

Okularworkshop 18.-19. September 2009

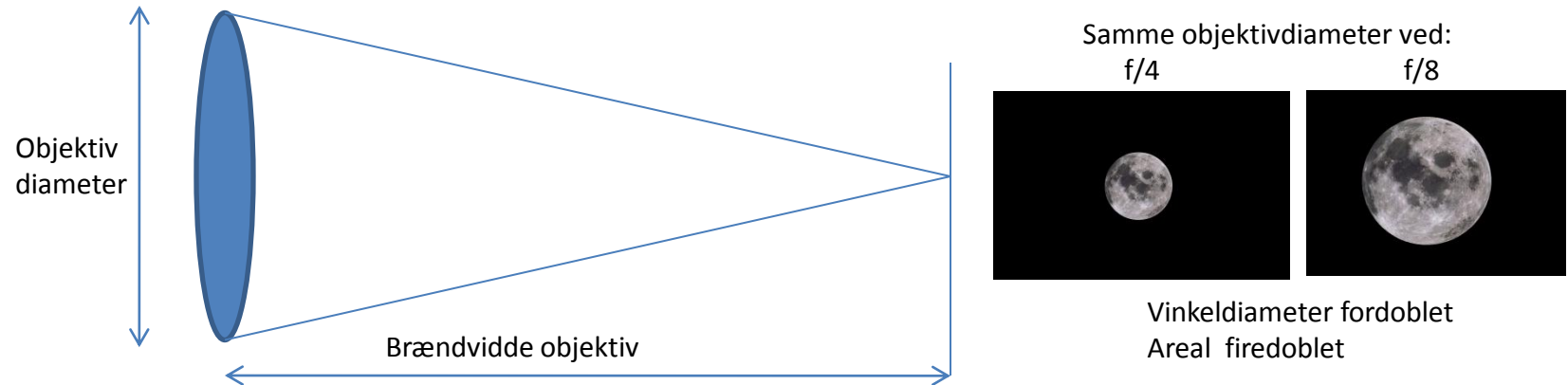
MAF Starparty

Okularworkshop

- Optiske begreber for teleskop og okular
- Okulartyper
- Valg af okularer
- Barlow linser og Power Mates
- Praktisk afprøvning af okularer

Teleskop og okular

Billedstørrelse og F-forhold



$$\text{F-forhold} = \frac{\text{Brændvidde objektiv}}{\text{Objektiv diameter}}$$

Billedstørrelse proportional med objektiv brændvidde

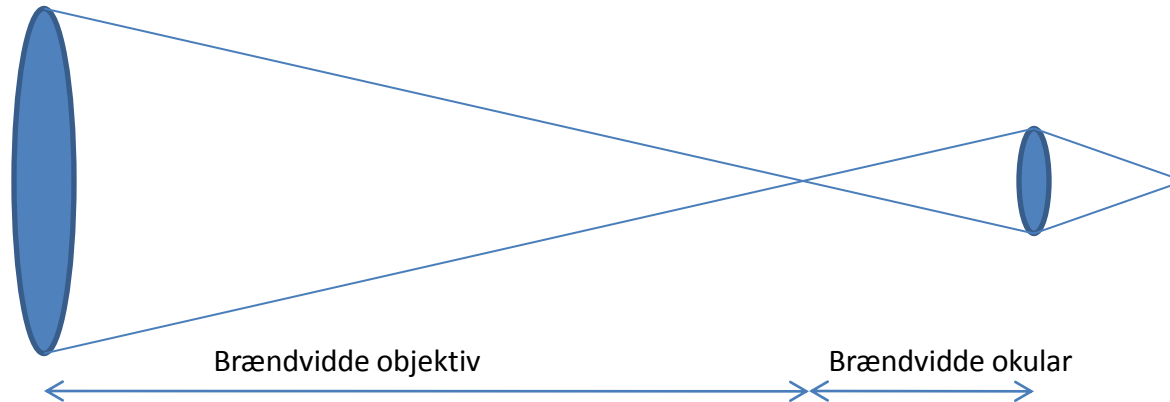
Billedlysstyrke proportional med kvadratet på F-forholdet

Billed skala: $\text{TAN}(\text{grader på himlen}) * \text{Brændvidde Objektiv} = a \text{ mm i billedplan}$

F.eks. Månen: $0.5 \text{ grad} : \text{TAN}(0.5) * 1000\text{mm} = 8.7 \text{ mm}$

