

Lacerta fénymikroszkóp



Használati utasítás

A Használati utasítás beható ismerete elengedhetetlen a készülék használatához. Feltétlenül be kell tartania a leírásban közölt különleges utasításokat.

A Használati utasítás a mikroszkópot mint átmenőfényes világos látómezőjű készüléket tárgyalja, de az adott megoldásoknak megfelelően beilleszti a bővített használathoz (például polarizációs vizsgálatokhoz) szükséges egységek és alkalmazási módszerek tárgyalását.

Lehetséges, hogy a műszaki fejlesztéssel együtt járó legújabb megoldásokat ez a Használati utasítás még nem tartalmazza, mert utolsó revíziója után valósultak meg. Azonban a készülék megismerésében, értelemszerű alkalmazásában ezek a módosítások akadályt nem jelenthetnek.

A Használati utasítás sokszorosítása, részleteinek vagy netán teljes anyagának közzéte tilos.

A Használati utasítás 2010. szeptember hónapban készült:

Tartalom

	Oldal
1. Biztonsági előírások	4
1.1. Általános utasítások	4
1.2. Készülék biztonsága, EMV	4
1.3. Kicsomagolás, szállítás, tárolás	5
1.4. Leselejtezés	5
1.5. Kezelés	5
1.6. Garancia	7
2. A mikroszkóp leírása	8
2.1. A mikroszkóp kezelőszervei	8
2.2. Alkalmazás célja	11
2.3. A mikroszkóp leírása és főbb jellemzői	12
2.4. Objektívek	13
3. Üzembe helyezés és használat	14
3.1. Üzembe helyezés	14
3.2. A részegységek felszerelése	15
3.3. Beállítások a mikroszkóp használatához	20
3.3.1. Okulárok távolságának és a betekintés magasságának beállítása	20
3.3.2. A szemhiba kiegyenlítése és az okulár-szállemez behelyezése	20
3.3.3. A teljes Köhler-féle megvilágítás beállítása átmenő fényes vizsgálathoz	21
3.3.4. A forgatható körasztal központosítása	23
3.3.5. Az objektívek központosítása	25
3.3.6. Kamera felhelyezése	26
4. A megvilágító és kontraszt eljárások	28
4.1. Az átmenőfényes világos látómező beállítása a Köhler-féle megvilágítással	28
4.2. Átmenőfényes polarizáció-kontraszt eljárás ortoszkópikus megfigyelésekhez	28
4.2.1. A kettősentörés kimutatása	28
4.2.2. Az ny rezgésirány meghatározása	30
4.2.3. Az útkülönbség mérése	33
4.3. Átmenőfényes polarizáció-kontraszt eljárás konoszkópikus megfigye- lésekhez – a kristályok optikai tulajdonságainak meghatározása	35
5. Gondozás, hiba elhárítása	38
5.1. A készülék gondozása	38
5.2. Hiba elhárítás	39
5.3. A 6V/30W-os halogén izzó cseréje	40
6. Műszaki adatok	43

1. Biztonsági előírások

1.1.Általános utasítások

A mikroszkóp üzembe helyezése előtt sajátítsa el ennek a Használati utasításnak a tartalmát.

Kiegészítő információkat a márkaszerviztől szerezhet be.

A mikroszkóp biztos kezelése és zavartalan működtetése érdekében a Használati utasításban leírt elővigyázatossági lépéseket és figyelmeztetéseket feltétlenül tartsa be.

Ezek a helyek a szövegben a következő szimbólumokkal vannak megjelölve:



FIGYELMEZTETÉS!

A biztonsági intézkedés be nem tartása a felhasználóra veszélyt jelenthet.



VESZÉLY!

A szimbólum olyan veszélyre figyelmeztet, amely a készülékre vagy a készülék rendszerre állhat elő.



FIGYELMEZTETÉS!

A mikroszkópban történő szereléskor a hálózati csatlakozó zsinórt húzza ki!



MEGJEGYZÉS!

A munka menetére utaló megjegyzések, amelyeket a mikroszkóp alkalmazásakor célszerű betartani.

1.2.A készülék biztonsága és EMV

A Lacerta mikroszkóp a DIN EN 61010-1 (IEC 61010-1) és az IEC 61010-2-101 „Elektromos mérő-, vezérlő-, szabályzó és laboratóriumi készülékek biztonsági előírásai” szabvány szerint lett megtervezve, elkészítve és bevizsgálva.

A mikroszkóp teljesíti az Európai Unió 98/79/EG számú irányvonala 1.függelékében rögzített előírásokat és viseli az CE jelet.

A készüléket a 2002/96/EG WEEE irányvonal szerint lehet kiselejtezni.

1.3.Kicsomagolás, szállítás, tárolás

A mikroszkóp kicsomagolásánál, szállításánál és tárolásánál vegye figyelembe a következő biztonsági előírásokat:

- A mikroszkóp egy karton borítású dobozban elhelyezett műanyag védőborításban kerül leszállításra; szállításhoz mindig az eredeti csomagolást kell használni.
- A hosszantartó tároláshoz, vagy a gyártóhoz (márkaszervizhez) történő esetleges visszaszállításhoz az eredeti csomagolást őrizze meg.
- Kicsomagolásnál a leszállított alkatrészek teljességét a szállítólevél alapján vizsgálja meg.



VESZÉLY!

- Tartsa be a szállítási és tárolási hőmérsékletekre előírt műszaki adatokat.
- A mikroszkópot üzembe helyezéskor megfelelő nagyságú sík felületű stabil asztalra helyezze el.
- Ne érintse meg ujjával az optikai felületeket.

1.4.Leselejtezés

A mikroszkóp leselejtezésekor vegye tekintetbe az alábbi biztonsági követelményt.



FIGYELMEZTETÉS!

A leselejtezésre kerülő mikroszkópot ne tegye a házi szemétkébe. Vegye figyelembe a törvényben előírt selejtezési szabályokat!

1.5.Kezelés

A mikroszkópot tartozékaival együtt csak a Használati utasításban leírt eljárások, feladatok elvégzésére szabad felhasználni.

Kérjük, figyeljen az alábbi biztonsági előírásokra:



VESZÉLY!

A készüléknek vagy részegységeinek az előírtaktól eltérő alkalmazása esetére a gyártó nem vállal semmiféle felelősséget. A garancia megszűnik olyan esetben, ha a készülékkel kapcsolatos javításokat nem a márkaszerviz végzi el, illetve illetéktelen személyek a készüléken átalakításokat végeznek.



FIGYELMEZTETÉS!

A készüléket csak az arra betanított személy használhatja, aki a mikroszkóp alkalmazásával kapcsolatban felmerülő veszélyhelyzetekre ki lett oktattva. A mikroszkópot csak stabil helyre szabad felállítani.



VESZÉLY!

A mikroszkóp precíziós készülék, szakszerűtlen használata pontos működését befolyásolja.



VESZÉLY!

A mikroszkóp hálózatra csatlakoztatható tápegységgel rendelkezik, amely lehetővé teszi 240 V 50%60 Hz tartományú hálózatról történő táplálását. A készülék hátlapjára szerelt hálózati dugaszoló aljzat II. védőosztályú (védőszigeteléssel van ellátva). Sérülése esetén a készüléket a hálózatról le kell választani és a márkaszerviznél a javítást megrendelni.



FIGYELMEZTETÉS!

Ha észreveszi, hogy a védelmi intézkedések nem működnek, akkor a készüléket ki kell kapcsolni és további használat előtt el kell zárni. Javítását a márkaszerviztől kell megrendelni.



FIGYELMEZTETÉS!

