

Living up to Life



# Gebruiksaanwijzing

Leica M60 B

Leica M80 B



# Copyrights

Alle rechten m.b.t. deze documentatie liggen bij Leica Microsystems CMS GmbH. Een vermenigvuldiging van tekst en afbeeldingen – ook van delen ervan – middels druk, fotokopie, microfilm of andere procédés, inclusief elektronische systemen, is uitsluitend toegestaan met uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van Leica Microsystems CMS GmbH.

De in de volgende documentatie opgenomen aanwijzingen geven de huidige actuele stand van de techniek weer. De teksten en afbeeldingen hebben wij met de grote zorgvuldigheid samengesteld. Wij zijn u echter dankbaar voor opmerkingen over eventuele fouten.

De in dit handboek opgenomen informatie kan zonder voorafgaande aankondiging gewijzigd worden.

Herziening 1.0, uitgave 14 maart 2013 door:

Leica Microsystems Wetzlar GmbH  
Ernst-Leitz-Straße 17-37  
D-35578 Wetzlar (Germany)  
[www.leica-microsystems.com](http://www.leica-microsystems.com)

Verantwoordelijk voor de inhoud :  
Marketing CMS

## Inzetgebied van de microscopen

De microscopen Leica M60 B en Leica M80 B, waarvoor deze handleiding is bedoeld, worden gebruikt voor routineonderzoek van cel- en weefselculturen, vloeistoffen en sedimenten. Hieronder valt ook het onderzoek van monsters uit het menselijk lichaam voor het vergaren van informatie over fysiologische of pathologische toestanden of aangeboren afwijkingen alsmede de controle op veiligheid en verdraagzaamheid bij potentiële ontvangers of ter bewaking van therapeutische maatregelen.

### IVD

De hiervoor genoemde microscopen voldoen aan EG-richtlijn 98/79/EG over in-vitro-diagnostica.



De fabrikant aanvaardt geen aansprakelijkheid voor gebruik anders dan volgens de voorschriften en voor gebruik buiten de specificaties van Leica Microsystems CMS GmbH alsmede voor schade die hiervan het gevolg is. In dergelijke gevallen verliest de conformiteitsverklaring haar geldigheid.



Deze (IVD-)apparaten zijn niet bedoeld voor gebruik in een patiëntomgeving als gedefinieerd in DIN VDE 0100-710. Ze zijn ook niet bedoeld voor gebruik in combinatie met medische apparaten conform EN 60601-1. Wordt een microscoop met een medisch apparaat conform EN 60601-1 elektrisch geleidend aangesloten, dan gelden de eisen conform EN 60601-1-1. Niet geschikt voor het onderzoek van potentieel infectieuze preparaten! Dit soort apparaten mag alleen door geschoold personeel worden bediend.

Typeplaatje Leica M60 B



Typeplaatje Leica M80 B



# Algemene aanwijzingen

## Gebruik in ultrareine zones

De Leica M serie kan zonder problemen worden gebruikt in ultrareine zones.

## Reiniging

- ★ Gebruik geen ongeschikte reinigingsmiddelen, chemicaliën of technieken.
- ★ Reinig gekleurde oppervlakken en toebehoren met rubberdelen nooit met chemicaliën. Dit zou de oppervlakken kunnen beschadigen en gruisdeeltjes zouden preparaten kunnen verontreinigen.
- ★ In de meeste gevallen kunnen wij op verzoek speciale oplossingen leveren. Enkele producten kunnen aangepast worden en wij kunnen ander toebehoren aanbieden voor gebruik in ultrareine zones.

- ★ Het reinigen van glasoppervlakken en met name objectieven dient uitsluitend plaats te vinden zoals beschreven in de brochure "Cleaning of Microscope Optics". De informatie kan onder [www.leica-microsystems.com/products/](http://www.leica-microsystems.com/products/) worden gedownload. Selecteer uw product en ga naar de pagina „Download”.

Meer aanwijzingen op [pagina 55](#).

## Servicewerkzaamheden

- ★ Reparatiewerkzaamheden mogen uitsluitend worden uitgevoerd door service-technici die door Leica Microsystems zijn opgeleid. Er mogen uitsluitend originele reserveonderdelen van Leica Microsystems gebruikt worden.

## Verantwoordelijkheden van de exploitant

- ★ Zorg ervoor dat de Leica-stereomicroscoop uitsluitend door geautoriseerd en geschoold personeel wordt bediend, onderhouden en gerepareerd.

## Belangrijke veiligheidsinstructies

### Gebruiksaanwijzing

Deze gebruiksaanwijzing beschrijft de speciale functies van de individuele modules van de Leica M-stereomicroscopie-serie en geeft belangrijke aanwijzingen met betrekking tot gebruiksveiligheid, onderhoud en toebehoren.

U kunt de afzonderlijke systeemartikelen combineren met artikelen van externe leveranciers (bv. koudlichtbronnen, etc.) Lees de gebruiksaanwijzing en de veiligheidsinstructies van de leverancier.

Lees voor het installeren, in bedrijf stellen en gebruiken de gebruiksaanwijzingen die hierboven worden genoemd. Lees vooral de veiligheidsinstructies.

Om de staat waarin het apparaat zich ten tijde van de levering bevindt, te handhaven en een risicoloze werking te garanderen, dient de gebruiker de aanwijzingen en waarschuwingen in deze gebruiksaanwijzingen in acht te nemen.

Wij staan garant voor de kwaliteit van onze instrumenten. Onze garantie geldt uitsluitend voor fabrieks- en materiaalfouten, en geldt niet voor schade die het gevolg is van nalatigheid of onjuist gebruik.

## Gebruikte symbolen

### Waarschuwing voor een gevaarlijke situatie



Dit symbool staat bij informatie die u beslist moet lezen en in acht moet nemen.

Veronachtzaming ...

- ★ kan personen in gevaar brengen!
- ★ kan leiden tot storing of beschadiging van het instrument.

### Waarschuwing voor gevaarlijke elektrische spanning



Dit symbool wordt vermeld bij informatie die u beslist moet lezen en in acht moet nemen.

Veronachtzaming ...

