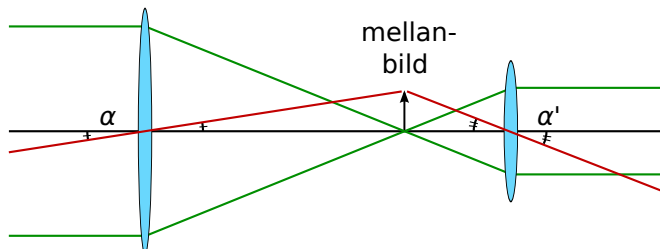


Övning 7 - Optiska system

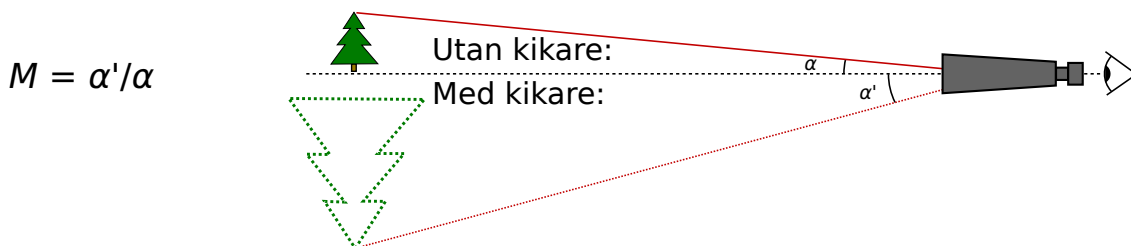
Mårten Selin
marten.selin@bio.kth.se

Teleskop / Kikare



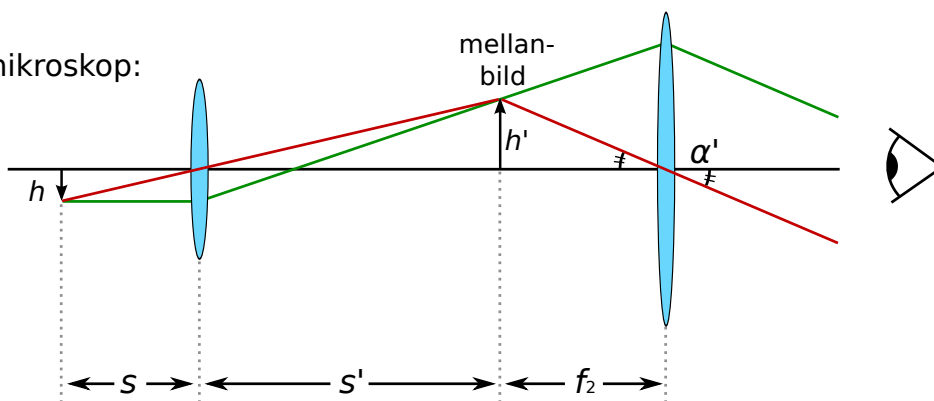
α : Infallsvinkel
 α' : Utfallsvinkel

När objekt och/eller bild befinner sig i "oändligheten" saknar kvoten h'/h mening, så förstoringen kan ej definieras så. Då används istället vinkelförstoringen, som jämför hur mycket större vinkel objektet tar upp med kikaren/teleskopet/mikroskopet...

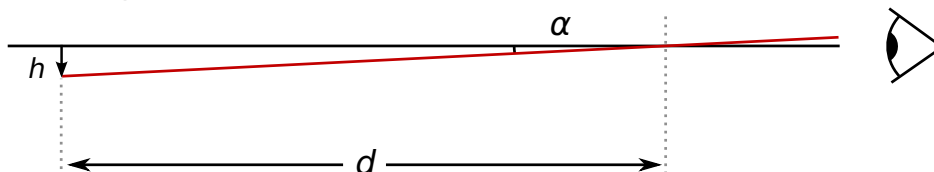


Mikroskop

Med mikroskop:



Utan mikroskop:

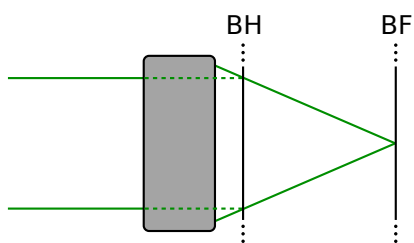


Förstoring: (inkl. "små vinkel"-approximationer)

$$\left. \begin{aligned} \alpha &= h/d = h/(s+s'+f_2) \\ \alpha' &= h'/f_2 \\ h'/h &= s'/s \end{aligned} \right\} \rightarrow M = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{h'/f_2}{h/d} = \frac{s'(s+s'+f_2)}{s f_2}$$

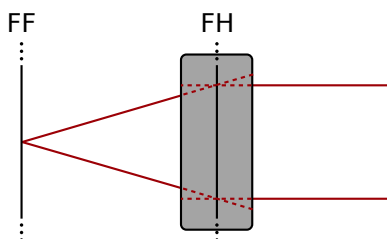
Huvudplan

Definition



Bakre fokalplan (BF) är det plan där parallella strålnippur fokuseras av linssystemet. Med andra ord: där ett objekt på långt avstånd avbildas skarpt.

Bakre huvudplan (BH) är det plan där ljusstrålarna till synes har brutits (om de hade brutits av en enda yta).



Främre fokalplan (FF) och främre huvudplan (FH) definieras på samma sätt, men man låter ljuset komma in från "bilsidan".

Avstånden BH-BF och FH-FF är lika och kallas systemets fokallängd: f_{sys}

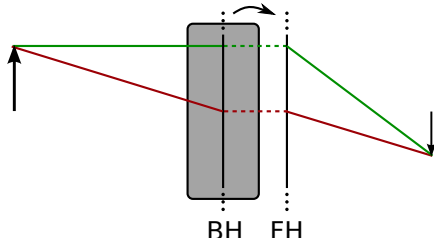
OBS! Huvudplanen kan komma i godtycklig ordning och båda kan ligga såväl inuti som utanför linssystemet!

Användning

När man vet huvudplanen och systemfokallängden kan även ett komplicerat linssystem beskrivas som en tunn lins med fokallängd f_{sys} där strålarna går fram till BH och "hoppas" till FH samtidigt som de bryts som i en tunn lins:

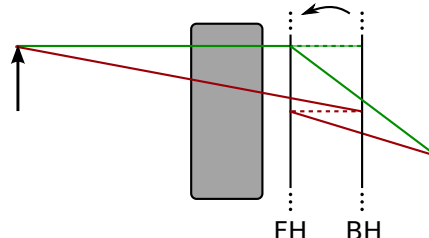
Exempel 1

Bakre huvudplan framför främre huvudplan



Exempel 2

Främre huvudplan framför bakre huvudplan



Hemtal

Hemtal: I 01-10-26 - Skarvning av optisk fiber uppg 2

Den vanligaste tekniken för att skarva ihop fibrerna är att svetsa ihop dem med en ljusbåge. Detta vill man kunna titta på med ett mikroskop, bestående av två linser. Den första (närmast fibern) på $f_1=5\text{mm}$ och den andra på $f_2=-2\text{mm}$. Linserna ligger 4mm från varandra. Bilden ska hamna 200mm efter sista linsen. Var ska objektet placeras? Ej poänggivande följdfråga: Vad tror du det är för ngt speciellt med denna linskombination?