan närmast föremålet, $R_2$ radien för linsytan som är längst bort från ljuskällan och $d$ är linsens tjocklek. Om $d$ är liten försvinner sista termen ($\frac{(n-1)d}{nR_1R_2}$) och formeln kallas ”linsformeln”, den gäller för alla tunna linser.

- Brännpunkten(fokalpunkten) är:
  - där alla parallella strålar möts för en konvexlins (på motsatt sida till föremålet).
  - där alla parallella strålar ser ut att komma ifrån för en konkavlins (på samma sida som föremålet).

- Linser kan skapa både reella och virtuella bilder beroende på vilken typ av lins samt var objektet är placerat i förhållande till brännpunkten/fokalpunkten.

## Linser – har underhållit oss i flera århundranden!

Upptäckten av förstoringsglas på 1200-talet väckte en idé om att vissa material, när det poleras i specifika vinklar, kan bryta och reflektera ljus så att vi kan se bättre! Idag är linser en viktig del av vår vardag. Kunskapen att förstå hur linser fungerar och hitta nya vägar att tillverka linser har öppnat en helt ny värld!

Underhållningsindustrin skulle vara helt annorlunda idag utan linser. Projektorer använder en kombination av linser för att skapa tydliga och skarpa bilder. Fotografer har flera varianter av objektiv (en lins eller en kombination av linser) för att fånga alla möjliga motiv, till och med i mörker! Även digital teknologi använder sig av linser, exempelvis DVD-spelare förlitar sig på speglar och linser för att kunna läsa av data från en skiva.

Medan de flesta linser bara bryter ljus inom det synliga spektrumet, arbetar forskare med att ta fram linser för infrarött och ultraviolett ljus - men de är fortfarande väldigt dyra!

Linser har även gjort det möjligt för forskare att tillverka ”den osynliga manteln”.