- ★ kan personen in gevaar brengen!
- ★ kan leiden tot storing of beschadiging van het instrument.

### Waarschuwing voor hete oppervlakken



Dit symbool waarschuwt voor hete plaatsen die kunnen worden aangeraakt, zoals gloeilampen.

### Belangrijke informatie



Dit symbool wordt vermeld bij extra informatie of toelichtingen die bijdragen aan het begrijpen van de gebruiksaanwijzing.

### Aanvullende aanwijzingen

- ★ Dit symbool staat in de tekst bij extra informatie en toelichtingen.

### Afbeeldingen

- (1) Cijfers tussen haakjes in de beschrijvingen hebben betrekking op de afbeeldingen en de items in deze afbeeldingen.

### Afvalverwijdering



Aanwijzingen voor de afvoer van microscoop, componenten van toebehoren en verbruiksmateriaal.



China RoHS 50 jaar EFUP (Environment-Friendly Use Period)

### IVD-aanduiding



Apparaat voor in-vitro-diagnostics.



IVD-productiedatum, bijvoorbeeld 11 / 2011 voor november 2011.

# Veiligheidsinstructies

## Beschrijving

- ★ De individuele modules voldoen aan de hoogste eisen voor observatie en documentatie van Leica-stereomicroscopen van de M-serie.

## Gebruik volgens de voorschriften

- ★ Microscopen van Leica Microsystems zijn optische instrumenten en dienen voor het beter zichtbaar maken van objecten of preparaten door middel van vergroting. Toebehoren zoals optische accessoires, statieven, verlichting en camera's maken de uitrusting completer.

## Oneigenlijk gebruik

- ★ Gebruik van het instrument anders dan in de gebruiksaanwijzing beschreven, kan leiden tot persoonlijk letsel en beschadiging van voorwerpen. Gebruik microscopen nooit voor in-vivo-onderzoek en operaties aan het oog, tenzij ze hier uitdrukkelijk voor zijn

bedoeld. Monteer nooit een andere apparaatstekker en demonteer optische systemen en mechanische delen nooit, tenzij dit in de handleiding staat beschreven.

De in de gebruiksaanwijzing beschreven apparaten resp. toebehorencomponenten zijn getest met betrekking tot de veiligheid en mogelijke gevaren. Voor aanpassingen en modificaties van het apparaat of het gebruik van andere componenten dan van Leica die niet in deze gebruiksaanwijzing zijn beschreven, dient u contact op te nemen met uw Leica-dealer!

Bij een niet-toegelaten ingreep in het apparaat of bij incorrect gebruik vervalt elke aanspraak op garantie alsmede de productaansprakelijkheid en de conformiteitsverklaring.

## Plaats van gebruik

- ★ Gebruik de instrumenten alleen in gesloten, stofvrije ruimten bij een temperatuur van +10 °C tot +40 °C. Bescherm de apparatuur tegen olie, chemicaliën en extreme vochtigheid. Als u deze apparatuur buiten gebruikt, dient u ze te beschermen tegen stof en vocht. Gebruik de elektrische apparatuur nooit buiten.
- ★ Elektrische componenten moeten op een afstand van ten minste 10 cm van de wand en van brandbare voorwerpen geplaatst worden.
- ★ Grote temperatuurschommelingen, direct zonlicht en trillingen moeten worden voorkomen. Anders kunnen bijvoorbeeld micro-fotografische opnamen worden verstoord.
- ★ De afzonderlijke componenten hebben in een warm en vochtig-warm klimaat bijzonder onderhoud nodig, om schimmelvorming te voorkomen.

## Veiligheidsinstructies (vervolg)

### Verantwoordelijkheden van de exploitant

- ★ Deze veiligheidsvoorschriften moeten beschikbaar zijn op de werkplek.

Zorg dat ...

- ★ de stereomicroscopen van de M-serie en de toebehoren uitsluitend door geautoriseerd en geschoold personeel bediend, onderhouden en gerepareerd worden.
- ★ het bedienend personeel deze gebruiksaanwijzing en met name alle veiligheidsinstructies heeft gelezen, begrijpt en toepast.

### Reparaties, servicewerkzaamheden

- ★ Reparatiewerkzaamheden mogen uitsluitend worden uitgevoerd door servicetechnici die door Leica Microsystems zijn opgeleid.
- ★ Er mogen uitsluitend originele reserveonderdelen van Leica Microsystems worden gebruikt.

- ★ Schakel vóór opening van de apparaten de stroom uit en trek de stekker uit het stopcontact.

- ★ Contact met elektrische circuits kan tot letsel leiden.

### Transport

- ★ Gebruik voor verzending of transport van de Leica M stereomicroscopie-serie en de toebehorencomponenten de originele verpakkingen.
- ★ Om beschadiging als gevolg van trillingen te voorkomen, moeten alle bewegende componenten die volgens de gebruiksaanwijzing door de gebruiker zelf kunnen worden gemonteerd en gedemonteerd, worden gedemonteerd en afzonderlijk worden verpakt.

### Inbouw in producten van andere fabrikanten

- ★ Als producten van Leica worden ingebouwd

in producten van derden, is de producent van het complete systeem of de dealer daarvan verantwoordelijk voor het naleven van alle veiligheidsinstructies, wetten en richtlijnen.

### Afvalverwijdering

- ★ Na het einde van de levensduur van het product dient u met betrekking tot de afvalverwerking contact op te nemen met de serviceafdeling van Leica of de verkoopafdeling van Leica.
- ★ Neem de landelijke wetten en verordeningen in acht, die bijv. de EG-richtlijn WEEE omzetten en de inachtneming ervan waarborgen.



Zoals alle elektronische apparaten mogen de microscoop, de toebehorencomponenten en het verbruiksmateriaal niet via het normale huisvuil worden afgevoerd!

## Veiligheidsinstructies (vervolg)

### Wettelijke voorschriften

- ★ De algemeen geldende wettelijke voorschriften ter voorkoming van ongevallen en bescherming van het milieu moeten worden opgevolgd.

### EU-conformiteitsverklaring

- ★ Op elektriciteit werkende toebehoren zijn vervaardigd volgens de huidige stand van de techniek en zijn voorzien van een EU-conformiteitsverklaring. Zie [pagina 54](#).

