



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

Měření

Uživatelská příručka

Příslušenství pro úlohy měření

- **Objektivový mikrometr (1) pro kalibrování**
- **Rastry s různým dělením (2) v mm a v palcích**
- **Síťový rastr (3)**
- **Rastr s nitkovým křížem**

Délky se měří pomocí rastrů s různým dělením, např.
12mm : 120 nebo 5mm : 100.

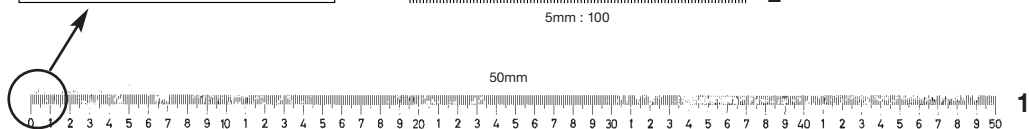
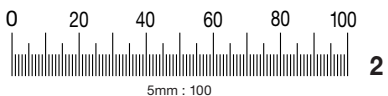
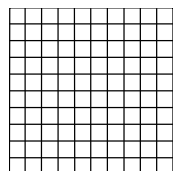
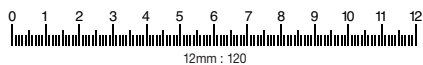
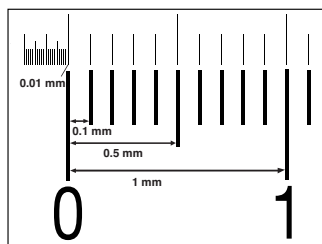
Počítání buněk, jader a podobných útvarů na jednotku plochy lze provádět pomocí síťového rastru.

Kalibrování Při kalibrování pomocí objektivového mikrometru se hodnota intervalu na síťovém rastru okuláru definuje s ohledem na zvětšení vzorku.

Úhlová měření se provádí pomocí rastru s nitkovým křížem a úhlového dělení na otočném polarizačním stolku.

Okuláry Nasazení rastru na okuláry, viz pokyny v uživatelské příručce. Aby bylo možné u přístrojů s měřicími rastry přesně seřídít ostrost, jsou potřeba **dva** nastavitelné okuláry.

Software pro úlohy měření Jestliže na stereomikroskopu nebo makroskopu pořizujete digitální fotografie, doporučujeme vám software Leica IM pro archivaci a správu obrázků s měřicím modulem pro interaktivní měření, vpisování popisek a značení.



Ošetřování, čištění



Nepoužívejte agresivní čisticí prostředky a prášky, které by mohly poškrábat povrchy.

Řiďte se podle pokynů týkajících se ošetřování přístroje v návodu k jeho obsluze.

- Nepoužívané rastry a objektivové mikrometry ukládejte do originálních pouzder, v nichž byly dodány.

K čištění můžete používat

- měkké, suché kartáče
- dmýchadla
- šátky na čištění optiky
- vatové ušní tyčinky
- jemné, měkké hadříky nepouštějící vlákna: při odstraňování otisků prstů je navlhčete; při odstraňování zažrané nečistoty namočte hadřík v lihu.

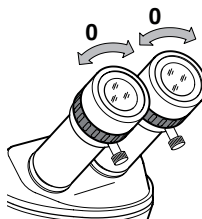
Nastavení dioptrií a síťového rastru



Okulár seřizujte, podle popisu, přesně na své oči, dokud zřetelně nevidíte rastr i vzorek současně (bez paralaxy).

Příprava

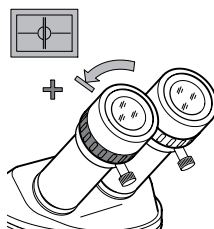
- ▶ vzdálenost od oka, okuláry, osvětlení atd. nastavte podle popisu v uživatelské příručce.
- ▶ na obou okulárech nastavte «0» dioptrií.
- ▶ osvětlíte zorné pole bez vzorku.



Použití rastru na seřízení okuláru

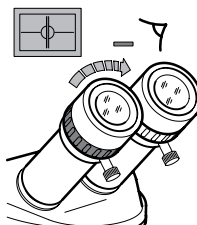
Nedívejte se do okulárů.

- ▶ okulár s rastroem vytočte na doraz proti směru hodinových ručiček.