Teleskop og okular

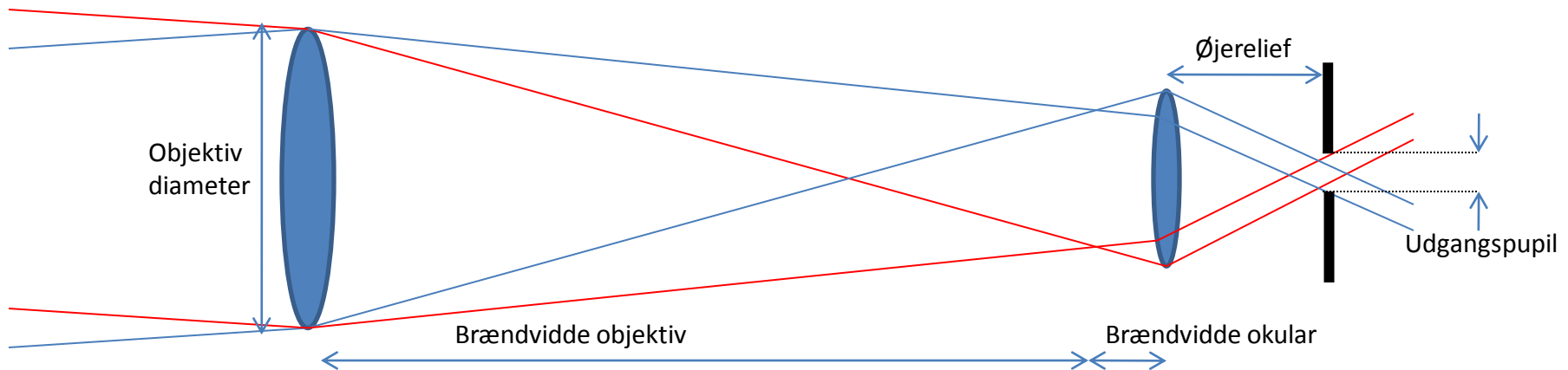
Forstørrelse



$$\text{Forstørrelse} = \frac{\text{Brændvidde objektiv}}{\text{Brændvidde okular}}$$

Teleskop og okular

Udgangspupil og øjerelief



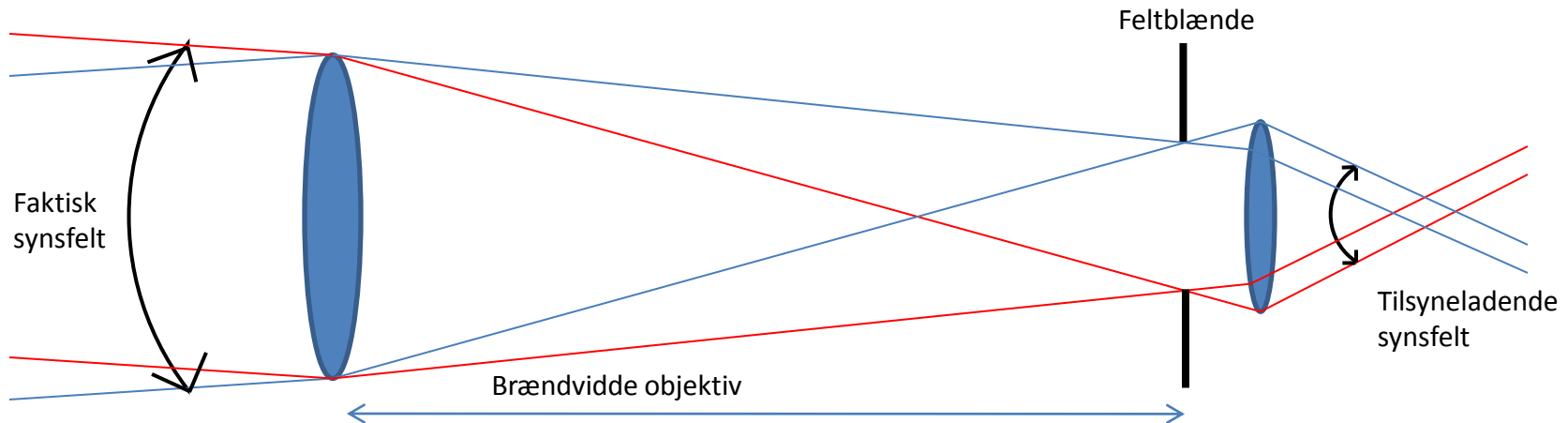
Øjerelief er den afstand øjet skal holdes fra okularet . Afhænger KUN af okularet.