- A mikroszkóp borításának felnyitása, illetve az izzó/LED fényforrás vagy a biztosító cseréje előtt a hálózati csatlakozó zsinórt ki kell húzni.
- Az izzó cseréjéhez várja meg annak lehűlését (kb. 15 perc). Kerülje el az új izzó búrájának ujjával való megérintését, mert az ujjlenyomat beleég a burába és ezzel élettartamát lecsökkenti.
- A mikroszkóp borítójának felnyitása csak a márkaszerviz munkatársainak engedélyezett.
- A készüléket nem szabad robbanásveszélyes környezetben működtetni.



MEGJEGYZÉS!

Immerziós olaj alkalmazása előtt feltétlenül olvassa el a vele szállított biztonsági adatlapot.



FIGYELMEZTETÉS!

Az immerziós olaj a bőrt károsítja. Kerülje el, hogy érintkezésbe kerüljön szemével, bőrével, ruhájával. Ha bőrre cseppen, sok vízzel mossa le rögtön a cseppet. Ha a szemébe jut, akkor legalább 5 percig mossa át a szemét folyó vízzel. Ha továbbra is ingerli a szemét, akkor forduljon szemorvoshoz. Az immerziós olajat nem szabad a csatornába kiönteni, leselejtezésére törvényes előírások vannak.



FIGYELMEZTETÉS!

A mikroszkóp nem rendelkezik védőberendezéssel az egészségre ártalmas savas, lúgos, fertőző, mérgező, radioaktív vagy más módon károsító anyagok ellen. Ezért különösen figyelni kell a munkavédelmi előírások betartására.



VESZÉLY!

- A készüléket szállítás előtt kapcsolja ki és hagyja kihűlni. Különösen meleg lehet a készülék alját borító lemez!
- A készüléket csak kemény, nem éghető lapra szabad elhelyezni.
- A hálózati részt nem szabad nedves tárgyakkal érintkezésbe hozni.

1.6.Garancia

A készülékre az eladási szerződésben rögzített garanciális feltételek érvényesek.

A mikroszkóp és eredeti tartozékai csak az ebben a Használati utasításban ismertetett mikroszkópiai eljárásokra alkalmazható. Minden más alkalmazásra a gyártó nem vállal felelősséget.

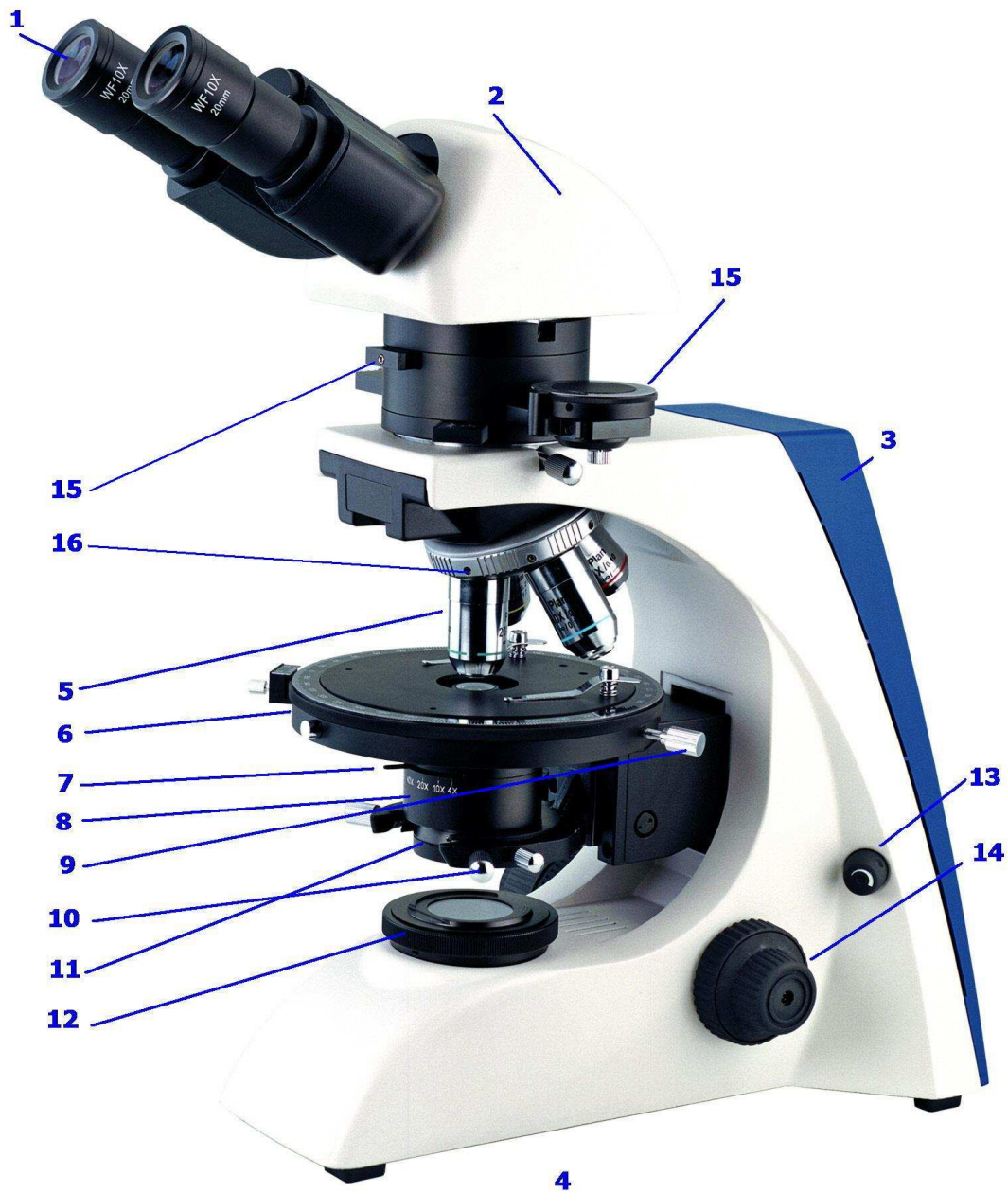
A gyártó felelősséget vállal, hogy a készülék mentes látható vagy nem látható gyártási hibától, valamint anyaghibától.

A készülék szakszerűtlen használata következtében fellépő sérülések nem tartoznak a garancia körébe.

Megszűnik a garancia, ha a készüléken a javításokat nem a márkaszerviz végzi el, vagy illetéktelen személyek átalakításokat végeznek rajta.

