



Mittaus

Käyttöohje

Mittauksen lisävarusteet

- **Objektin mikrometri (1) kalibrointiin**
- **Asteikkolevyjä, joissa eri mittajaot (2) mm ja tuuma**
- **Asteikkolevy, jossa verkko (3)**
- **Asteikkolevy, jossa hiusristi**

Pituudet mitataan asteikkolevyillä, joissa mittajaot, esim.
12 mm : 120 tai 5 mm : 100.

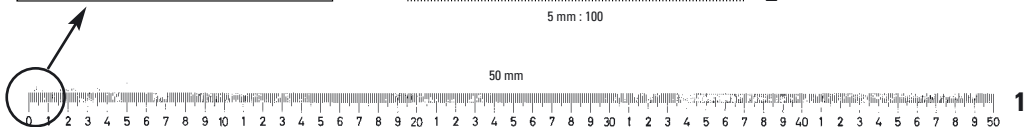
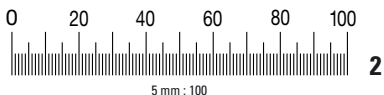
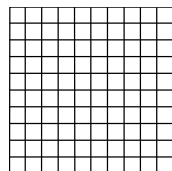
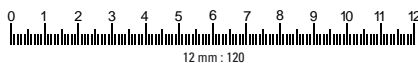
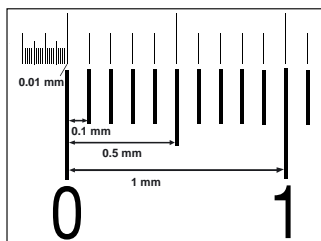
Laskenta esim. solut, tumat tai vastaavat tietyn alueen sisällä;
voidaan käyttää verkollista asteikkolevyä.

Kalibrointi Kalibrointi objektin mikrometrillä mahdollistaa okulaari-
asteikkolevyn välin arvon määrittämisen suhteessa
näytteen suurennukseen.

Kulmamittaukset ovat mahdollisia hiusristillä varustetun asteikkolevyn ja
polarisaatiokääntöpöydässä olevan kulmajaon avulla.

Okulaarit Asteikkolevyn asettaminen okulaareihin, ks. instrumentin
käyttöohje. Mittausasteikkolevymalleja varten
tarvitaan **kaksi** säädettävää okulaaria, jotta terävyys
saataisiin säädettyä tarkasti.

**Mittaus-
ohjelmisto** Jos käytät stereomikroskooppia tai makroskooppia
digitaalivalokuvauksessa, suosittelemme käyttämään
mittausmoduulilla varustettua Leica IM kuvienarkistointi-
ja kuvienhallintaohjelmistoa interaktiiviseen
mitoittamiseen ja merkitsemiseen.



Hoito, puhdistus



Vältä syövyttäviä puhdistusaineita ja hankaavia materiaaleja.

Noudata instrumentin käyttöohjeessa annettuja hoitoa koskevia ohjeita.

- Säilytä käyttämättömiä asteikkolevyjä ja objektin mikrometrejä niiden alkuperäisissä pakkauksissa.

Käytä puhdistuksessa

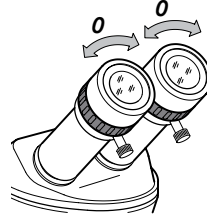
- pehmeitä, kuivia hiuspenseleitä
- paljepuhallinta
- optiikan puhdistuskankaita
- vanupuikkoja
- hienoja, pehmeitä, nukkaamattomia kankaita:
Kun haluat puhdistaa sormenjälkiä, kostuta kangasta;
jos likaa on paljon, kostuta kangasta alkoholissa.

Dioptrien ja asteikkolevyn säätäminen



Säädä okulaareja silmillesi sopiviksi ohjeissa kuvatulla tavalla, kunnes asteikkolevy ja näyte näkyvät yhtä aikaa terävinä (ilman parallaksia)!

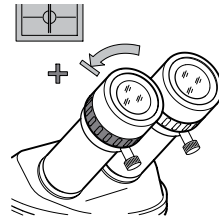
- Valmistelu**
- ▶ Säädä silmäväli, silmäsimpukat, valaistus jne. instrumentin käyttöohjeessa kuvatulla tavalla.
 - ▶ Säädä "0" dioptria molemmissa okulaareissa.
 - ▶ Valaise näkökenttä ilman näytettä.



Okulaarin ja asteikkolevyn säätäminen

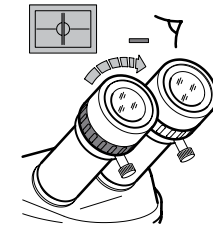
Älä katso okulaareihin!

- ▶ Kierrä okulaaria ja asteikkolevyä vastapäivään vasteeseen saakka.