### Gezondheidsrisico's

Werkplekken met stereomicroscopen vergemakkelijken en verbeteren het kijken, maar deze stellen ook hoge eisen aan het gezichtsvermogen en het spierapparaat van de gebruiker. Afhankelijk van de duur van ononderbroken activiteit kunnen asthenopische klachten en musculoskeletale klachten optreden, waardoor er passende maatregelen voor verlaging van de

belasting moeten worden getroffen:

optimale vormgeving van werkplek, werkhoud en werkverloop (frequent wisselen van handelingen), uitgebreide instructie van het personeel, waarbij rekening wordt gehouden met ergonomische en arbeidsorganisatorische aspecten.

Het ergonomische ontwerp en de constructie van de Leica M-stereomicroscopie-serie hebben als doel de belasting van de gebruiker tot een minimum te beperken.

Rechtstreeks contact met de oculairs kan een potentieel gevaar vormen voor bacteriële en virale infecties van de ogen.

Door gebruik van persoonlijke oculairs of monteerbare oogschelpen kan dit risico zo klein mogelijk worden gehouden.

### Zorgvuldig gebruik

- ★ Bij het opstellen van de apparaten moet voorzichtig te werk worden gegaan. Zijn er voor het opstellen twee of meer personen voorgeschreven, dan moet deze instructie worden gevolgd.
- ★ Mors geen vloeistof op elektrische apparaten, want dan zouden de stereomicroscop en andere inrichtingen onder spanning kunnen komen te staan alsmede personen letsel kunnen oplopen en apparaten beschadigd kunnen raken.
- ★ Reinig apparaten nooit met bijtende of acetonhoudende reinigingsmiddelen. Uitgebreide gegevens over het onderhoud zijn te vinden in de gebruiksaanwijzing van het apparaat.
- ★ Controleer het netsnoer regelmatig. Een defect netsnoer kan tot lichamelijk letsel leiden.

## Veiligheidsinstructies (vervolg)

- ★ Vervang gloeilampen alleen als ze zijn afgekoeld. Het aanraken van hete gloeilampen kan tot verbrandingen leiden.

### Lichtbronnen: veiligheidsvoorschriften

- ★ In het algemeen bestaat er bij de lichtbronnen het gevaar van straling (verblinding, UV-straling, IR-straling). De lampen moeten daarom in gesloten behuizingen en in gemonteerde toestand gebruikt worden.
- ★ Kijk nooit rechtstreeks in de stralengang (verbindingsgevaar).
- ★ Kies geen witte, sterk reflecterende achtergrond voor het object.

### Externe netvoeding voor TL5000 Ergo (Leica M80 B)

Toegestane netvoeding:  
SINPRO SPU130-110

Technische gegevens:

Ingangsspanning: 100-240 V AC  
47-63 Hz  
3,2 A  
Uitgangsspanning: 33 V DC  
3,93 A  
130 W

Gebruik uitsluitend in binnenruimten.



Gebruik alleen bovengenoemde netvoeding. Andere netvoedingen mogen niet worden gebruikt. Als de originele netvoeding beschadigd raakt of storing heeft, moet deze worden vervangen. Reparatie is niet toegestaan. Originele netvoedingen zijn verkrijgbaar bij uw Leica-dealer.

# Inhoudsopgave

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| Copyrights                         | 2 |
| Inzetgebied van de microscopen     | 3 |
| Algemene aanwijzingen              | 4 |
| Belangrijke veiligheidsinstructies | 5 |
| Gebruikte symbolen                 | 6 |
| Veiligheidsinstructies             | 7 |

## Leica M-serie

|                          |    |
|--------------------------|----|
| Gefeliciteerd!           | 14 |
| Maximale compatibiliteit | 15 |
| Klaar voor de start      | 16 |

## Montage

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Basis en focuseringskolom                                                                                   | 18 |
| Microscophouder                                                                                             | 19 |
| Optiehouder                                                                                                 | 20 |
| Tubus                                                                                                       | 21 |
| Oculairs                                                                                                    | 22 |
| Objectief                                                                                                   | 23 |
| Doorvallend-lichtbasis TL ST (voor Leica M60 B) en<br>doorvallend-lichtbasis TL5000 Ergo (voor Leica M80 B) | 24 |

## Handleiding Snel Starten

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| De betrouwbare weg naar succes              | 26 |
| Overzicht van een microscoop van de M-serie | 27 |
| De juiste oogafstand                        | 28 |
| Gebruik van de oculairs                     | 29 |
| Focuseren (scherpstellen)                   | 30 |
| Weerstand van het instelwiel instellen      | 31 |
| Vergroting wijzigen (zoomen)                | 32 |
| Klikstanden en vergrotingen                 | 33 |

## Oculairs

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Vergrotingsfactor van de oculairs     | 35 |
| Opmerkingen betreffende de gezondheid | 36 |
| Dioptriecorrectie                     | 37 |
| Dioptriecorrectie en parfocaliteit    | 38 |
| Rasterplaten                          | 39 |

## optische toebehoren

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| De verschillende soorten objectieven | 41 |
|--------------------------------------|----|

## Bases

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Doorvallend-lichtbasis Leica TL ST: bedieningselementen (Leica M60 B)          | 43 |
| Doorvallend-lichtbasis Leica TL ST: bediening                                  | 44 |
| Doorvallend-lichtbasis Leica TL ST: lamp verwisselen                           | 45 |
| Doorvallend-lichtbasis Leica TL5000 Ergo:<br>bedieningselementen (Leica M80 B) | 46 |
| Doorvallend-lichtbasis Leica TL5000 Ergo: bediening                            | 47 |

## Specificaties voor de bases

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Doorvallend-lichtbasis Leica TL ST       | 50 |
| Doorvallend-lichtbasis Leica TL5000 Ergo | 51 |

## Appendix

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Berekening van de totale vergroting en van de gezichtsvelddiameter | 53 |
| Onderhoud, contactpersonen                                         | 54 |



# Leica M-serie

# Gefeliciteerd!

## De nieuwe Leica M-serie

Met de Leica M60 B en M80 B breidt Leica Microsystems zijn bekende M-serie uit met twee nieuwe routine-stereomicroscopen van uitzonderlijke kwaliteit. Met hun optische helderheid en het uitgebreide toebehorenprogramma zijn ze de ideale microscoop binnen de kwaliteitscontrole en voor in-vitro-diagnostisch onderzoek.