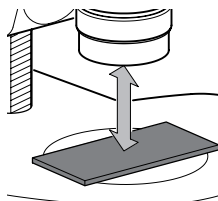
Dívejte se do okulárů

- ▶ pomalu otáčejte okulár s rastroem po směru hodinových ručiček, dokud zřetelně nevidíte rastrové čáry.
- Pak už okulár s rastroem nenastavujte.

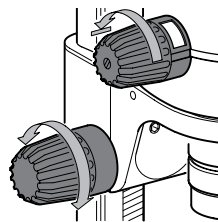


Zaostření testovacího vzorku

- ▶ vložte pod čočku testovací vzorek (např. objektivový mikrometr).



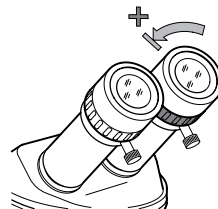
- ▶ vyberte nejmenší zvětšení.
- ▶ okulárem s rastrem vzorek pozorujte a zaostřete.
- ▶ vyberte největší zvětšení.
- ▶ Zaostřovacím posuvem optimalizujte ostrost.



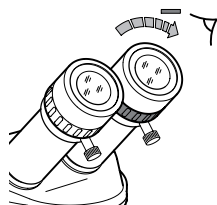
Seřízení okuláru bez rastru

Nedívejte se do okulárů.

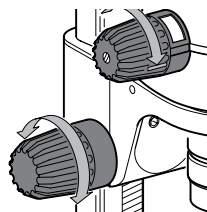
- ▶ okulár bez rastru vytočte na doraz proti směru hodinových ručiček.



- ▶ vyberte nejmenší zvětšení.
- ▶ okulárem bez rastru pozorujte vzorek a pomalu okulár otáčejte ve směru hodinových ručiček, dokud oko vzorek nevidí zřetelně.



- ▶ vyberte největší zvětšení.
- ▶ pozorujte vzorek oběma okuláry.
- ▶ v případě potřeby použijte zaostřovací posuv k novému zaostření.



Kontrola, že okulár nemá paralaxu

- ▶ dívejte se okuláry a nepatrně pohněte hlavou.
- Rastr a vzorek se nesmí vzájemně posunout, tj. musí zůstat zřetelně zaostřené v jedné rovině (bez paralaxy). Pokud tomu tak není, postup zopakujte.

Kalibrování rastrů

Proč kalibrovat? Rastr je zvětšován pouze okulárem. Celkové zvětšení vzorku však závisí na čočce, měniči zvětšení, okuláru a na případně použitém přídavném tubusu (např. koaxiální světelný zdroj) a mění se, kdykoliv se změní některý z těchto faktorů.

Při kalibrování pomocí objektivového mikrometru se hodnota intervalu na rastru definuje s ohledem na zvětšení vzorku. Skutečné rozměry vzorku lze určit jen tehdy, když byla definována kalibrační konstanta.

Nemusíte kalibrovat ... pokud provádíte jen relativní měření nebo porovnávání.

Musíte kalibrovat ... pokud potřebujete absolutní rozměry.

Stačí jedno kalibrování Stačí, když pro každou používanou kombinaci optiky/zvětšení stanovíte kalibrační konstantu jen jednou. Tabulku zjištěných kalibračních konstant si uložte (viz příklad na str. 12).

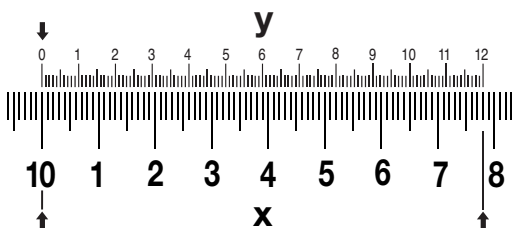
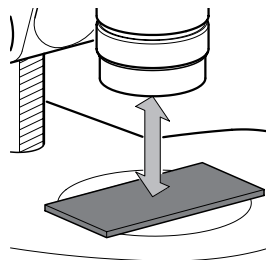
Zajištěné transfokační hodnoty Při práci s přístroji se zajištěnými transfokačními hodnotami (Leica MZ6, MZ7⁵, MZ9⁵ atd.) nebo s nastavitelnými dorazy (modely Leica S6 atd.) lze specifické zvětšení vždy přesně reprodukovat (viz uživatelskou příručku stereomikroskopu).