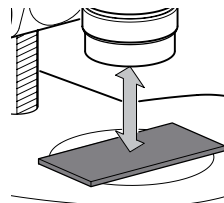
Katso okulaareihin.

- ▶ Kierrä okulaaria ja asteikkolevyä hitaasti myötäpäivään, kunnes näet mittaviivat terävinä.
- Älä säädä okulaaria ja asteikkolevyä enää!

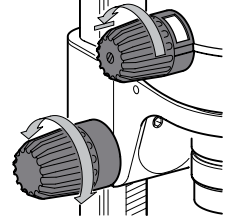


Testinäytteen tarkennus

- ▶ Aseta testinäyte (esim. objektin mikrometri) objektiivin alle.



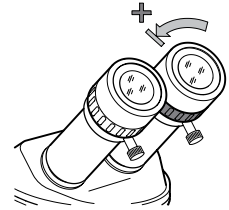
- ▶ Valitse minimisuurennos.
- ▶ Tarkastele näytettä okulaarin ja asteikkolevyn kautta ja tarkenna.
- ▶ Valitse maksimisuurennos.
- ▶ Säädä terävyyttä tarkennuksen säätönupilla.



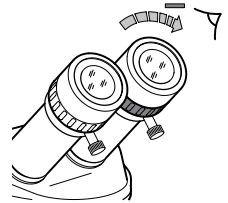
Okulaarin säätely ilman asteikkolevyä

Älä katso okulaareihin!

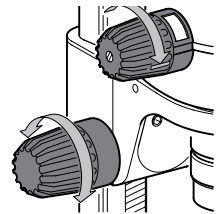
- ▶ Kierrä okulaaria ilman asteikkolevyä vastapäivään vasteeseen saakka.



- ▶ Valitse minimisuurennos.
- ▶ Tarkastele näytettä ilman asteikkolevyä ja kierrä okulaaria hitaasti myötäpäivään, kunnes silmäsi näkee näytteen terävänä.



- ▶ Valitse maksimisuurennos.
- ▶ Tarkastele näytettä molempien okulaarien kautta.
- ▶ Säädä tarkennusta tarvittaessa tarkentimen avulla.



Parallaksin puuttumisen tarkastaminen

- ▶ Katso okulaareihin ja liikuta päätäsi hieman.
 - Asteikkolevy ja näyte eivät tällöin saa siirtyä toisiaan kohti, ts. niiden on oltava teräviä yhdellä tasolla (ilman parallaksia). Jos näin ei ole, toista edellä kuvatut toimenpiteet.

Asteikkolevyn kalibrointi

Miksi on kalibroitava? Asteikkolevy suurennetaan vain okulaarista. Näytteen kokonaissuurennus riippuu kuitenkin objektiivista, suurennuksen vaihtajasta, okulaarista ja mahdollisesti käytetystä lisätubuksesta (esim. koaksiaalinen päältävalaistus) ja muuttuu aina, kun näitä kertoimia muutetaan.

Kalibrointi objektin mikrometrillä mahdollistaa asteikkolevyn välin arvon määrittämisen suhteessa näytteen suurennukseen. Vasta kun kalibrointiarvo on määritetty, voidaan määrittää näytteen todelliset mitat.

Sinun ei tarvitse kalibroida ... kun teet vain suhteellisia mittauksia tai vertailuja.

Sinun on kalibroitava ... kun tarvitset absoluuttisia mittauservoja.

Kalibroi vain kerran Jokaisen käyttämäsi optiikka-/ suurennusyhdistelmän kalibrointiarvo on määritettävä vain kerran. Laadi taulukko, johon merkitset kalibrointiarvot (ks. esimerkki sivulla 12).

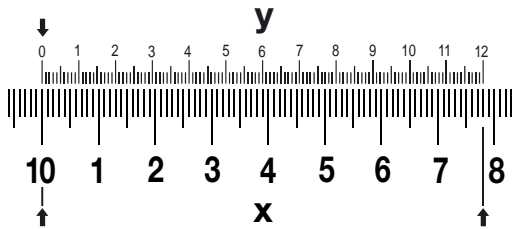
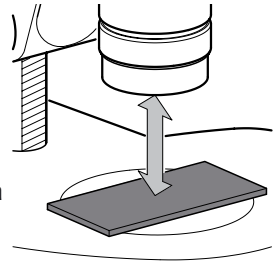
Zoomin lukitusten kytkeminen päälle Kun käytät instrumentteja, joissa on päällekytkettävä zoomin lukitus (Leica MZ6, MZ75, MZ95 jne.) tai säädettävät vasteet (Leica S6-mallit jne.), tietyt suurennukset voidaan toistaa täsmällisesti yhä uudelleen (katso stereomikroskoopin käyttöohje).