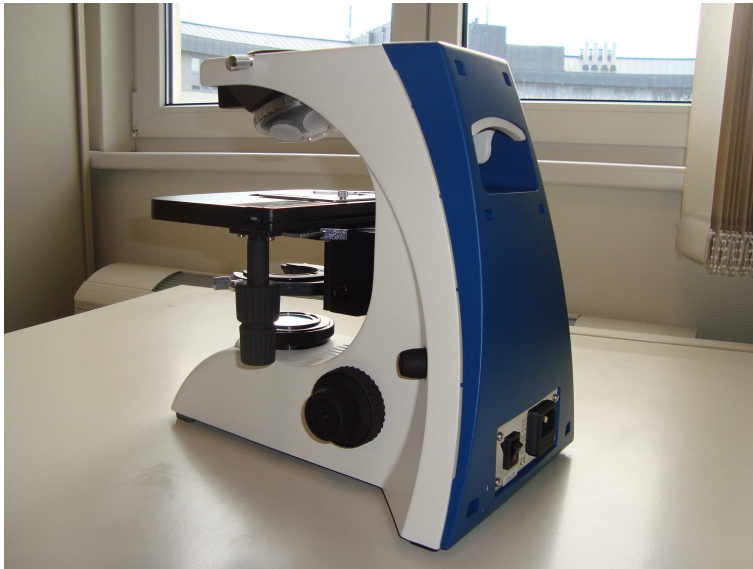
2. A mikroszkóp leírása

2.1. A mikroszkóp kezelőszervei



1. ábra

- 1 Okulárok
- 2 Binokuláris tubus
- 3 Mikroszkóp állvány
- 4 Mikroszkóp talp
- 5 Objektívek
- 6 Keresztasztal (átmenőfényes vizsgálatokhoz), ábránkon körasztal (polarizációs vizsgálatokhoz),
- 7 Abbé kondenzor apertúra fényrekeszének beállítója
- 8 Abbé kondenzor, az objektívekhez beállítandó apertúra-fényrekesz értékek feltüntetésével
- 9 Asztal központosító csavar
- 10 Kondenzor központosító csavar
- 11 Szűrőtartó
- 12 Köhler-féle megvilágítás látómező-fényrekeszének állítója
- 13 Megvilágítás be/kikapcsoló, fényerőt szabályozó gombbal
- 14 Asztal magasságállító [fókuszálás] durva/finom állító gombja
- 15 Bertrand lencse beállító csúszka, szabályozó hernyócsavarral és az analízátor forgatógombja
- 16 Objektív központosító csavar



1.a. ábra

A mikroszkóp hátoldalán felül egy mélyített rész foglal helyet, amelybe markolva a mikroszkóp könnyedén megemelhető, szállítható.

A hátlap alsó részén van elhelyezve a hálózati tápegység zsinórjának csatlakozója és alatta a biztosító doboza, mellette pedig az elektromos főkapcsoló.



1.b. ábra

Az állvány bal oldalán az asztal magasságát (a fókusztávolságot) állító durva/finom gombok és az állvány közé egy harmadik forgatógomb van elhelyezve, amelynek feladata, hogy egyrészt a fókusztávolság gombok forgatásának könnyedségét állítsa be, másrészt az asztalt az éppen beállított helyzetben rögzítse (például szállításhoz fixálja).

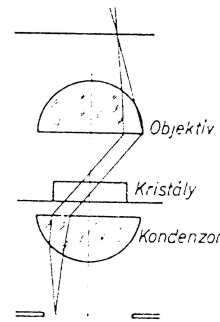
2.2. Alkalmazás célja

A *Lacerta biológiai mikroszkóp* alap kivitele átmenőfényes világos látómezejű mikroszkópizálást tesz lehetővé, így a biológiai és orvosi laboratóriumi vizsgálatok, valamint oktatási feladatok nagy részére kiválóan alkalmas. Ebben az esetben u.n. keresztasztal tartozik a felszereltségébe.

A *Lacerta polarizációs mikroszkóp* olyan átmenőfényes megvilágítású fénymikroszkóp, amelynek optikai rendszere u.n. *feszültségmentesített elemekből* áll és tubusában egy becsúsztatható *Bertrand lencsével* rendelkezik. Fényáteresztő tárgyak *normális* és *polarizációs kontraszt* vizsgálatán túl kristályos vagy más, a fény polarizációs állapotát megváltoztató átlátszó testek *orthoszkópikus* és *konoszkópikus* vizsgálatára alkalmazható és a vizsgálatok lehetővé tételéhez u.n. körasztallal van felszerelve.

Polarizációs mikroszkópokkal végzett vizsgálatok során úgy, mint azt más mikroszkópi vizsgálatoknál is tesszük, a tárgyról alkotott képet elemezzük. Ezt az általánosan alkalmazott módszert **orthoszkópikus vizsgálatnak** nevezzük. Anizotróp tárgyakkal azonban ez a módszer nem minden esetben árul el a tárgyról valamennyi tudnivalót. Például egy izotrop és egy az optikai tengelyére merőlegesen metszett anizotrop tárgy orthoszkópikus vizsgálattal teljesen azonos tulajdonságokat mutat, az asztal forgatásával nem világosodik ki egyik tárgy sem. Az anizotrop tárgyat viszont kissé megdöntve, a kristályban más-más irányban keresztülhaladó sugarak kettősen törnek és a retardációtól függően a kristály valamilyen interferenciaszínt mutat.

Egy másik módja az előbbi anizotrop kristály vizsgálatának, ha a tárgy helyzetét változtatlanul hagyjuk, de rajta nagy nyílásszögű (apertúrájú) megvilágító sugarakat bocsátunk át. A kondenzor apertúra fényrekesze egyes pontjaiból kiinduló és a tárgyon át különböző beesési szögű párhuzamos nyalábok haladnak át, amelyeket az objektív a képoldali fókusz síkjában egyesít (2. ábra). Az objektív képoldali fókusz síkjában létrejövő u.n. primér képből fehér fényel végzett átvilágítás esetében interferencia színekben megjelenő vonalakat látunk, amelyek növekvő apertúra szöggel magasabbrendű színeket mutatnak. Ezt a *vizsgálati eljárást*



2. ábra

amelynél tehát nem a tárgy képét, hanem az objektív képoldali fókusz síkjában megjelenő primér képet vizsgáljuk, **konoszkópikus vizsgálati** eljárásnak nevezzük. Ezt a primér képet a mikroszkóp tubusába becsúsztatható u.n. Bertrand lencsén keresztül szemlélhetjük meg. [A Bertrand lencse és az okulár együttesen egy kis nagyítású segédmikroszkópot alkot, amelynek tárgya ez a primér kép.] A vizsgálat természetéből következik, hogy a megvilágító sugaraknak és ezzel összhangban a képet létrehozó objektíveknek, nagy apertúrájuknak kell lenniük.

Fertőző anyagok vizsgálata esetén feltétlenül be kell tartani a védelmi szabályokat!

2.3. A mikroszkóp leírása és főbb jellemzői

A Lacerta mikroszkóp kompakt kivitelezésű, kis alapterületet igénybe vevő mikroszkóp.

A készülék fontosabb jellemzői:

- Végtelenre korrigált (polarizációs kivitelben feszültségmentes) optikai rendszer
- 6V 30W-os halogén izzós fényforrás.
- Állványba beépített teljes Köhler-féle megvilágítás.
- Kényelmes, koaxiális durva és finom állítás, a durva állítás könnyedsége beállítható, baloldalon asztalmagasságot rögzítő forgatógombbal.
- Biológiai vizsgálatokhoz keresztasztal, tárgylemez befogóval, x- és y irányú skálával és leolvasást pontosító nóniusszal.
- Polarizációs vizsgálatokhoz 360 fokban körülforgatható körasztal fokenkénti osztású skálával, nóniuszos leolvasóval, asztal rögzítővel, tárgytartóval.
- 1,25 numerikus apertúrájú Abbe kondenzor.
- Golyóscsapággal szerelt, az objektíveket hátra befelé forgató 5 állású objektív revolver, W 0,8 menetű objektívek alkalmazásához.
- Végtelenre korrigált 4x/0,1, 10x/0,25, 20x/0,40, 40x/0,65, 60x/0,80, 100/1,25 olaj nagyítású Plan típusú (polarizációs alkalmazáshoz feszültségmentesített) objektívek
- A binokuláris tubus illetve a trinokuláris (0 vagy 100 % fénytengedésű) fotótubus az ergonómiaailag kedvező 30 fokos betekintési szöggel rendelkezik, a szemtávolság 50 és 75 m között állítható. Polarizációs kiépítettséghez a tubusba beépített Bertrand lencse. A binokuláris tubus az állvány tartójában körbeforgatható.
- A szemüveggel is használható WF 10x nagyítású nagylátómezejű okulárok 18 illetve 20 látómezőszámmal és fókuszálható kivitelben rendelhetők.