Při použití přístrojů s plynulými měniči zvětšení bez zajištěných transfokačních hodnot může při opakovaném nastavování docházet k nepřesnostem. Je-li požadována vysoká přesnost měření, měli byste tudíž kalibraci provádět při každé změně zvětšení.

Kalibrování

- ▶ Na stolek mikroskopu dejte objektivový mikrometr a nastavte ostrost.
- ▶ Vyberte zvětšení, s jakým chcete později měřit.
- ▶ Okulárový rastr a čočkový mikrometr nastavte tak, aby neměly paralaxu (viz str. 4).



- ▶ Objektivový mikrometr (X) vyrovnejte rovnoběžně těsně podél okulárového rastru (Y).
- ▶ Vyrovnejte společný bod obou stupnic (rysky proti sobě).

V uvedeném příkladu: 0 a 10

- ▶ Spočítejte: kolik mm (") objektivového mikrometru (X) odpovídá určitému počtu intervalů na okulárovém rastru (Y).
- ▶ **V uvedeném příkladu:**
7,8mm na objektivovém mikrometru odpovídá 120 intervalům na okulárovém rastru
- ▶ Použitím kalibračního vzorce vypočítejte kalibrační konstantu a poznamenejte si ji.

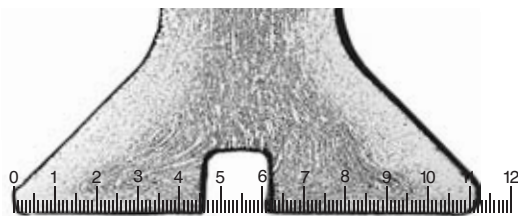
Kalibrační vzorec

- X** Objektivový mikrometr: počet mm (")
- Y** Okulárový rastr: počet intervalů

$$\frac{X}{Y} \text{ mm (")} = \text{kalibrační konstanta mm (")}$$

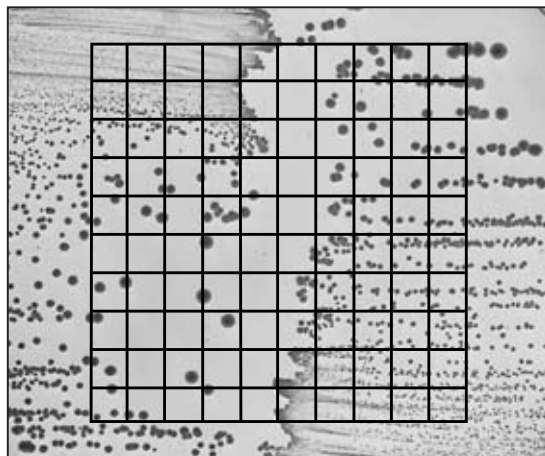
Měření, počítání

Měření délky



- ▶ Vyměte objektivový mikrometr a zaostřete na vzorek.
- ▶ Spočítejte, kolik intervalů na okulárovém rastru odpovídá požadované měřené vzdálenosti.
- ▶ Vynásobte počet intervalů kalibrační konstantou. Výsledek je absolutní délka měřené vzdálenosti v mm (").

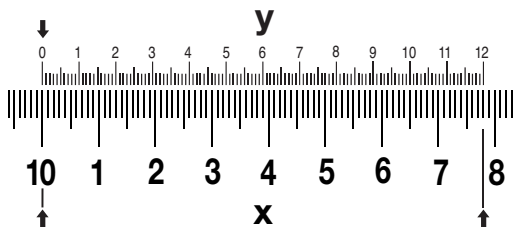
Počítání



- ▶ Vyměte objektivový mikrometr a zaostřete na vzorek.
- ▶ Spočítejte částice (buňky) uvnitř známé oblasti.
 - Oblast může zahrnovat několik čtverečků.

Příklady

1. Měřicí rastr 12mm : 120



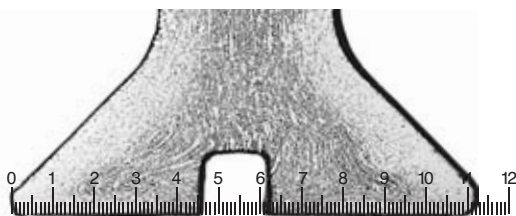
Objektivový
mikrometr s 0,1mm
dělením

Kalibrování

7,8mm na objektivovém mikrometru (X)

▣ 120 intervalů na okulárovém rastru (Y)

