



Čeština  
Dansk  
Deutsch  
Eesti  
Ελληνικά  
English  
Español  
Français  
Italiano  
Latviski  
Lietuviškai  
Magyar  
Nederlands  
Norsk  
Polski  
Português  
Slovenčina  
Slovenski

# Mõõtmine

Kasutusjuhend

*Leica*

MICROSYSTEMS

# Lisaseadmed mõõtmisülesanneteks

- **Aluse mikromeeter (1) kalibreerimiseks**
- **Võrkorientiirid erinevate mõõtmisvahemike (2) jaoks millimeetrites ja tollides**
- **Võrkorientiir ruudustikuga (3)**
- **Võrkorientiir koordinaatteljega**

**Pikkused** mõõtmised sooritatakse võrkorientiiride mõõtmisvahemike abil, näiteks 12mm : 120 või 5mm : 100.

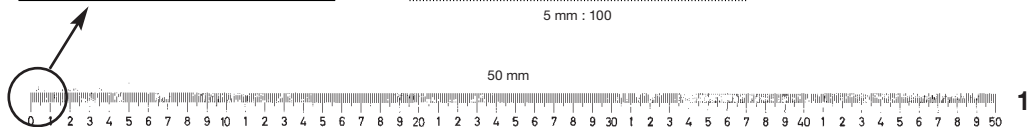
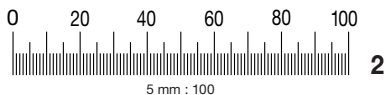
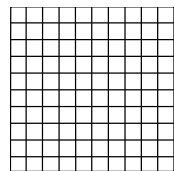
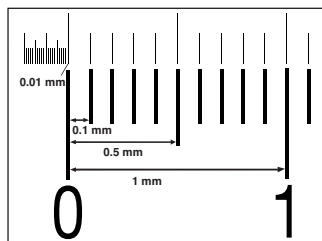
**Loendamine** rakke, rakutuumasid jms võib teatud ala piires vaadelda ruudustikuga võrguplaadi abil.

**Kalibreerimine** Mikromeetriga kalibreerides määratakse intervalli väärtus okulaari võrgul preparaadi suurenduse astme suhtes.

**Nurgamõõtmised** võib mõõta koordinaatteljega võrkorientiiri ning polarisatsioonitabeli nurgajaotise abil.

**Okulaarid** Võrkorientiiri kasutamise kohta okulaarides järgige palun seadme kasutuseeskirju. Võrkorientiiriga seadme jaoks on vaja **kaht** seadistatavat okulaari, et teravust võimalikult täpselt reguleerida.

**Tarkvara mõõtmisülesanneteks** Kui kasutate stereomikroskoopi või makroskoopi digitaalsete tegemiseks, soovime kasutada Leica IM piltide arhiveerimise ja haldamise tarkvara koos mooduliga interaktiivseks mõõtmiseks, kirjeldamiseks ja markeerimiseks.



## Hooldus, puhastamine



**Vältige söövitavaid puhastusvahendeid ning materjale, mis kriimustavad pindu.**

**Järgige seadme kasutusjuhendis leiduvat ohutusosalast teavet.**

- Ärge hoidke kasutamata võrkorientiire ning mikromeetreid originaalpakendites.

**Seadet on ohutu puhastada**

- pehme kuiva harjaga
- lõõtsaga
- optiliste puhastuslappidega
- vatitikkudega
- õhukese, pehme ja ebemevaba riidega – sõrmejälgede eemaldamiseks tehke riie märjaks; tugeva mustuse puhul leotage riiet alkoholis.

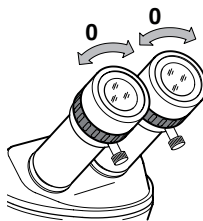
# Dioptrite seadistus ja võrkalus



**Seadistage okulaarid täpselt oma silmade järgi nagu kirjeldatud, kuni näete võrkorientiiri ja preparaati samaaegselt ja selgelt (ilma parallaksita).**

## Ettevalmistused

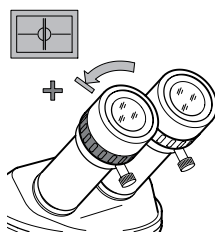
- ▶ Seadke paika kaugus silmast, okulaarid, valgustus jne nagu seadme kasutusjuhendis kirjeldatud.
- ▶ Asetage mõlema okulaari dioptrid asendisse «0».
- ▶ Valgustage vaatlusväli ilma preparaadita.



## Kasutage võrkorientiiri okulaari reguleerimiseks

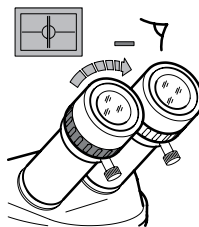
**Ärge vaadake okulaaridesse.**

- ▶ Pöörake võrkorientiiriga okulaari vastupäeva kuni peatumiseni.