2.4. Objektívek

Az objektívek a mikroszkópok optikai alapelemei. Feliratozásukból a következő tulajdonságokat lehet leolvasni (alábbi csak példa):



Plan 100x/1,25 ∞/0,17

- Plan az objektív típusának megnevezése, amelyből megismerhető annak optikai teljesítőképessége (esetünkben: a létrehozott kép tökéletesen sík felületű, fotózásra alkalmas)
- 100x az objektív nagyítása, a nagyítás leolvasható továbbá a felirat alján megjelenő színgyűrűről is (Carl Zeiss színkódolás)
- 1,25 numerikus apertúra
- ∞ végtelen tubushossz
- 0,17 0,17 mm vastagságú üvegfedőlemez használható (ha számérték helyett a – vonal áll, az azt jelenti, hogy nem kell fedőlemezt alkalmazni)

Az objektív és az okulár nagyítását összeszorozva kapható a *mikroszkóp össznagyítása*: például $100 \times 10 = 1000x$.

A numerikus apertúra értékének ezerszerese (pl. $0,25 \times 1000 = 250x$) adja meg azt a legnagyobb nagyítás értéket, amellyel a tárgy részleteit még felbontva lehet megfigyelni.

Az immerziós objektívek használatakor az objektív frontlencséje és a fedőlemez közé az u.n. immerziós olajat kell becseppenteni. Ez a numerikus apertúra (tehát a fényút) optimális kihasználását szolgálja, a felbontás értékét nem befolyásolja.

3. Üzembe helyezés és használat

3.1. Üzembe helyezés



MEGJEGYZÉS!

A mikroszkóp felépítése és üzembe helyezése előtt a Használati utasítást alaposan nézze át.



VESZÉLY!

Az ujjlenyomatok elkerülése érdekében a kicsomagolásakor ne érintse meg az optikai felületeket.

A mikroszkópot a megrendelés specifikációjának megfelelően teljesen felszerelve és a standard tartozékokkal együtt csomagolva szállítják. A külön megrendelt tartozékokat, mint például a csúszkákat vagy a tükrös megvilágító berendezést, külön csomagolják.

- Vegye ki a mikroszkópot a csomagolásából és helyezze a munkaasztalra.



MEGJEGYZÉS!

Az esetleges későbbi hosszantartó tároláshoz, vagy a készüléknek a gyártóhoz való visszaküldéséhez az eredeti csomagoló anyagot őrizze meg.

- A hálózati csatlakozó zsinórt dugja be a hálózati dugaszba.
- A főkapcsolóval (1.a. ábra) kapcsolja be a mikroszkópot és az (1. ábra, 13) forgatógombbal állítsa be a kívánt megvilágítási erősséget.
- A munka befejezése után a főkapcsolóval a mikroszkópot kapcsolja ki és fedje le a porvédővel.
- Az asztal magasságának (1. ábra, 14.) durva állító gombja állíthatóságának könnyedségét a gyárban a kiszállítás előtt beállítják, és csak szükség esetén kell utánállítani.

2.2. A részegységek felszerelése

Binokuláris tubus

Vegye ki az állvány tetején lévő porvédőt és helyére illessze be a (3. ábra) binokuláris tubust majd forgassa el úgy, hogy a tubus oldalának éle a mikroszkóp állvány oldalával azonos irányban helyezkedjen el. Ezután a mikroszkóp állványon elhelyezett szorítócsavart húzza meg.



3. ábra

A fotótubus esetén (mint a 3. ábránkon) a jobb oldalon vagy egy recés gomb, amelynek kihuzásával illetve betolásával lehet átkapcsolni a fényútat a megfigyelés illetve a fényképezés között (a fény 100 %-ban vagy a megfigyeléshez vagy a fényképezéshez jut).

Okulárok

A (4. ábra) okulárokat a binokuláris tubus 3. ábrán a bal oldalon látható csövecskéibe kell betolni. Ehhez vegye le a porvédőket a csőről.



4. ábra

A két okulár egymással azonos szerkezetű, rájuk fel van festve a típusuk (esetünkben WF = széles látómezejű), és az okulár belső látómezőjének mérőszáma (esetünkben 20 mm átmérőjű). Az okulárokat felül szemkagyló határolja, amelyet elhasználódása esetén cserélni lehet.

Tárgyasztal

Keresztasztal

Az asztal az állványra szerelve kerül leszállításra (5. ábra). Jobboldali hátsó részénél lefelé egy mozgatórúd helyezkedik el, amelynek alsó végére két forgatógomb van szerelve, amelyekkel az asztal felületének **x**- és **y**-irányú mozgatását lehet elvégezni. Az asztal **z**-irányú (függőleges) mozgatása, vagyis a ráhelyezett tárgy élesre állítása az állvány mindkét oldalán, az alsó részen egymás mellé helyezett két forgatógombbal történik. A belső a durva magasságállításra, a külső pedig a finom beállításra szolgál.



5. ábra

Az asztalon helyezkedik el a tárgybefogó (6. ábra), amelynek karját a beépített rugó ellenében a készülék hátlapja felé nyomva tudjuk a tárgylemez behelyezéséhez a teret felszabadítani.

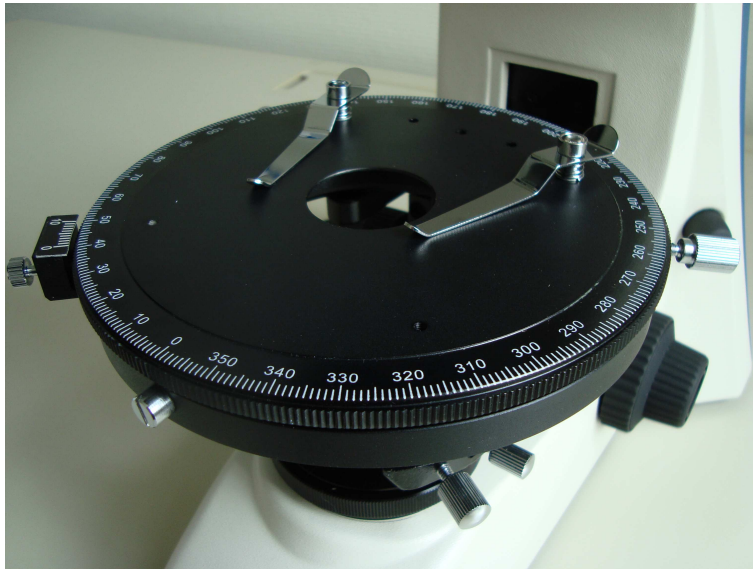


6. ábra

Az asztal **x**- és **y**-irányú helyzetének azonosításához két skála van felhelyezve, amelyeknek leolvasását egy-negy nóniusz teszi pontosabbá.

Körasztal

A (7. ábra) körasztal elsősorban a polarizációs vizsgálatokhoz készül, de természetesen más kontraszteljárásokhoz is (esetenként korlátozottan) alkalmazható. A körasztal teljesen, 360 fokosan körbeforgatható, és két tárgy(lemez) leszorító rúgólappal rendelkezik. Az asztal szélén fokos beosztású skála van elhelyezve, amelynek pontos leolvasását egy nóniusz könnyíti meg. Az asztalt az adott helyzetben az ábra jobb oldalán látható recés csavarral lehet rögzíteni.

