

## Vejledning til brug af mikrometerokular:

Mikrometerokularet er et vigtigt hjælpemiddel, der bruges til meget nøjagtige målinger. Det kræver dog lidt omhyggelighed for at kunne anvendes rigtigt. Herunder beskrives anvendelsen af det.

Et mikrometerokular er typisk opbygget ved, at der i et specialokular er indsat en lille glasskive med en skala. Den mest almindelige skala er opdelt 100 gange eller 180 gange. Den er normalt også forsynet med nogle tal for at hjælpe med brugen af den.

Før mikrometerokularet tages i brug stilles der skarpt på almindelig vis på et emne i mikroskopet/stereoluppen.

Dernæst fjernes et almindeligt okular fra mikroskopet/stereoluppen og mikrometerokularet isættes. Hvis skalaen ikke tegner klart, er det muligt at fokusere ved at dreje på den yderste riflede ring af mikrometerokularet, mens der holdes fast på det. Føles det svært for øjnene at styre, at der er en skala for et øje og ikke for det andet, kan det være en fordel at sætte mikrometerokularet i det andet okularrør.

Bemærk at skalaen ikke ændrer sig, når der skiftes forstørrelse.

***Accepteres en afvigelse på 4-6 % kan man bruge følgende tommelfingerregel:***

**1 enhed = 1 mm/Totalforstørrelse**

**(Totalforstørrelse = objektivforstørrelse x okularforstørrelse)**

F. eks.  $1\text{ mm}/40 = 0,025\text{ mm} = 25\text{ mikrometer}$

40 x forstørrelse

1 enhed svarer omtrent til 25 mikrometer

100x forstørrelse

1 enhed svarer omtrent til 10 mikrometer

400 x forstørrelse

1 enhed svarer omtrent til 2,5 mikrometer

1000x forstørrelse

1 enhed svarer omtrent til 1 mikrometer

*Derved behøver man ikke lave nøjagtige beregningfaktorer.*

**Nøjagtig måling og anvendelse af beregningsfaktor:**

Justeres der på dioptrien på mikroskopet/stereoluppen, vil der være en mindre ændring. Den vil kunne ligge på helt op til 5 % i forhold til den reelle værdi, men er det kun en

mindre ændring af dioptrien er det væsentligt mindre. Den praktiske betydning af dette er, at brugen af mikrometerokularet er individuelt, og at man skal sørge for at dioptrien står ens, hvis man genbruger en beregningsfaktor.

Når man laver en beregningsfaktor til de nøjagtige målinger er den personspecifik. To forskellige personer vil derfor normalt have to forskellige beregningsfaktorer, men vil alligevel komme frem til det nøjagtige/samme mål.

### **Bestemmelse af beregningsfaktoren:**

Dette tal er individuelt og det er meget vigtigt at være omhyggelig, når det bestemmes. Det afhænger endvidere af forstørrelsen.

### **Mikroskop:**

Der skal anvendes en objektmikrometer, som er et objektglas med en lille skala på (uden tal). Denne skala måler præcis 1 mm, og er opdelt i 100 lige store bidder. Dvs. at 1 enhed måler 0,01 mm eller 10 mikrometer. Når den er lagt under mikroskopet placeres den, således at venstre side af skalaen starter ved en af stregerne. Derpå findes den streg længst til højre på objektmikrometerens skala (uden tal), som flugter med en streg på skalaen fra mikrometerokularet (med tal).

En typisk aflæsning for et 40x objektiv (400x forstørrelse) kunne være: 40 enheder på objektmikrometere svarer til 166 enheder på mikrometerokularet. Dvs. 1 enhed på mikrometerokularet svarer til  $40/166=0,24096$  enheder på objektmikrometere. Dette er beregningsfaktoren for denne forstørrelse. Til udregningerne bør alle beregningsfaktorens decimaler anvendes. Afrunding af den endelige længde kan altid foretages til sidst.

Da 1 enhed på objektmikrometere er præcis 0,01 mm svarer det derfor til:  
 $0,01 \text{ mm} \times 0,24096 = 0,0024096 \text{ mm}$  eller 2,4096 mikrometer

Aflæser man eksempelvis en længde på 45 enheder i mikrometerokularet, svarer det til  $(45 \times 2,4096)$  108,432 mikrometer., hvilket kan afrundes efter temperament f.eks. til 108,4 mikrometer.

### **Beregningsfaktorer for mikroskopet kan eksempelvis se således ud:**

40 x forstørrelse (4x objektiv+10x okular)	400 x forstørrelse
1 enhed svarer til 24 mikrometer	1 enhed svarer til 2,4096 mikrometer
100x forstørrelse	1000x forstørrelse
1 enhed svarer til 9,6667 mikrometer	1 enhed svarer til 0,9497 mikrometer

### **Stereolup:**

Princippet er det samme som for mikroskopet, der er dog behov for en anden skala end en objektmikrometer ved bestemmelse af en beregningsfaktor. Her kan eksempelvis en meget nøjagtig lineal eller lignende anvendes.