Udgangspupillen er diameteren af den lystråle der skal ind i øjet.
Afhænger af objektiv diameter og forstørrelse.

$$\text{Udgangspupil} = \frac{\text{Objektivdiameter}}{\text{Forstørrelse}} \quad \text{eller} \quad \frac{\text{Okular brændvidde}}{\text{Teleskop f-forhold}}$$

Teleskop og okular

Faktisk og tilsyneladende synsfelt



Tilsyneladende synsfelt er den vinkel man ser synsfeltet under. Afhænger KUN af okularet.

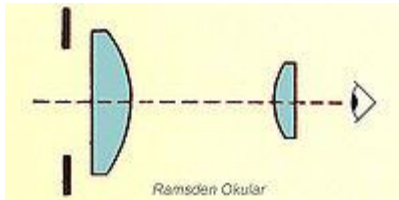
Det faktiske synsfelt afhænger af objektivets brændvidde og diameteren på okularets feltblænde.

$$\text{Faktisk synsfelt} = \text{ATAN}\left(\frac{\text{Feltblænde diameter}}{\text{Brændvidde objektiv}}\right)$$

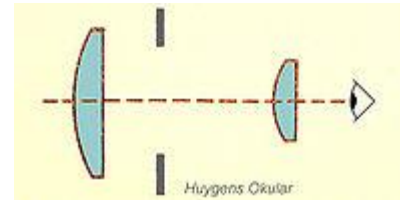
$$\text{Tommelfingerregel: Faktisk synsfelt} = \frac{\text{Tilsyneladende synsfelt}}{\text{Forstørrelse}}$$

Okulartyper

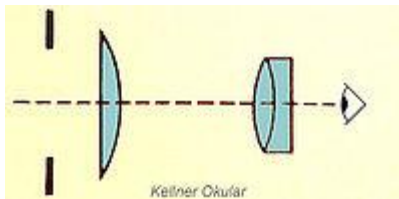
Ældre designs



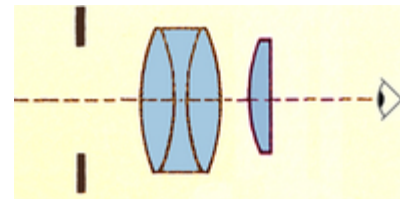
Ramsden 1880



Huygens 1660



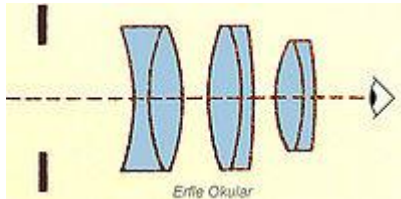
Kellner 1850



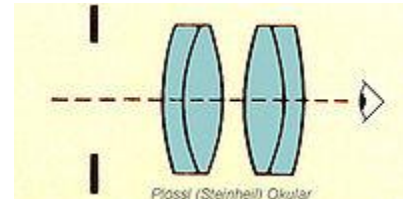
Ortoskopisk 1880

Okulartyper

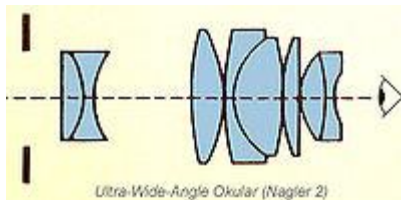
Nyere designs



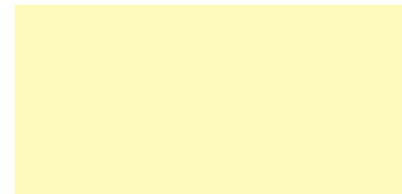
Erfle 1920
5 linset design, synsfelt typisk 60 grader
Bedst ved lave forstørrelser.



Plössl 1860
4 linset design, synsfelt typisk 50 grader
Findes i mange versioner, kvaliteter



Nagler 1979
Findes i 5 typer. 5-7 elementer.
82 grader synsfelt.



Ethos 2007
Ukendt design, 100 graders synsfelt

Valg af okular

Tommelfinger regler

Forstørrelse:

Maksimalt: 2.5x per mm åbning. Dog max. 300-400x

Udgangspupil minimalt 0.5mm

Minimalt: Udgangspupil max. 7mm for teleskoper med central obstruktion, ellers ingen grænse. (Observationer om dagen kan give problemer stor udgangspupil og central obstruktion)

Øjerelief:

Dette er en smagssag men meget kort relief er problematisk

Brillebærere bør gå efter 15-20mm.

Teleskop f-forhold:

Teleskoper med stort f-forhold (<10) er mindre kritiske med okularvalg.

Teleskoper med lille f-forhold 4-6 kræver okularer der korrigerer godt.