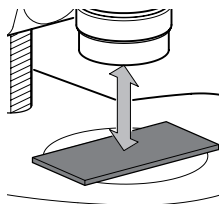
**Vaadake okulaaridesse**

- ▶ Pöörake võrkorientiiriga okulaari aeglaselt päripäeva kuni näete mõõtjooni selgelt.
- Ärge seadistage enam okulaari ega võrkorientiiri.

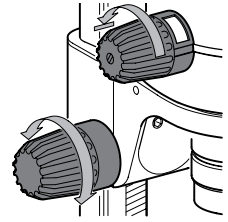


## Proovipreparaadi fookustamine

- ▶ Asetage proovipreparaat (näiteks mikromeeter) läätse alla.



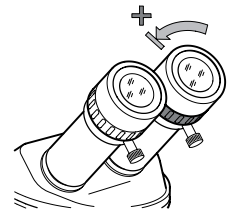
- ▶ Valige madalaim suurendus.
- ▶ Vaadolge objekti läbi fookustatud okulaari koos võrkorientiiriga.
- ▶ Valige kõrgeim suurendus.
- ▶ Kasutage fookustusajamit optimaalse teravuse seadmiseks.



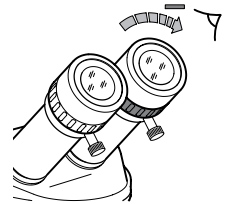
### Okulaari seadistamine ilma võrkorientiirita

#### Ärge vaadake okulaaridesse

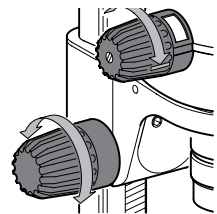
- ▶ Pöörake ilma võrkorientiirita okulaari vastupäeva kuni peatumiseni.



- ▶ Valige madalaim suurendus.
- ▶ Vaadolge preparaati läbi võrkorientiirita okulaari ja pöörake okulaari aeglaselt päripäeva kuni vaadeldav objekt muutub selgeks.



- ▶ Valige kõrgeim suurendus.
- ▶ Vaadolge preparaati läbi mõlema okulaari.
- ▶ Uuesti fookustuseks kasutage vajadusel fookustusajamit.



### Okulaari kontrolli saab teostada ilma parallaksita

- ▶ Vaadake okulaaridesse ja pöörake aeglaselt pead.
  - Võrkorientiir ja preparaat ei tohi teineteise poole liikuda, st mõlemad peavad olema fookustatud ühele tasandile (ilma parallaksita). Vastasel juhul palun korrake fookustusprotsessi.

# Võrkorientiirid kalibreerimiseks

**Milleks kalibreerida?** Võrkorientiiri suurendatakse ainult okulaari abil. Preparaadi kogusuurendus sõltub aga läätsest, suurendusemuutjast, okulaarist ja lisatuubusest, kui seda kasutatakse (näiteks koaksiaalsed valgusallikad), ning muutub alati, kui nimetatud faktoreid muudetakse.

Mikromeetriga kalibreerides määratakse intervalli väärtus võrkorientiiril preparaadi suurenduse astme suhtes. Preparaadi tegelikud mõõtmed saab kindlaks määrata ainult siis, kui on määratletud kalibreeritud väärtus.

**Teil pole vaja kalibreerida** ... kui sooritate üksnes suhtelisi mõõtmisi või võrdlusi.

**Teil on vaja kalibreerida** ... kui vajate absoluutseid mõõtmistulemusi.

**Kalibreerige ainult üks kord** Iga optika ja suurenduse kombinatsiooni kalibreerimisväärtust saab määrata vaid ühe korra. Koostage tabel sobivatest kalibreerimisväärtustest (vt näidet lk 12).

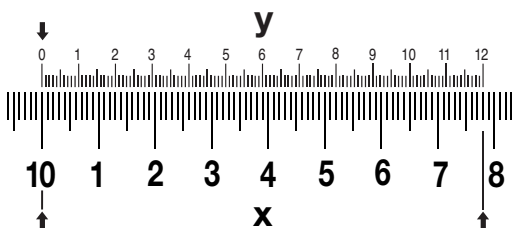
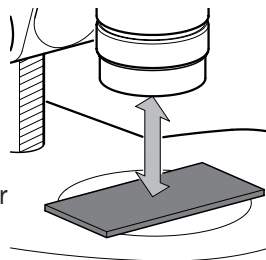
**Suumi seadistus** Kui töötate instrumentidega, millel on seadistatav suum (Leica MZ6, MZ7<sub>5</sub>, MZ9<sub>5</sub> jne) või seadistatavad sulgurid (Leica S6 mudelid jne), saab vajalikke suurendusi alati täpselt taasluua (vt stereomikroskoobi kasutusjuhiseid).