Kun käytetään instrumentteja, joiden zoom-suurennusvaihtajassa ei ole päällekytkettäviä lukitusportaita, uudelleensäädössä saattaa ilmetä epätarkkuuksia. Kun mittaustulosten on oltava tarkkoja, kalibrointi tulee suorittaa jokaisen suurennuksen vaihdon yhteydessä.

Kalibrointi

- ▶ Aseta objektin mikrometri mikroskooppipöydälle ja tarkenna.
- ▶ Valitse suurennus, jota haluat käyttää mittauksessa.
- ▶ Aseta okulaari-asteikkolevy ja objektin mikrometri siten, että parallaxia ei ole (vrt. s. 4).



- ▶ Aseta objektin mikrometri (X) lähelle okulaari-asteikkolevyä (Y) ja samansuuntaisesti sen kanssa.
- ▶ Kohdista molemmat asteikot yhdestä kohdasta.

Esimerkiksi 0 ja 10

- ▶ Laske: kuinka monta objektin mikrometrin (X) mm:ä (tuuma) vastaa okulaari-asteikkolevyn (Y) väliä tiettyä lukumäärää.

Esimerkiksi:

7,8 mm objektin mikrometrissä vastaa 120 väliä okulaari-asteikkolevyssä.

- ▶ Laske kalibrointi-arvo kalibrointikaavan mukaan ja merkitse muistiin.

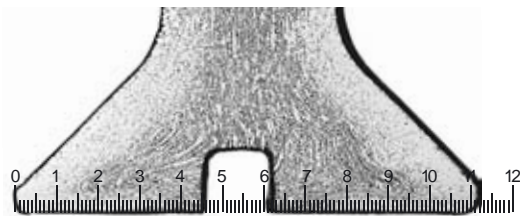
Kalibrointikaava X Objektin mikrometri: lukumäärä mm (tuuma)

Y Okulaari-asteikkolevy: väliä lukumäärä

$$\frac{X}{Y} \text{ mm (tuuma)} = \text{kalibrointi-arvo mm (tuuma)}$$

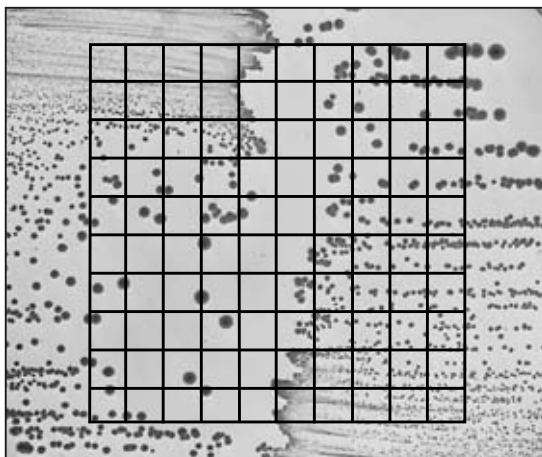
Mittaus, laskenta

Pituuksien mittaus



- ▶ Ota objektin mikrometri pois ja tarkenna näyte.
- ▶ Laske, kuinka monta okulaari-asteikkolevyyn väliä kattaa halutun mittausvälin.
- ▶ Kerro välien lukumäärä kalibrointi-*arvolla*. Tuloksena on mittausvälin absoluuttinen pituus mm (tuuma).

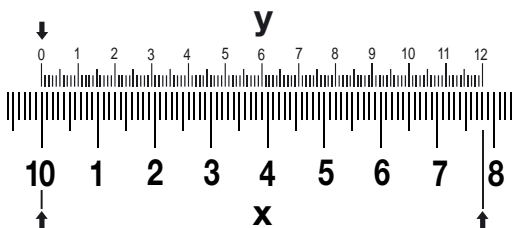
Laskenta



- ▶ Ota objektin mikrometri pois ja tarkenna näyte.
- ▶ Laske tunnetun alueen sisällä olevat hiukkaset (solut).
- Alue voi koostua useammista neliöistä.

Esimerkkejä

1. mittajako
12 mm : 120



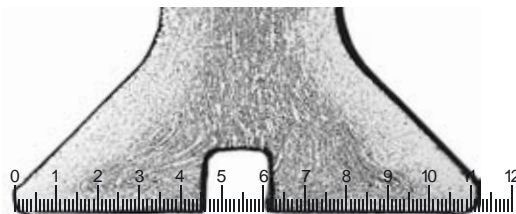
Objektin mikrometri
0,1 mm
jaolla

Kalibrointi

7,8 mm objektin mikrometrissä (X)