De stereomicroscopen Leica M60 B en M80 B kunnen voor een groot aantal routinetoepassingen worden gebruikt dankzij de 6:1 en 8:1-zoom en de inschakelbare klikstanden. Met de grote werkafstand en de briljante beeldkwaliteit ziet u de kleinste details van uw preparaten, zonder dat u het overzicht over grote preparaten uit het oog verliest.

Alle apparaten passen perfect in het Leica-toebehorenassortiment. Of het nu gaat om de verschillende typen verlichting, het grote aantal objectieven of het Leica-zwenkarmsysteem – voor elke toepassing vindt u hier een oplossing!

Bent u al in het bezit van een stereomicroscopie-uitrusting en wilt u overstappen naar Leica? Geen probleem! Leica M60 B en M80 B passen in microscop houder met een diameter van 76 mm en zijn daardoor compatibel met veel andere fabricaten. Blijf gewoon uw componenten gebruiken en vul deze aan met de beproefde Leica-stereomicroscopen.

## Maximale compatibiliteit

Zoals bij hun voorgangers hebben de Leica-ingenieurs ook bij de nieuwe Leica M-serie erop gelet, dat deze compatibel blijft met de bestaande series. Zo kunnen objectieven, basen, tubi en meer nog steeds worden gebruikt.

### Objectieven

Alle objectieven van de nieuwe generatie hebben dezelfde referentie-brandpuntsafstand als de MZ-generatie. De bestaande Leica-objectievenserie kan dus verder worden gebruikt.

### Tubi

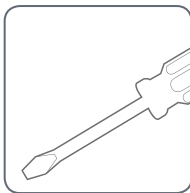
De aansluiting tussen de optiekhouder en de tubus is hetzelfde gebleven, zodat bestaande tubi op de nieuwe M-serie passen. De nieuwe tubi zijn geschikt voor oculairs met dioptrie-instelbereik 23, terwijl de voorgaande modellen slechts geschikt zijn voor dioptrie-instelbereik 21, wat een kleiner objectveld tot gevolg heeft.

### Oculairs

De nieuwe oculairs van de Leica M-serie hebben een voel- en hoorbare vergrendeling voor de dioptrierecorrectie, zodat onbedoeld verstellen onmiddellijk wordt opgemerkt.

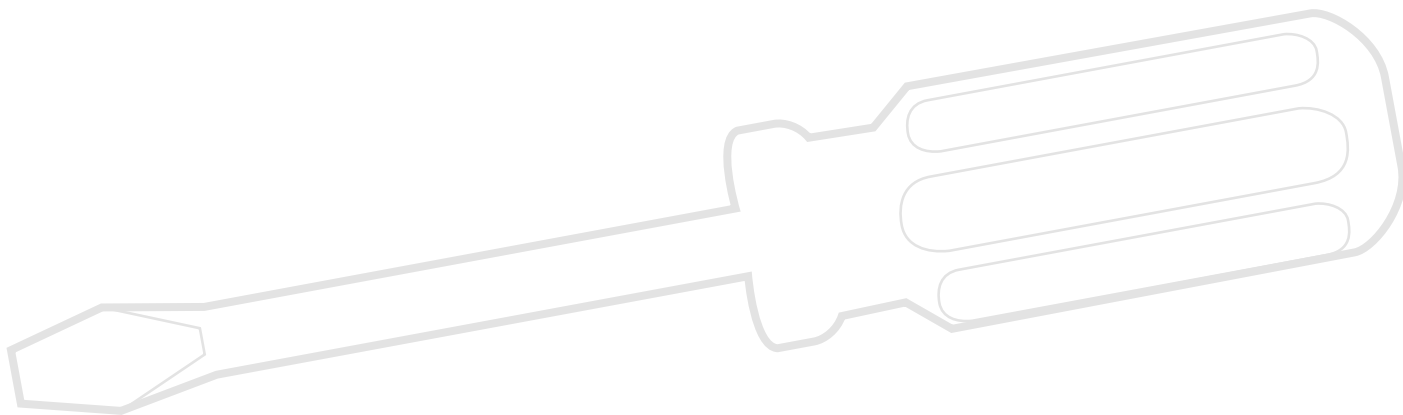
## Klaar voor de start

Is uw nieuwe Leica-microscop al door uw Leica-adviseur gemonteerd en ingeschakeld, klik dan hier, om de montagehandleiding over te slaan en direct naar Snel Starten op [pagina 25](#) te gaan.



Monteert u uw Leica-microscop zelf, ga dan verder met het hoofdstuk „Montage“, dat begint op [pagina 17](#).

# Montage



## Basis en focusseringskolom

Eerst moet de focusseringskolom van de M-serie met de betreffende basis worden verbonden.

### Gebruikt gereedschap

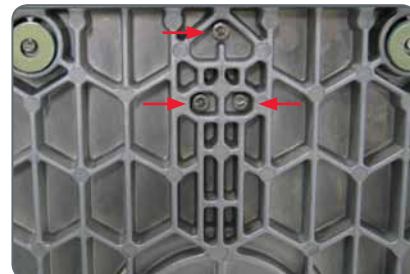
- ★ Inbussleutel 3 mm

### Montage van de kolomadapter

1. Verwijder de drie bijgeleverde bouten van de kolom.



2. Monteerde basis met de drie bouten aan de kolom.



Tip: leg de kolom op de rand van de tafel om de basis te bevestigen en doe dit met de hulp van een andere persoon.

# Microscoophouder

## Gereedschap

- ★ Bijgeleverde inbussleutel

## Montage

De microscoophouder wordt met de bijgeleverde bout aan de kolom bevestigd.



## Andere montagemogelijkheden

Afhankelijk van de gewenste werkafstand kan de microscoophouder regulier of omgekeerd worden gemonteerd (zie onderstaande afbeelding).