**Kui kasutate instrumente, millel on suurenduse muutjad ilma konkreetsete vahemiketa, võib uuesti seadistades tekkida ebatäpsusi. Kui on vaja sooritada suure täpsusega mõõtmisi, peaksite seega seadet uuesti kalibreerima iga kord, kui suurendust muudate.**

## Kalibreerimine

- ▶ Asetage mikromeeter alusele ja valige teravus.
- ▶ Valige suurendus, millega soovite hiljem teha mõõtmisi.
- ▶ Asetage okulaari võrkorientiir ja läätse mikromeeter nii, et need oleksid parallaksivabad (vt lk 4).



- ▶ Asetage mikromeeter (X) okulaari võrkorientiiri (Y) lähedale ning sellega paralleelselt.
- ▶ Fookustage mõlemad kuni ühe üksikpunkti täpsuseni.

**Näites: 0 ja 10**

- ▶ Arvutus: Millimeetrite (tolli) arv mikromeetril (X) vastab teatud arvule intervallidele võrkorientiiril (Y).

- ▶ **Näites:**

**7,8mm mikromeetril vastab 120 intervallile võrkorientiiril.**

- ▶ Arvutage kalibreerimisväärtus kasutades kalibreerimismudelit ja märkige üles.

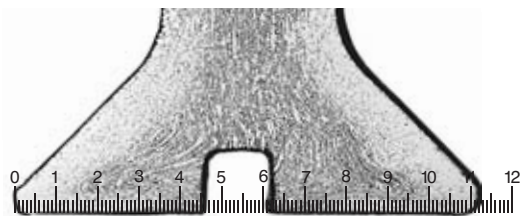
## Kalibreerimiseeskiri

- X mikromeeter: mm (tolli)
- Y võrkorientiir: intervallide arv

$$\frac{X}{Y} \text{ mm (tolli)} = \text{kalibreerimisväärtus mm (tolli)}$$

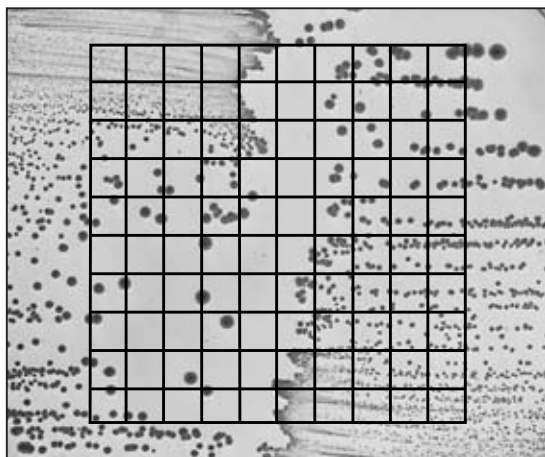
# Mõõtmine, loendamine

## Mõõtmispikkus



- ▶ Eemaldage mikromeeter ja fookustage preparaati.
- ▶ Lugege kokku, mitu intervalli võrkorientiiril katavad vajaliku mõõtmisvahemiku.
- ▶ Korrutage intervallide arv kalibreerimisväärtusega. Tulemuseks on mõõdetud vahemiku absoluutne pikkus millimeetrites (tollides).

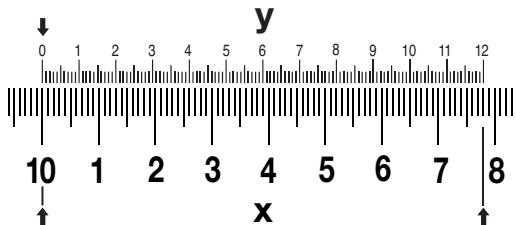
## Loendamine



- ▶ Eemaldage mikromeeter ja fookustage preparaati.
- ▶ Lugege kokku osakesed (rakud) teatud vaatlusalal.
  - Ala võib koosneda mitmest ruudust.