Valg af okular

Synsfelt Televue okularer

Pløssl: 50 graders synsfelt, godt begynder okular, velegnet til planeter

Radian: 60 graders synsfelt, langt øjerelief til brillebærere

Panoptic: 68 graders synsfelt, deep sky okular til lave forstørrelser

Nagler: 82 graders synsfelt, all round okular, godt til teleskoper med lille f-forhold

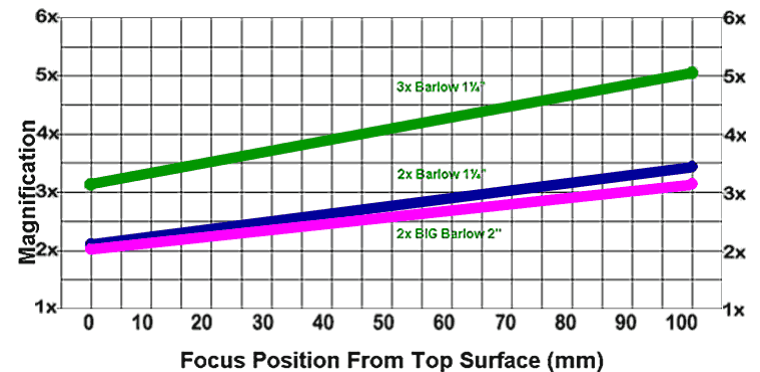
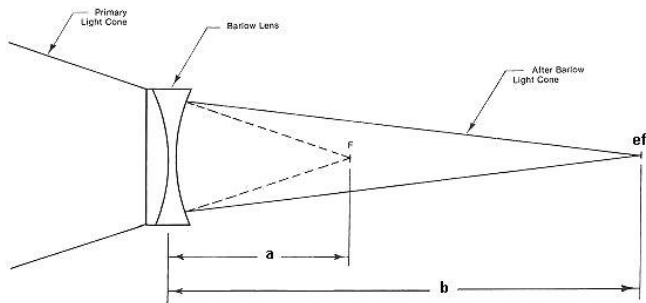
Ethos: 100 graders synsfelt, all round okular, super godt korrigeret for billedfejl

Barlow og Power Mates

GENERELT: En kvalitets barlow eller Power Mate forringer ikke billedkvaliteten.

Barlow linse:

- 2 element linse
- Forøger forstørrelse fra 2x-4x
- Problem – forlænger øjerelieffet for okulalet
- Lyset kommer ikke parallelt ud - forstørrelsesfaktoren afhænger af afstand til okular eller ccd.

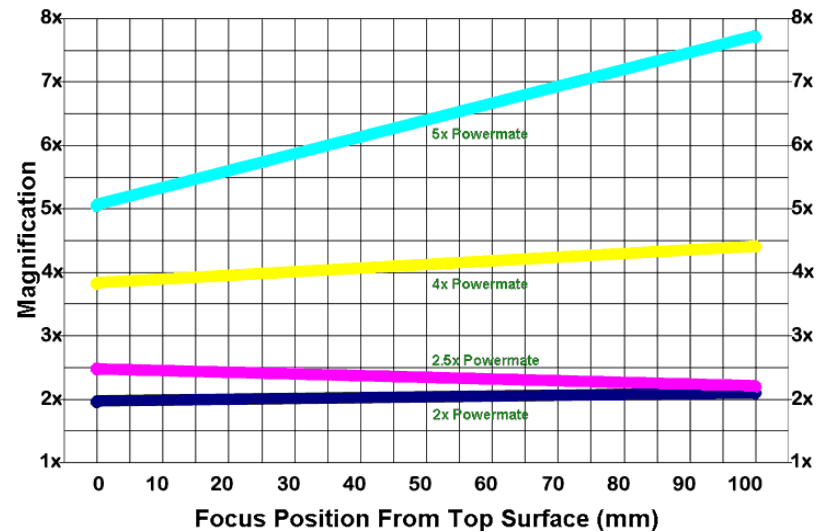


Barlow og Power Mates

GENERELT: En kvalitets barlow eller Power Mate forringer ikke billedkvaliteten.

Power Mate:

- 4 linset design
- Forøger forstørrelse fra 2x-5x
- Fordel: Øjerelieffet ændres ikke – kan anvendes med okularer med lang brændvidde
- Telecentrisk: Lyset kommer parallelt ud fra linsen. Fordel fotografisk og ved observationer med H-alfa filtre.



Afprøvning på teleskopet

Alle okularer afprøves efterfølgende udenfor.
Kan også lånes til afprøvning i egen kikkert i aften.

Tak!