# Optiekhouter

## Gebruikt gereedschap

★ Geen

## Montage van de optiekhouter

1. Draai de klem Schroef van de houder voor de optiekhouter los.



2. Plaats de optiekhouter in de houder en stel deze zodanig af, dat de kerf in de optiekhouter en de onderste klem Schroef boven elkaar liggen.



2. Draai de klem Schroef onder de optiekhouter vast.



## Tubus

Alle tussentubi die tussen optiekhouder en binoculairtubus worden aangebracht alsmede de cameramodule IC80 HD (voor de Leica M80 B) worden op dezelfde manier gemonteerd.



Zie ook de afzonderlijke bijgeleverde handleiding voor cameramodule IC80 HD.



De met de camera opgenomen beelden mogen niet voor de diagnose worden gebruikt. In dit geval is een beoordeling via de oculairs vereist.

### Gebruikt gereedschap

★ Geen gereedschap nodig.

### Vorbereidingen

1. Draai de oriëntatieschroef los en verwijder de afdekkap.



### Montage van de tubus

2. Schuif de tubus (zoals de binoculaire schuine tubus) in de ringwaluwstaartgeleiding en draai deze een stukje naar beide kanten totdat de oriëntatieschroef in de geleidingsgroef grijpt.



3. Trek de oriëntatieschroef voorzichtig aan, terwijl u de tubus lichtjes vasthoudt. Deze komt automatisch in de juiste stand.



# Oculairs

## Gebruikt gereedschap

- ★ Geen gereedschap nodig.

## Vergrotingsbereik

Voor het vergroten van het vergrotingsbereik zijn er groothoek-brildrageroculairs 10×, 16×, 25× en 40× leverbaar.

## Voorbereiding

1. Wilt u een optionele rasterplaat gebruiken, moet deze nu worden aangebracht ([pagina 39](#)).
2. Verwijder de kunststof bescherming van de tubus.



## Oculairs aanbrengen

3. Schuif de oculairs tot tegen de aanslag in de tubusbuizen en controleer of ze stevig op de juiste plaats zitten.



4. Draai de klemschroeven vast.



# Objectief

## Gebruikt gereedschap

- ★ Geen gereedschap nodig.

## Vorbereitung

1. Verwijder de beschermkap door draaien van de optiekhouter.



## Aanbrengen van het objectief



Houd het objectief bij de montage en demontage goed vast, zodat het niet op de tafelhouter valt. Dit geldt met name voor het 2×-Planapo-objectief, dat nogal zwaar is. Verwijder eerst alle preparaten van de tafelhouter.

2. Draai het objectief rechtsom in de optiekhouter.



## Doorvallend-lichtbasis TL ST (voor Leica M60 B) en doorvallend-lichtbasis TL5000 Ergo (voor Leica M80 B)

### Uitpakken van de basis

De basis wordt met gemonteerde adapterplaat geleverd. Let erop, dat de apparaten op een vlakke, voldoende grote en slipvastе ondergrond worden uitgepakt.



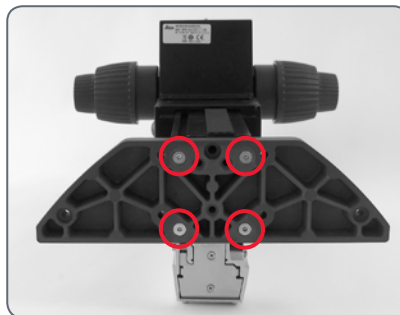
Raadpleeg ook de afzonderlijke, bijgeleverde handleiding voor doorvallend-lichtbasis TL ST resp. doorvallend-lichtbasis TL5000 Ergo.

### Gebruikt gereedschap

★ Inbussleutel 3 mm

### Focusering en kolom

1. Schroef de adapterplaat met bijgeleverde inbussleutel los van de basis.



2. Schroef de kolom voor uw focuseringsinstelwielen met de 4 inbusbouten van onderaf vast.
3. Schroef de adapterplaat met de 6 inbusbouten weer vast in de uitgangspositie.



# Handleiding Snel Starten

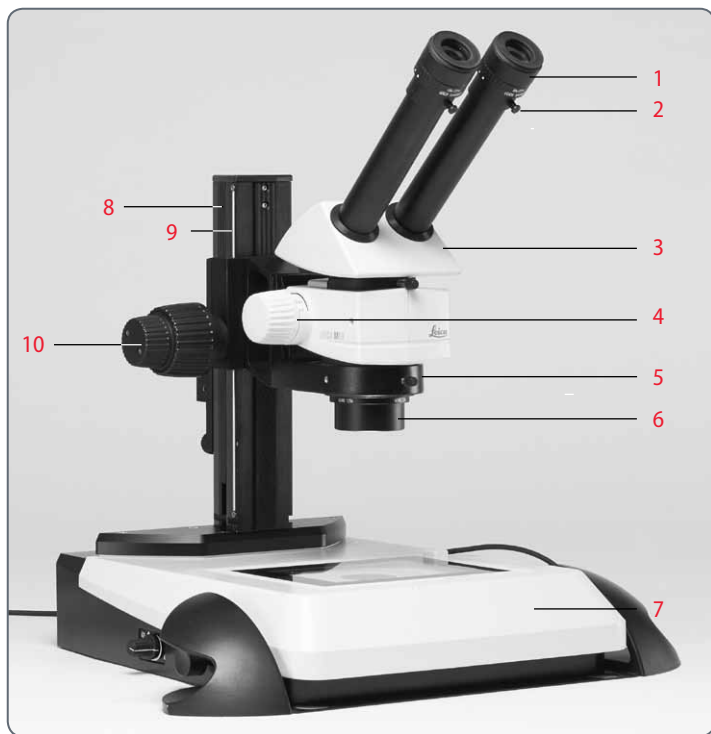


## De betrouwbare weg naar succes

Uw Leica-stereomicroscop is door uw Leica-partner al gemonteerd geleverd en natuurlijk wilt u nu meteen aan de slag. In dit handboek wordt u met de finesses van uw microscoop vertrouwd gemaakt. Op de volgende pagina's vindt u belangrijke en praktische informatie die handig is bij het werken met het apparaat.

Neem de tijd voor het lezen van deze lectuur – het is de moeite waard!