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



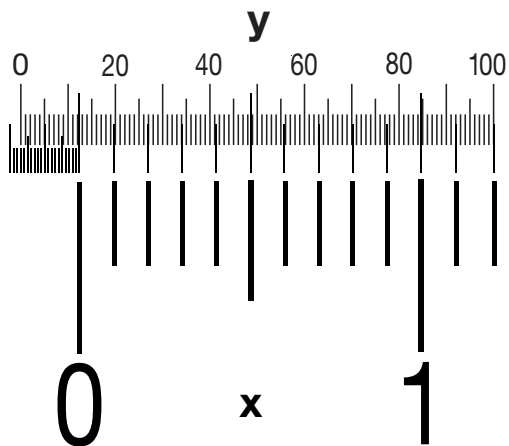
Měření

Intervaly na okulárovém rastru: 112

Výsledek:

$$112 \text{ intervalů} \times 0,065\text{mm} = 7,3\text{mm naměřená délka}$$

2. Měřicí rastr 5mm : 100



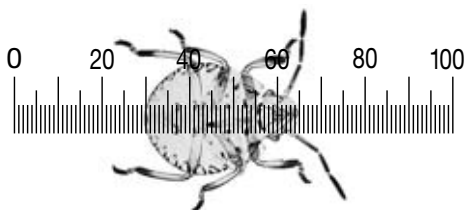
Objektivový
mikrometr s 0,1mm
dělením

Kalibrování

1,37mm na objektivovém mikrometru (X)

☒ 100 intervalů na okulárovém rastru (Y)

$$\frac{1.37}{100} \text{ mm} = 0,014\text{mm kalibrační konstanta}$$



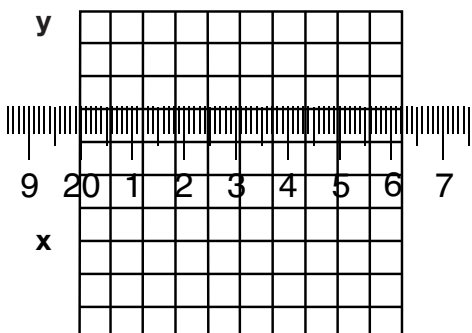
Měření

Intervaly na okulárovém rastru: 34

Výsledek:

34 intervalů \times 0,014mm = 0,47 mm délka
naměřené
vzdálenosti

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

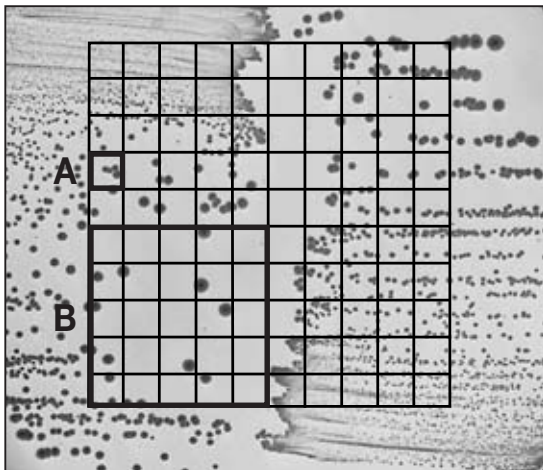


Kalibrování

6,2mm na objektivovém mikrometru (X)

☒ 10 intervalů na okulárovém rastru (Y)

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



Počítání

Plocha čtverce A: $0,38\text{mm}^2$

Výsledek: 4 buňky na $0,38\text{mm}^2$

Plocha čtverce B: $9,5\text{mm}^2$

Výsledek: 16 buněk na $9,5\text{mm}^2$

Tabulka

Kalibrování

1. Zaostríte objektivový mikrometr.
2. Spočítejte:

_____ počet mm (") na objektivovém mikrometru (X)



_____ počet intervalů na okulárovém rastru (Y)

3. Vypočítejte kalibrační konstantu (jeden interval okulárového rastru):

$$\frac{X}{Y} = \text{_____ mm (") kalibrační konstanta}$$

Měření

4. Místo na objektivový mikrometr zaostríte na vzorek.
5. Spočítejte a vypočítejte:

_____ počet intervalů na okulárovém rastru

×

_____ mm (") kalibrační konstanta = _____ mm (") délka naměřené vzdálenosti

Přístroj	Stupeň zvětšení	Čočka	Koeficient zvětšení tubusu	Okuláry	Rastr	Kalibrační konstanta