≅ 120 väliä okulaari-asteikkolevyssä (Y)

$$\frac{7,8}{120} \text{ mm} = 0,065 \text{ mm kalibrointiarvo}$$



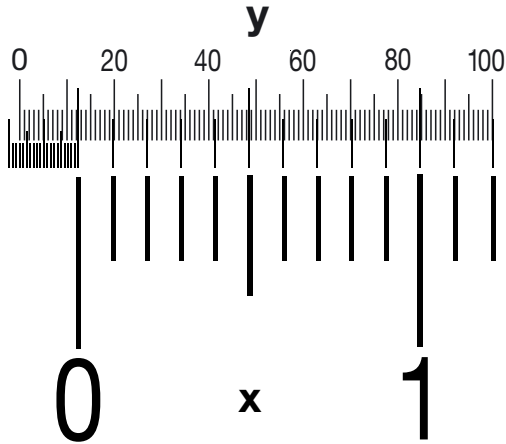
Mittaus

välit okulaari-asteikkolevyssä: 112

Tulos:

112 väliä \times 0,065 mm = 7,3 mm mittausvälin pituus

2. mittajako
5 mm : 100



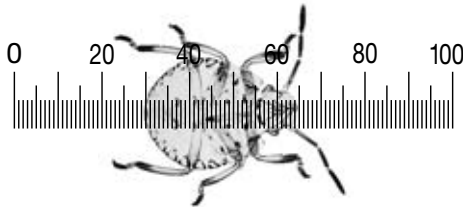
Objektin mikrometri
0,1 mm
jaolla

Kalibrointi

1,37 mm objektin mikrometrissä (X)

≅ 100 väliä okulaari-asteikkolevyssä (Y)

$$\frac{1,37}{100} \text{ mm} = 0,014 \text{ mm kalibrointi-arvo}$$



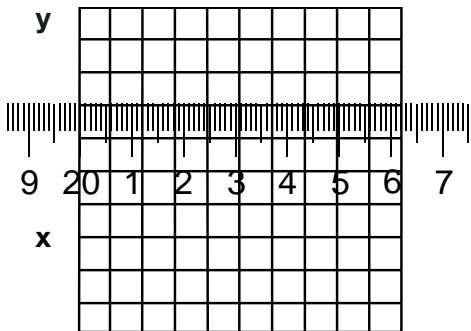
Mittaus

välit okulaari-asteikkolevyssä: 34

Tulos:

34 väliä \times 0,014 mm = 0,47 mm mittausvälin pituus

3. Verkkojako $100 \times 1 \text{ mm}^2$

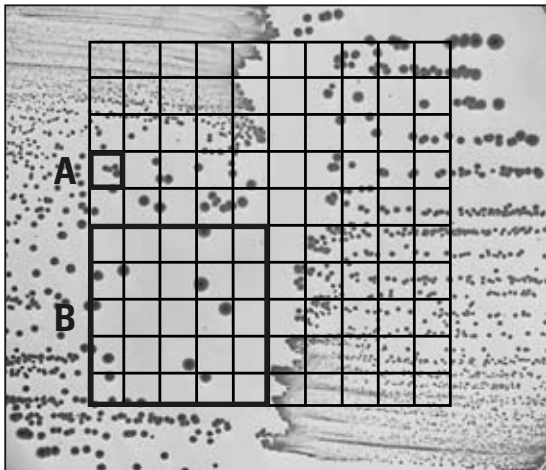


Kalibrointi

6,2 mm objektin mikrometrissä (X)

≈ 10 väliä okulaari-asteikkolevyssä (Y)

$$\frac{6,2}{10} \text{ mm} = 0,62 \text{ mm kalibrointiarvo}$$



Laskenta

Viivoitetun neliön alue A: $0,38 \text{ mm}^2$

Tulos: 4 solua / $0,38 \text{ mm}^2$

Viivoitetun neliön alue B: $9,5 \text{ mm}^2$

Tulos: 16 solua / $9,5 \text{ mm}^2$

Taulukko

Kalibrointi

1. Tarkenna objektin mikrometri.
2. Laske:

_____ mm (tuuma) lukumäärä objektin mikrometrissä (X)

÷

_____ välien lukumäärä okulaari-asteikkolevyssä (Y)

3. Laske kalibrointiarvo (väli okulaari-asteikkolevyssä):

$$\frac{X}{Y} = \text{_____ mm (tuuma) kalibrointiarvo}$$

Mittaus

4. Tarkenna näyte objektin mikrometrin sijasta.
5. Laske ja suorita laskutoimitus:

_____ välien lukumäärä okulaari-asteikkolevyssä

×

_____ mm (tuuma) kalibrointiarvo = _____ mm (tuuma) mittausvälin pituus

Instrumentti	Suurennus-aste	Objektiivi	Tubuskerroin	Okulaarit	Asteikkolevy	Kalibrointi