## Overzicht van een microscoop van de M-serie



- 1 *Brildrageroculairs met dioptrierecorrectie en oogschelpen*
- 2 *Bevestigingsschroeven voor de oculairs*
- 3 *Ergo-tubus*
- 4 *Vergrotingswisselaar (zoom)*
- 5 *Optiekhouder*
- 6 *Wisselobjectief*
- 7 *Doorvallend-lichtbasis*
- 8 *Kolom*
- 10 *Grof-/fijninstelling*

## De juiste oogafstand

De oogafstand is correct ingesteld als u bij het bekijken van een preparaat een rond beeld ziet.

Als u aan het begin van uw microscoopcarrière staat, heeft u misschien een korte gewennings-tijd nodig. Maar maakt u zich daarover geen zorgen, na korte tijd bent u dat alweer verge-ten.

### Richtwaarden

De afstand tussen oog en oculair bedraagt bij de groothoek-brildrageroculairs 10/23B ca. 22 mm.

### Oogafstand instellen

1. Kijk in de oculairs.
2. Pak de oculairs met beide handen vast. Schuif de oculairs in elkaar of druk ze uit elkaar tot u een rond beeld ziet.



3. Ga met uw ogen langzaam naar de oculairs toe, tot u het volledige beeldveld zonder schaduwen ziet.



## Gebruik van de oculairs

De oculairs vormen het verbindend element tussen de tubus en het oog van de gebruiker. Ze kunnen makkelijk in de tubus worden geschoven en zijn daarna klaar voor gebruik.

Elk oculair biedt een bepaalde vergrotingsfactor, die nogal van invloed is op de totale vergroting. Bovendien kunnen alle Leica-oculairs worden uitgerust met handige rasterplaten, waarmee monsters kunnen worden opgemeten en gekwantificeerd.

### Dioptrierecorrectie

Voor bril dragers is er de ingebouwde dioptrierecorrectie. Meer hierover op [pagina 37](#).

#### Draagt u géén bril:

1. Houd het oculair vast en draai de oogschelp linksom naar voren.
2. Is een oculair voorzien van de geïnte-



greerde dioptrierecorrectie, draai dan de waarde op "0".

#### Draagt u een bril:

1. Houdt het oculair vast en draai de oogschelp rechtsom naar achteren, omdat anders de kijkafstand te groot is.



2. Is een oculair voorzien van de geïntegreerde dioptrierecorrectie, draai dan de waarde op "0".

Kijken met bril heeft nog als voordeel, dat het risico van een bacteriële infectie enorm wordt verkleind (zie [pagina 36](#)). Het zachte materiaal van de oogschelpen zorgt er bovendien voor, dat uw bril niet wordt bekrast bij contact met het oculair.

## Focuseren (scherpstellen)

Bij het focuseren wordt de stereomicroscopie met behulp van het instelwiel omhooggebracht of neergelaten. Zodra de gewenste object-plaats zich in het brandpunt van het objectief bevindt, wordt deze scherp afgebeeld.

- ★ Het instelwiel kan zowel links- als rechtshandig worden bediend.



De grof-/fijninstelling draagt max. 15 kg.



De resolutie van de grof-/fijninstelling bedraagt 1  $\mu\text{m}$ .

## Weerstand van het instelwiel instellen

### Weerstand instellen

Laat het focusseringsinstelwiel zich te gemakkelijk/te moeilijk draaien of gaat de uitrusting vanzelf omlaag? Afhankelijk van het uitrustingsgewicht en de persoonlijke voorkeur kan de weerstand individueel worden ingesteld:

1. Pak hiervoor de buitenste instelknoppen met beide handen vast en draai ze in tegengestelde richting, totdat de gewenste weerstand bij het focusseren is bereikt.



## Vergroting wijzigen (zoomen)

Alle microscopen van de M-serie hebben een geïntegreerde zoom, waarbij de aanduiding aangeeft welk zoombereik wordt afgedekt:

- ★ Leica M60 B = zoom 6:1
- ★ Leica M80 B = zoom 8:1

De draaiknop voor de zoom kan zowel links- als rechtshandig worden bediend.

### Zoomen

1. Kijk in de oculairs.
2. Focusseer op het object.
3. Draai aan de vergrotingswisselaar totdat de gewenste vergroting is ingesteld.



## Klikstanden en vergrotingen

De zoomknop kan met of zonder klikstanden worden bediend. Met gedeactiveerde klikstanden kan traploos worden gezoomd, wat door veel gebruikers als prettig wordt ervaren. Met geactiveerde klikstanden kunnen echter foto's, resultaten bij metingen en dergelijke nauwkeuriger worden gereproduceerd.

### Klikstanden in- en uitschakelen

1. Druk de pal richting knop om de klikstanden te activeren.
2. Druk de pal van de knop weg om de klikstanden te deactiveren.



### Vergroting en gezichtsvelddiameter

De formule op [pagina 53](#) laat zien, hoe u de vergroting en de gezichtsvelddiameter zelf kunt berekenen, waarbij rekening wordt gehouden met de stand van de vergrotingswisselaar en de gebruikte oculair- en objectiefcombinatie.

# Oculairs



## Vergrotingsfactor van de oculairs

Met een oculair kan niet slechts passief in een microscoop worden gekeken, het is ook van belang voor de maximale vergroting. De vergrotingsfactor ligt hierbij tussen 10× en 40×.

**Voor de M-serie zijn de volgende oculairs leverbaar:**

| Vergroting | Dioptriecorrectie | Bestelnummer |
|------------|-------------------|--------------|
| 10×        | ± 5 dioptrie      | 10 450 023   |
| 16×        | ± 5 dioptrie      | 10 450 024   |
| 25×        | ± 5 dioptrie      | 10 450 025   |
| 40×        | ± 5 dioptrie      | 10 450 026   |

## Opmerkingen betreffende de gezondheid

### Potentiële infectiehaarden



Rechtstreeks contact met de oculairs kan een potentieel gevaar vormen voor bacteriële en virale infecties van de ogen. Door gebruik van individuele oculairs of montageerbare oogschelpen kan dit risico klein worden gehouden. Oogschelpen kunnen afzonderlijk worden besteld. Vraag hiernaar bij uw Leica-partner.