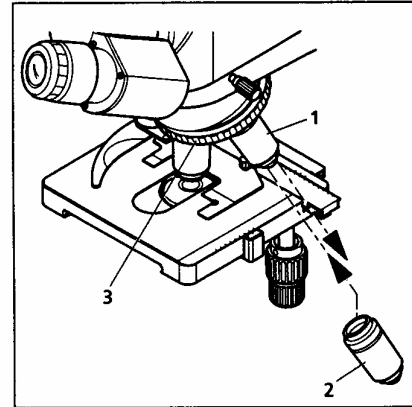


7. ábra

Objektívek

Az objektívek becsavarását a következő lépésekben hajtsa végre:

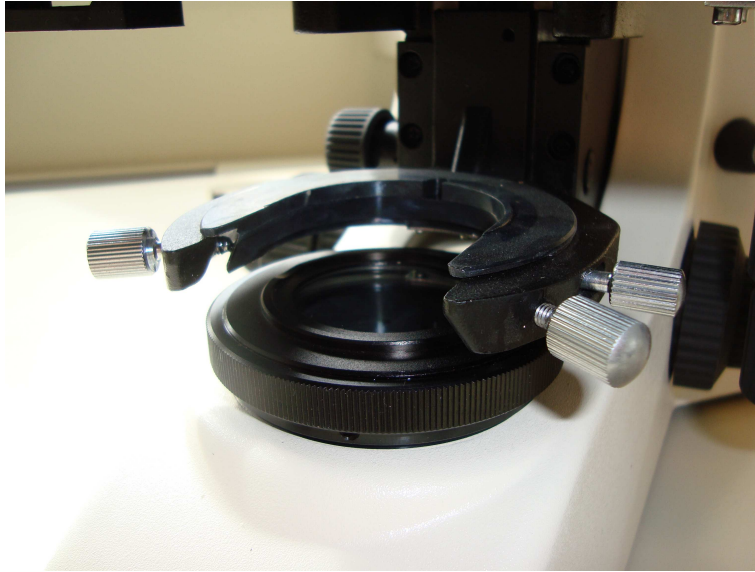
- A keresztasztalt (polarizációs mikroszkópnál a körasztalt) a fókuszáló gombbal vigye a legalsó helyzetbe.
- A (8. ábra, 3.) objektívrevolvert forgassa el oldalsó helyzetbe.
- Vegye ki a porvédő sapkát az objektívrevolver felhasználandó helyéről és későbbi használathoz őrizze meg.
- A (8. ábra, 1.) objektívet csavarja be az objektív revolverbe ütközésig.
- Ha több objektívet csavar be, akkor célszerű arra figyelnie, hogy azok nagyításuk sorrendjében kövessék egymást.
- Objektívek cseréje esetén hasonlóan járjon el.
- Vizsgálat alatt, ha a használt objektív helyett egy más nagyításút kíván alkalmazni, akkor az objektívrevolver elforgatása előtt győződjön meg arról, hogy nincs a forgatás útjában akadály. Az objektívek szerkezeti hossza lehetővé teszi, hogy forgatáshoz az asztalt ne kelljen lesüllyeszteni, de a 100x nagyítású objektív váltásánál az asztal mégis le kell süllyeszteni, hogy a használt immerziós olaj ne kenődjön el a tárgylemezen.



8. ábra

Kondenzor

A kondenzort az asztal alatt elhelyezett hátrafelé kiszélesedő közel kör alakú befogóba (9. ábra) kell behelyezni.



9. ábra

Első lépésként a kondenzortartót a 9. ábrán bal oldalon hátul látható fekete forgatógombbal le kell süllyeszteni. A (10. ábra) kondenzort kisebb átmérőjű fejével felfelé kell a tartó vájlatába úgy betolni, hogy a kondenzor alján lévő vájat a befogóba kerüljön és a 9. ábrán a befogó jobb oldalán látható, hátrább elhelyezett recés forgatógombbal kell rögzíteni.



10. ábra

A behelyezésnél óvatosan kell eljárni, hogy a kondenzor ne ütközzön sem a tartószerkezethez, sem a mikroszkópasztal aljához. Behelyezés és rögzítés után a magasságállító gombbal annyira fel kell emelni, hogy a front optika felülete a mikroszkópasztal felső síkja alatt mintegy 2-3 mm-re helyezkedjen el.

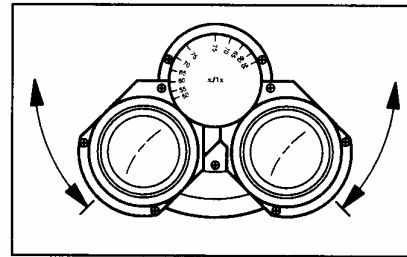
3.3. Beállítások a mikroszkóp használatához

3.3.1. Az okulárok távolságának és a betekintés magasságának beállítása

- Az okulárok távolságának (pupillatávolságnak) beállítása a két okulártartónak egymáshoz történő szimmetrikus billentésével történik, a készülék használójának pupillatávolságára történő illesztésével (11. ábra).

A helyes pupillatávolság (szemtávolság) akkor van beállítva, ha a két okulárba történő betekintéskor csak egy kerek képet lehet látni.

- A betekintés magasságát egyéni kívánalom szerint lehet lefelé vagy felfelé állítani a két okulár tartónak az (12. ábra, **A**) állásból az (12. ábra, **B**) állásba történő egyidejű elmozdításával.

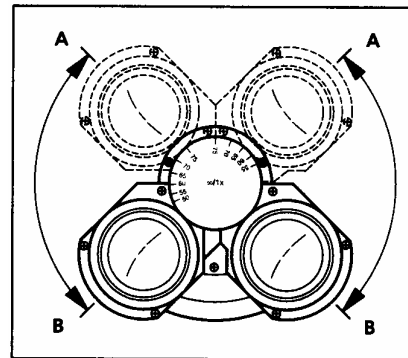


11. ábra

3.3.2. A szemhiba kiegyenlítése és az okulárszállemez behelyezése

A (13. ábra, 3) okulárok gumiból készült behajlítható szemkagylóval vannak ellátva [(13. ábra, 1): kihúzott állapot, (13. ábra, 2): behajlított állapot].

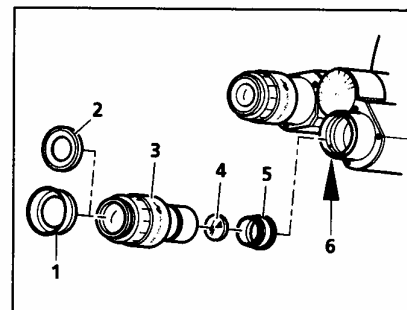
Mindkét okulár szemüveggel is használható. A szemhiba kiegyenlítése a tubus (13. ábra, 6) tartócsövére szerelt állítógyűrűvel történik. Az oldalára gravírozott dioptria beosztás segít a beállításnál.



12. ábra

Szükség esetén bármelyik okulárba be lehet helyezni egy szállemezt. Ennek lépései:

- A binokuláris részen lévő (13. ábra, 6) csőből húzza ki az okulárt.
- Csavarja ki kézzel az (13. ábra, 5) blende részt az okulárból.
- A (13. ábra, 4) szállemezt tegye be az okulárba (a rétegezett felületnek a megfigyelő szemének irányába kell esnie). Csavarja vissza a blende részt.
- Tegye be az okulárt a tartóba.
- Tegyen egy tárgyat a keresztasztalra. A szállemezt tartalmazó okulárral figyelje meg a tárgyat és a mikroszkópos képet a fókuszálás állítóval állítsa élesre.