# Näited

## 1. Mõõtmisvahemik 12mm : 120



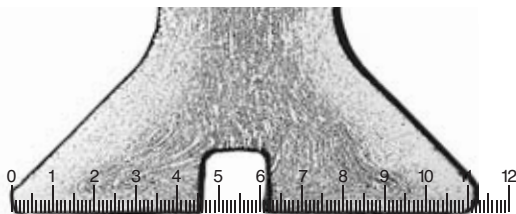
Mikromeeter  
0,1mm skaalaga

Kalibreerimine

7,8mm mikromeetril (X)

▣ 120 intervalli võrkorientiiril (Y)

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



Mõõtmine

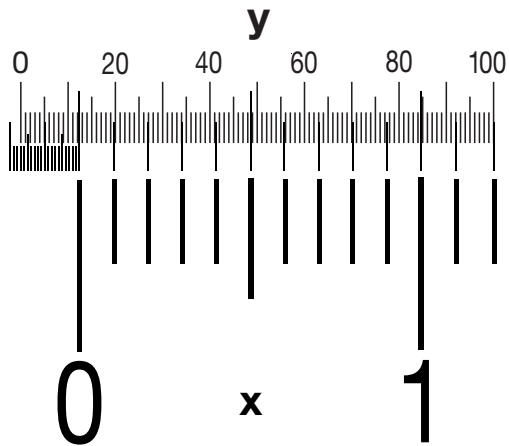
Intervallid võrkorientiiril: 112

Tulemus:

112 intervalli  $\times$  0,065mm = 7,3mm

mõõtmisvahemiku pikkus

**2. Mõõtmisvahemik**  
**5mm : 100**



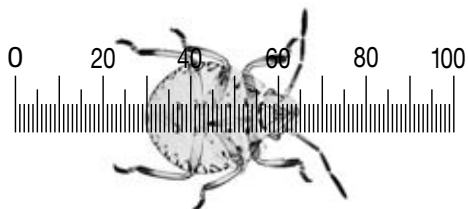
**Mikromeeter**  
**0,1mm skaalaga**

**Kalibreerimine**

1,37mm mikromeetril (X)

☒ 100 intervalli võrkorientiiril (Y)

$$\frac{1,37}{100} \text{ mm} = 0,014\text{mm kalibreerimisväärtus}$$



**Mõõtmine**

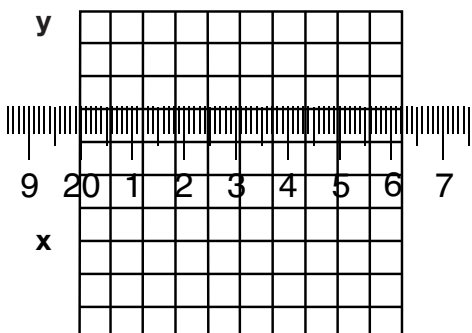
**Intervallid võrkorientiiril: 34**

**Tulemus:**

$$34 \text{ intervalli} \times 0,014\text{mm} = 0,47\text{mm}$$

**mõõtmisvahemiku pikkus**

**3. Vahemik  
ruudustikus  
 $100 \times 1\text{mm}^2$**

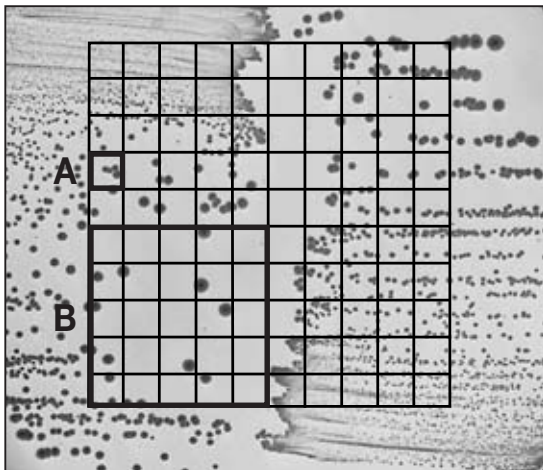


**Kalibreerimine**

6,2mm mikromeetril (X)

☒ 10 intervalli võrkorientiiril (Y)

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



**Loendamine**

Ruudu A pindala:  $0,38\text{mm}^2$

Tulemus: 4 rakku  $0,38\text{mm}^2$  kohta

Ruudu B pindala:  $9,5\text{mm}^2$

Tulemus: 16 rakku  $9,5\text{mm}^2$  kohta

# Tabel

## Kalibreerimine

1. Fookustage mikromeeter.

2. Loendage:

\_\_\_\_\_ millimeetrite (tollide) arv mikromeetril (X)



\_\_\_\_\_ intervallide arv võrkorientiiril (Y)

3. Arvutage välja kalibreerimisväärtus (võrkorientiiri üks intervall):

$$\frac{X \text{ _____}}{Y \text{ _____}} = \text{_____ mm (tolline) kalibreerimisväärtus}$$

## Mõõtmine

4. Fookustage mikromeetri asemel preparaat.

5. Loendage ja arvutage:

\_\_\_\_\_ intervallide arv võrkorientiiril



\_\_\_\_\_ mm (tolline) kalibreerimisväärtus = \_\_\_\_\_ mm (tolline) mõõtmisvahemiku pikkus

Instrument	Suurendus Alus	Läätis	Tuubuse faktor	Okulaarid	Võrkorientiir	Kalibreerimis- väärtus