*Eigen oogschelpen kunnen infecties helpen voorkomen.*

## Dioptrierectie

Alle Leica-oculaires zijn ook leverbaar met een ingebouwde dioptrierectie, zodat de microscoop ook bij een slecht gezichtsvermogen zonder bril kan worden gebruikt. De correctie is  $\pm 5$  dioptrie.



### Gebruik van de dioptrierectie

1. Zet de dioptrierectie van beide oculairs in de middelste stand ("0" dioptrie).
2. Kijk met de bril door de oculairs en focusseer op het object.
3. Draai beide oculairs op de maximale waarde van "+5".
4. Houd één oog dicht en draai het andere oculair in "-"-richting totdat u het preparaat scherp ziet.
5. Open nu het andere oog en corrigeer de dioptrie totdat het beeld gelijkmatig scherp is.

## Dioptrische correctie en parfocaliteit

Leica-stereomicroscopen zijn parfocaal uitgevoerd. Voorwaarde hiervoor is een correcte instelling van de dioptrie en de parfocaliteit. De volgende instellingen hoeft iedere gebruiker maar één keer uit te voeren.

### Vorbereidingen

- ★ Zet de hendel van de video-/fototubus in de stand "Beobachtung" ["Bekijken"] en open het diafragma.

### Instellen

1. Stel de dioptrische correctie bij beiden oculairs in op "0".
2. Kies de minimale vergroting en focusseer op een vlak preparaat.
3. Kies de maximale vergroting en stel de scherpte bij.
4. Kies wederom de minimale vergroting, maar kijk niet in de oculairs.
6. Draai de oculairs tot de aanslag naar links, in de richting van de "+" (+5 dioptrieën).

7. Kijk in de oculairs.
8. Draai elk oculair langzaam rechtsom richting "–" totdat elk oog het object scherp ziet.
9. Kies de maximale vergroting en stel zo nodig de scherpte bij.

Als u de vergroting nu wijzigt van het minimale niveau tot het maximale niveau, wordt het object altijd scherp weergegeven. Zo niet, dan herhaalt u de procedure.

# Rasterplaten

## Gebruik

Met Leica-rasterplaten kunnen berekeningen worden uitgevoerd, met name bij werkstations die niet met een digitale camera zijn uitgerust.

De Leica-rasterplaten voor lengtemetingen en berekeningen zitten in vattingen en worden in de oculairs geplaatst:

1. Draai het inzetstuk uit het oculair.



2. Druk de rasterplaat voorzichtig op het inzetstuk vast. Let erop dat de rasterplaat vastzit.



3. Draai het inzetstuk met de rasterplaat vast en plaats het oculair weer in de tubus.



4. Nu kan de rasterplaat door draaien van het oculair in de tubusbuis worden afgesteld en aansluitend met de klemmschroef worden vastgezet.



# Objectieven en optische toebehoren



## De verschillende soorten objectieven

Om tegemoet te komen aan de verschillende eisen voor de afbeeldingseigenschappen zijn hoogwaardige planachromatische en planapochromatische, maar ook voordelige achromatische wisselobjectieven beschikbaar.

- ★ Achromatische objectieven zijn zeer geschikt voor driedimensionale objecten met contrastrijke structuren.
- ★ Objectieven met vlakheidscorrectie zijn heel geschikt voor het bekijken van platte objecten zoals wafers en microsecties.
- ★ Met planapochromaten worden zelfs de fijnste structuren contrastrijk zichtbaar. Door de uitgebreide apochromatische correctie hebben deze objectieven een optimale kleurbriljantheid en -echtheid.

### Achromatische objectieven

De achromatische objectieven 0.32×, 0.5×, 0.63×, 0.8×, 1×, 1.5×, 2× hebben ontelbare varianten om de objectvelddiameter, het vergrotingsbereik en de werkafstanden te kiezen (zie [pagina 53](#)).

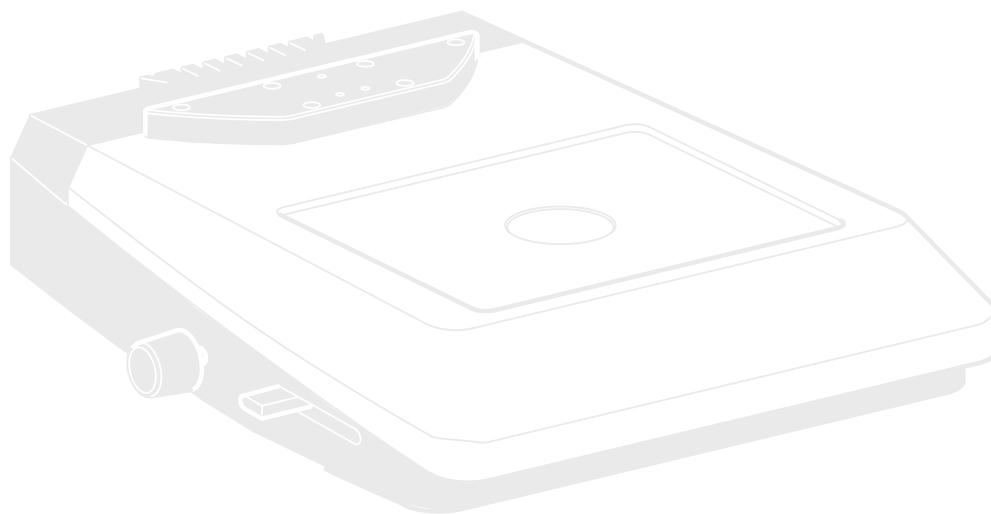
### Planachromatisch objectief 1×

Als u voor de hoogste beeldkwaliteit kiest, moet u de microscoop bij voorkeur uitrusten met het plan-objectief 1×, dat vlakke, tot aan de rand scherpe en contrastrijke objectvelden levert.

### Achromatische objectieven met grote brandpuntsafstand

Voor speciale toepassingen zijn achromatische objectieven met grote werkafstanden en brandpuntsafstanden van  $f=100$  mm tot 400 mm verkrijgbaar.