13. ábra

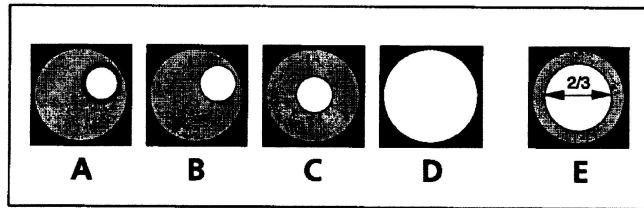
- Ezután a másik okuláron átnézve állítsa a másik szeméhez is élesre a tárgy képét az okulár állító gyűrűjével.

A beállítás után az okulárokon áttekintve éles képet kell mindkét szemével látnia.

A tárgy további fókuszálása (élesre állítása) csak a fókuszálás állítóval történhet.

3.3.3. A teljes Köhler-féle megvilágítás beállítása átmenőfényes vizsgálathoz


- Tegyen egy 0,17 mm-es fedőlemezzel befedett tárgyat a keresztasztal tárgytartójába. A tárgyat az (1. ábra, 6) körasztalon vagy a keresztasztal (6. ábra) szélén lévő tárgytartó emelőrugójával rögzítse le.
- Ha a mikroszkóp állványa fázis- vagy sötét látómezejű csuszkával van felszerelve, akkor ezeket bal oldali irányában ütközésig húzza ki.
- Állítsa be a mikroszkóp állványán lévő (1. ábra, 13) forgatógombbal a megvilágítás erősségét.
- Az Abbe kondenzort a magasságállító forgatócsavarával a felső ütközésig vigye fel és állítsa az (1. ábra, 7) karral az apertúra-fényrekeszt középső helyzetbe.
- Az objektívrevolverbe becsavart, oldalán gyűrűvel jelölt (1. ábra, 5) 10x objektívet forgassa be a sugárútba.
- Állítsa be a szemhiba kiegyenlítésére a tubus okulártartó csövén elhelyezett skálákat O-ra, ha nem visel szemüveget vagy ha szemüveggel fog dolgozni. Ellenkező esetben a szemüveg lencsék dioptriaértékeit kell a skálán beállítani.
- Először az (1. ábra, 2) binokuláris tubus egyik okulárjába tekintszen be és az (1. ábra, 14) fókuszálóval állítsa a tárgy képét élesre.
- Ezután, ha szükséges, a másik okulárban a másik szemével áttekintve, a tárgy képét állítsa élesre az okulártartócső elforgatásával.



14. ábra

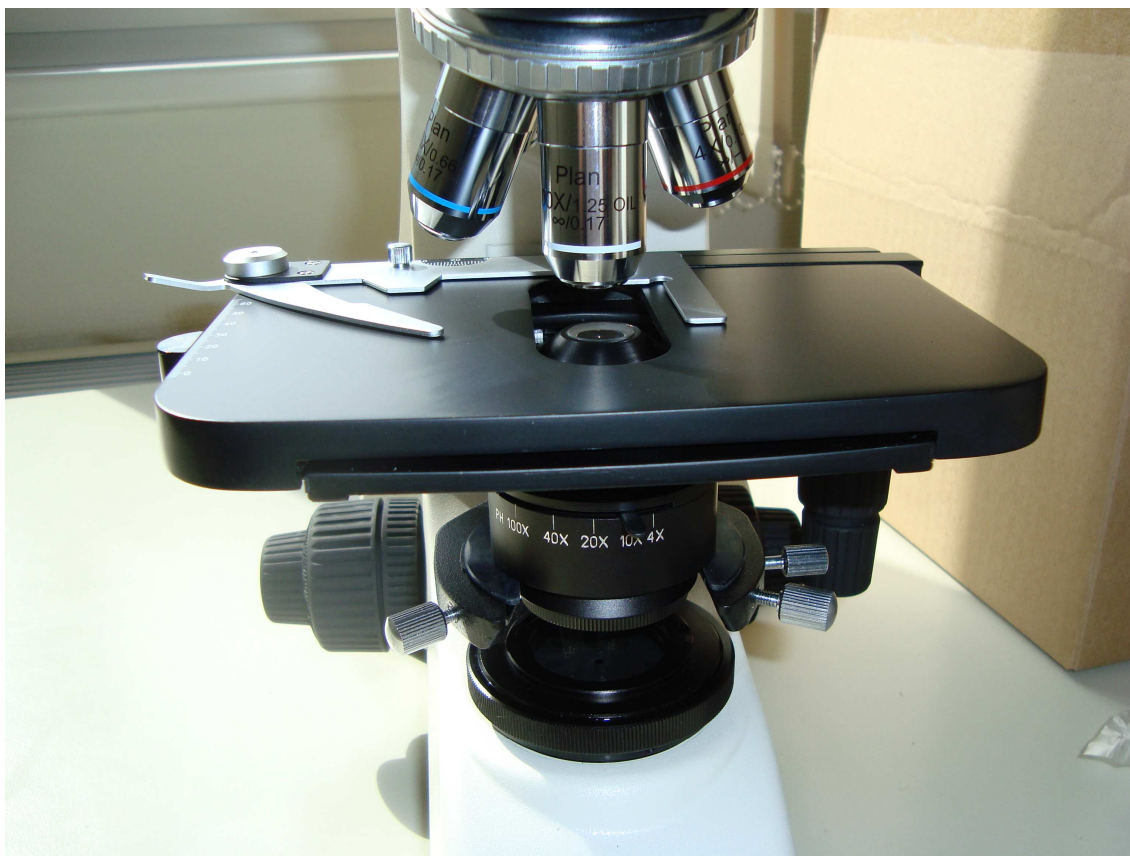
- Az (1. ábra, 12) látómező-fényrekeszt nyissa ki annyira, hogy az a látómezőben (ha élettelenül is) látható legyen (14. ábra, **A**).
- A kondenzort a magasság-állító forgatógombját állítsa addig, amíg a látómező-fényrekesz élesen láthatóvá nem válik (14. ábra, **B**).
- A látómező-fényrekeszt a kondenzor (1. ábra, 10) két központosító csavarral központosítsa be (14. ábra, **C**) és ezután a fényrekeszt nyissa ki annyira, hogy a látómezőből éppen eltűnjön (14. ábra, **D**).
- Az apertúra rekesz (vagyis a kontraszt) beállításához vegye ki az egyik okulárt a tartójából és szabad szemmel tekintszen be a csőbe. Állítsa az apertúra rekeszt a (14. ábra, 7) karral az objektív kilépő pupillája átmérőjének mintegy 2/3...4/5 nagyságára (14. ábra, **E**). Az apertúra rekesz ilyen mértékű beállítása a legtöbb vizsgálatnál csaknem teljes felbontásnál a legjobb kontrasztot és ezzel a szemnek a legjobb kompromisszumot fogja biztosítani.
- Dugja vissza az okulárt a helyére.

MEGJEGYZÉS!

 Minden objektív cserénél változni fog a látómező nagysága és az objektív apertúrája, ezért az optimális eredmény eléréséhez minden csere után a látómező-fényrekesz és az apertúra rekesz beállítását újra el kell végezni vagy az apertúra-fényrekesz beállító karját a kondenzor oldalán található objektív nagyítási értékhez állítani (lásd a következő megjegyzést).

MEGJEGYZÉS!

Sorozat munkák esetén, megbízva a fent leírt beállítás helyes végrehajtásában, elegendő lehet a nagyítás megváltoztatásakor (az objektív cseréjekor) a numerikus apertúrának azonos beállításához a kondenzor oldalán elhelyezett skálát igénybe venni (15. ábra) és a kart a számértékhez állítani. A kondenzor oldalára írt numerikus apertúra értékek megegyeznek az objektív numerikus apertúra értékeivel, és ha az objektívek a nagyítás sorrendjében vannak az objektívrevolverbe becsavarva, akkor a numerikus apertúra értékük a kondenzoron elhelyezett értékekkel szinkronban vannak.



15. ábra

3.3.4. A POL forgatható körasztal központosítása

Nagy nagyítású objektívek alkalmazásánál a központosítás csak egy kiválasztott objektívhez lehet pontos. Valamennyi objektívre a központosítás csak akkor lesz pontos, ha a POL objektívrevolvert alkalmazza.

Ebben az esetben forgassa be az objektívrevolveren a sárga ponttal megjelölt helyzetben lévő objektívet a sugárútba, az ehhez a helyzethez tartozó objektív állás fogja az optikai tengelyhez való központosítást jelenteni.



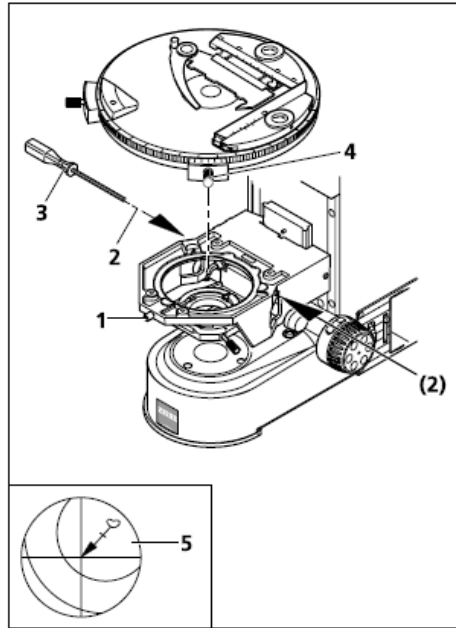
16. ábra

Valamennyi asztalt a gyárban előre központosítják, vagyis az asztal forgatásakor a beállított preparátum részlet a kép közepén marad. Ha forgatáskor a részlet a látómező (17. ábra, 5) közepéből kivándorol, akkor az asztal központosításán pótlólag állítani kell, az alábbiakban leírt módon.

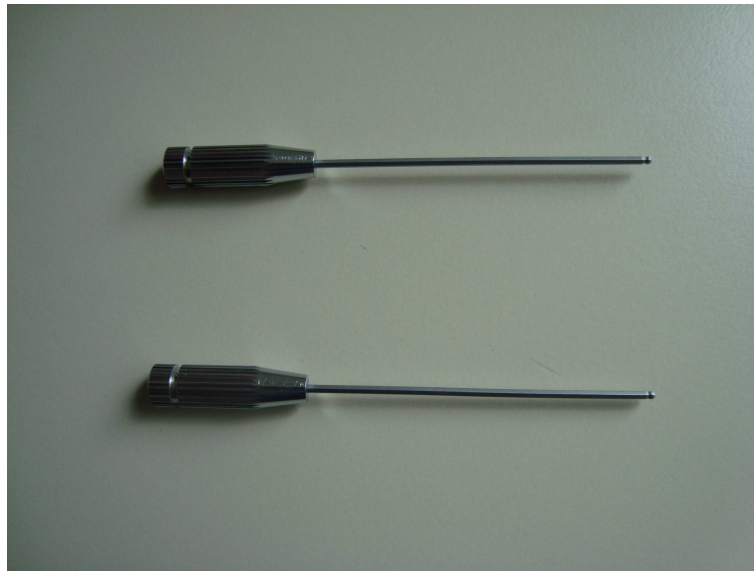
- A központosítás megkezdése előtt a mikroszkóp megvilágítását a Köhler-féle szabályoknak megfelelően be kell állítani.
- A központosításhoz kontrasztban gazdag preparátumot és száلكeresztel szerelt okulárt kell alkalmazni.
- Oldja fel a 7 ábrán bemutatott asztalrögzítőt és az asztalhordozónak a 7. ábra bal alsó sarka fel mutató csavarkupakját.
- Az asztal forgatásával határozza meg a preparátumnak az okulárszáلكeresztelhez történő kilengését (17. ábra, 5, a nyíl kezdete).
- A preparátum részletét a (18. ábra) SW 1,5 hatlapú csavarhúzóval használva az asztalba szerelt két (17. ábra, 2) központosító csavarral állítsa el annyira, hogy a

szálkereszt közepe felé mintegy fél nyílhossznyira tolódjon el. Az asztal újbóli elforgatásával ellenőrizze, hogy a preparátum részlete a helyes irányba mozdult-e el. Ha szükséges, az eljárást ismételje meg mindaddig, amíg a központosítás már a megfelelő pontosságú lesz.

- Az eljárás befejezése után a 7. ábrán látható csavarkupakot szorosra húzza meg.



17. ábra



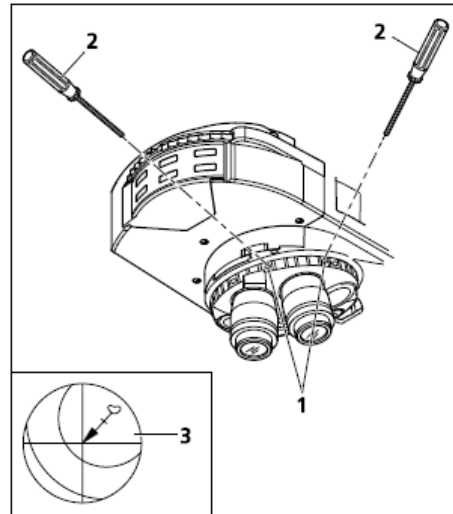
18. ábra

3.3.5. Az objektívek központosítása

A Lacerta POL objektívrevolvere négy központosítható objektív helyzettel és egy sárga ponttal megjelölt, nem központosítható objektív helyzettel rendelkezik. Ezek a helyzetek az optikai sugármenethez központosíthatók. Ennek megfelelően valamennyi objektív központosítható egyúttal a forgatható asztalhoz.

Az asztal központosítása azért szükséges, hogy a látómező közepében lévő tárgy részlet az asztal forgatásával ne vándoroljon el a látómezőben, ne lépjen ki abból. A központosítás elvégzése után a preparátum részlete az objektív cseréje után is a látómező közepén marad.

- A központosítás megkezdése előtt a mikroszkóp megvilágítását a Köhler-féle szabályoknak megfelelően be kell állítani.
- A központosításhoz kontrasztban gazdag preparátumot és száلكereszttel szerelt okulárt kell alkalmazni.
- Először forgassa be az objektívrevolver nem központosítható (sárga ponttal ellátott) objektív helyzetét. Végezze el erre a helyzetre a 3.3.4. alfejezetben leírt központosítást.
- Forgassa be az objektívrevolver egyik központosítható helyzetét.
- Az asztal forgatásával határozza meg a preparátumnak az okulárszáلكereszthez történő kilengését (19. ábra, 3, a nyíl kezdete).



19. ábra

- A preparátum részletét a (18. ábra) SW 1,5 hatlapú csavarhúzóval használva az objektívrevolverbe szerelt, az objektívrevolverben alkalmazott (a 16. ábrán a sárga ponttól jobbra látható, de az objektívet balról és jobbról közrefogó [19. ábra, 1]) furatokban elhelyezett központosító csavarral állítsa el annyira, hogy a száلكereszt közepe felé mintegy fél nyílhossznyira tolódjon el. Az asztal újbóli elforgatásával ellenőrizze, hogy a preparátum részlete a helyes irányba mozdult-e el. Ha szükséges, az eljárást ismételje meg mindaddig, amíg a központosítás már a megfelelő pontosságú lesz.
- A központosítást végezze el hasonló módon a további négy objektív helyzetre is.



A központosítás állapotának megtartása érdekében feltétlenül tanácsos az objektíveket csak az objektívrevolver gyűrűjének segítségével váltani.

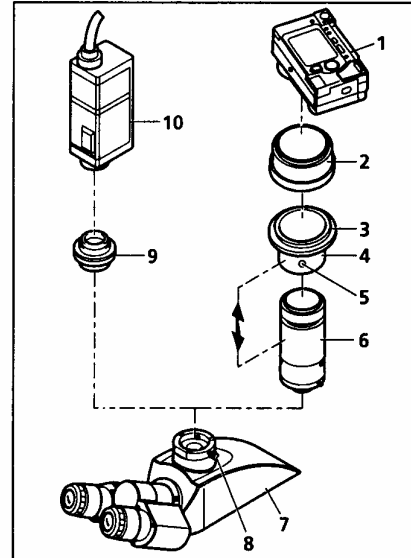
3.3.6. Kamera felhelyezése

A három rendelkezésre álló kamera adapterrel (lásd a 2.1. fejezetet) digitális kamerákat, videó kamerákat vagy kompakt digitális kamerákat lehet a mikroszkópra felszerelni.

- Adott esetben először a (20. ábra, 7.) fotótubust kell a mikroszkópra felszerelni.
- Ehhez a 3. ábrán látható szorítócsavart fel kell oldani és a porvédő sapkát levenni.

A kompakt digitális kamera felhelyezése

- A (20. ábra, 4.) csúszó foglalat, a (20. ábra, 3.) menetes adapter gyűrű és a (20. ábra, 6.) lencsefoglalat **P95 M37/52x0,75 digitális kamera adapter** elnevezéssel előre összeszerelve kerül leszállításra. A 20. ábra ezeket az alkatrészeket szétszerelt állapotban mutatja be. Ezen túlmenően M37-es kamera felszerelése érdekében a (20. ábra, 3.) M37/52 menetes adapter gyűrűről a (20. ábra, 4.) csúszó foglalatot le lehet csavarozni.
- A (20. ábra, 2.) adapter gyűrűt (a kamerával van szállítva) szerelje fel a (20. ábra, 1.) kamerára (ehhez nézze át a kamera használati utasítását).
- A (20. ábra, 4.) csúszó foglalatból, (20. ábra, 3.) M37/52 menetes adapter gyűrűből és a (20. ábra, 6.) lencsefoglalatból összeszerelt együttest csavarja be a (20. ábra 2.) adapter gyűrűbe.
- A kamerát az adapterrel együtt ütközésig tolja be a fotótubusba, és a (20. ábra, 8.) szorítócsavarral rögzítse.
- A mikroszkóp kamerának vagy az alkalmazott kamerának megfelelően a (20. ábra, 6.) kameraobjektív – lencsefoglalat közötti távolságot optimalni kell. Különösen ez a helyzet áll fenn, ha a kameraobjektívnek nincs olyan zoomolási helyzete, amellyel lehatárolás mentes képet lehet előállítani. Ekkor a kamerán a következő beállítást kell elvégezni:
 - autófókuszot kikapcsolni
 - a távolságot a ∞ -re beállítani
 - a megvilágítást az időautomatikára állítani
 - lehetőleg nagy fényrekeszt (azaz kis rekeszszámot) választani.Ezzel a lehetőséggel nem rendelkezik minden kamera, ezért nézze át a használati utasítását.
- Oldja fel a (20. ábra, 5.) menetes stiftet.
- A kameraobjektív – lencsefoglalat távolságot kis lépésekkel variálja, vagyis a csúszófoglalatot a kamerával a lencsefoglalaton meghatározott lépésekkel tolja el.
- A kameraobjektívet a **W** széleslátószögű állástól a **T** tele állásig zoomolja át.
- A vizsgálatot addig végezze, amíg olyan képet nem talál, amely már nincs lehatárolva.
- A (20. ábra, 5.) menetes stiftet húzza meg.



20. ábra

C-menetes digitális kamera vagy videó kamera felhelyezése

A C-menetes kamerát a (20. ábra, 9.) P95-C 2/3" 0,65x vagy a P95-C 1/2" 0,5x kamera adapterrel kell a mikroszkóp fotótubusára felhelyezni.

- A (20. ábra, 10.) kamerát a hozzá illesztett (20. ábra, 9.) kamera adapterrel ütközésig tolja be a fotótubusba, irányozza be és a (20. ábra, 8.) szorítócsavarral rögzítse.

4..A megvilágító és kontraszt eljárások


4.1.Az átmenőfényes világos látómező beállítása a Köhler-féle megvilágítással

(1) Alkalmazás

Az átmenőfényes világos látómezőjű mikroszkópia a legáltalánosabban alkalmazott optikai mikroszkóvizsgáló eljárás, mivel vele kontraszt-gazdag vagy festett preparátumokat egyszerűen és gyorsan lehet megvizsgálni.

Tárgyhoz hű leképezés elérése érdekében az u.n. közvetlen (direkt) sugárnyalábokon kívül az indirekt, vagyis a preparátumon elhajlított és szórt sugárnyalábok is lényeges jelentőséggel rendelkeznek. Minél nagyobb az indirekt sugárnyaláb hányada (vagyis az apertúra), annál valóságosabb lesz az ABBE féle leképezés.

A mikroszkóp, különösen az objektívek teljes optikai teljesítőképességének kihasználása érdekében a kondenzort, látómező-fényrekeszt és apertúra fényrekeszt a Köhler-féle megvilágítási elv szerint kell beállítani. A mikroszkóp beállításnak ez az alapvető szabálya a 3.3.3. alfejezetben került részletesen leírásra.

 Minden objektív váltásnál a tárgymező nagysága és az objektív apertúrája változik és bizonyos körülmények között a központosítás is, ezért optimális eredmény elérése érdekében a látómező-fényrekeszt és az apertúra fényrekeszt célszerű mindig újra beállítani.

4.2.Átmenőfényes polarizáció-kontraszt eljárás ortoszkópikus megfigyelésekhez

Egy vékony csiszolatnak polarizációs fényben történő megfigyelését ortoszkópiának nevezzük (görögül ορθος = egyenes, σκοπειν = nézés), mert a megvilágítás olyan „egyenes” fénysugárral történik, amely – lehető legjobban bezárt apertúra fényrekesztnél – a mikroszkóp tengelyével párhuzamosan halad.

4.2.1.A kettősentörés kimutatása

(1) Alkalmazás

Az átmenőfényes polarizációs kontraszt eljárást olyan preparátumoknál alkalmazzák, amelyek a rajtuk áthaladó fény polarizációs állapotát megváltoztatják. Ezeket az anyagokat kettősentörőként jelölik, ilyenek például a kristályok, fémek vagy polimerek. Ha a kettősentörő anyagot keresztezett polarizátorok (polarizátor \perp analizátor) közé helyezve figyelik meg, akkor a megfigyelt képe kivilágosodik, míg környezete sötét marad.

A kettősentörő anyagokat úgy lehet felismerni, hogy a keresztezett polarizátorok között 360 fokban megforgatva négyszer világos és négyszer sötét képet adnak. A tárgy kettősentörése, vastagsága és orientáltsága függvényében megfigyelésekor a szürkétől (legtöbbször biológiai tárgyaknál) kiindulva a fehéren, vörösön keresztül a kék színben megjelenő interferenciaszínek lépnek fellépnek fel. Ezek az interferenciaszínek 1. rendűek, vagy magasabb rendűek lehetnek.