# Bases



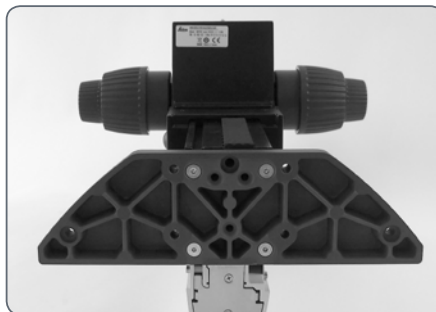
## Doorvallend-lichtbasis Leica TL ST: bedieningselementen (Leica M60 B)



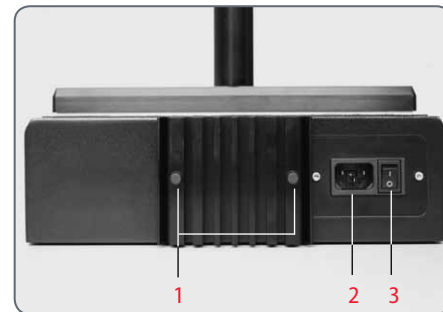
Raadpleeg ook de afzonderlijke, bijgeleverde handleiding van de doorvallend-lichtbasis TL ST.



- 1 Adapterplaat voor eenvoudige montage van de instelwielen
- 2 Verwijderbare glasplaat
- 3 Regelaar voor de lichtintensiteit
- 4 Verschuiving van de omkeerspiegel



Adapterplaat voor doorvallend-lichtbasis TL ST



Achterzijde van doorvallend-lichtbasis TL ST

- 1 Bouten voor het verwisselen van de halogeenvlamp
- 2 Netvoedingsaansluiting
- 3 Netschakelaar

# Doorvallend-lichtbasis Leica TL ST: bediening

## Regeling van de lichtintensiteit

Met de linker regelaar wordt de intensiteit van de geïntegreerde 12V/20W-halogeenvverlichting geregeld.

1. Schakel de verlichting van de basis met de netschakelaar in.
3. Focuseer op het preparaat.
3. Stel de gewenste intensiteit van de verlichting met de linker regelaar in.



## Regeling van het doorvallend licht

De doorvallend-lichtbasis TL ST heeft een schuifregelaar die de omkeerspiegel in de basis bij het verschuiven automatisch meeleidt. De spiegel wordt hierbij steeds in de juiste stand gehouden, waarbij een traploze overgang tussen helderveld en diagonaal doorvallend licht mogelijk is.



## Helderveld

Helderveld is geschikt voor transparante objecten met contrastrijke structuren. Hierbij wordt het object van onderaf direct doorschienen en tegen een lichte ondergrond gestoken scherp en met natuurlijke kleuren zichtbaar.

- ★ Schuif de regelaar naar achteren totdat het gewenste effect is bereikt.

## Diagonaal doorvallend licht

Doorvallend licht dat excentrisch door het object wordt geleid, zorgt voor meer resolutie en informatie bij halftransparante, opake objecten.

- ★ Schuif de regelaar langzaam in uw richting totdat het gewenste effect is bereikt.

# Doorvallend-lichtbasis Leica TL ST: lamp verwisselen

## Verwisselen van de halogeenlamp



Voordat u de lamp verwisselt moet u eerst de netstekker van de basis lostrekken om een mogelijke elektrische schok te voorkomen!



De halogeenlamp wordt tijdens de werking erg heet. Laat de basis daarom uitgeschakeld ca. 10 minuten lang afkoelen om verbrandingen te voorkomen!



Pak een nieuwe halogeenlamp nooit met blote vingers vast – dit verkort de levensduur van de lamp aanzienlijk!

## Verwisselen van lampen

1. Draai beide schroeven van het koellichaam los en trek het koellichaam met lamp voorzichtig naar buiten.

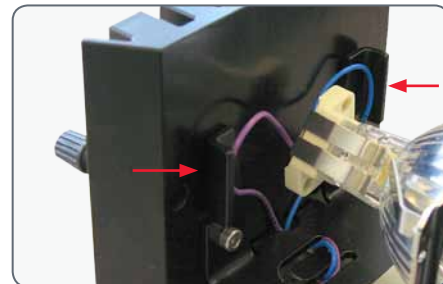


2. Trek de lamp samen met de fitting voorzichtig naar boven toe los.
3. Maak de lamp los van de fitting.
4. Steek de nieuwe lamp in de fitting en monteer de lamphouder weer.

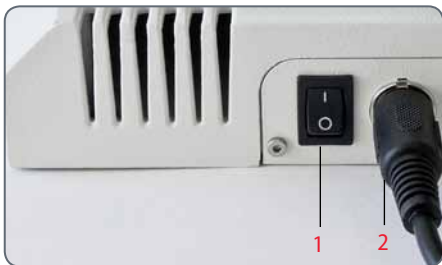
## Voorzorgsmaatregelen



Let er bij het aanbrengen van de lamp op, dat de kabels binnen beide metalen klemmen zitten. Zo wordt voorkomen dat de kabels bij het monteren blijven hangen.



## Doorvallend-lichtbasis Leica TL5000 Ergo: bedieningselementen (Leica M80 B)



Achterzijde TL5000 Ergo

- 1 Hoofdschakelaar van de basis
- 2 Netaansluiting



Linkerzijde TL5000 Ergo

- 1 LED-indicatie voor de opening en positie van de apertuur resp. de balans in de DF-modus.
- 2 Draairegelaar voor de grootte van de apertuur/balans
- 3 Toets «BF» voor helderveld (2 seconden ingedrukt houden om de autom. apertuur te (de-)activeren)
- 4 Toets «RC» voor Rottermann-contrast / in de modus «RC» ingedrukt houden om de grootte van de apertuur vast te leggen
- 5 Toets «DF» voor donkerveld



Rechterzijde TL5000 Ergo

- 1 Aan/uit-schakelaar voor de lichtbron / 5 seconden ingedrukt houden om de basis terug te zetten op de fabrieksinstellingen
- 2 Draairegelaar voor het regelen van de intensiteit van de helderheid



Raadpleeg ook de afzonderlijke, bijgeleverde handleiding van de doorvallend-lichtbasis TL5000 Ergo.

## Doorvallend-lichtbasis Leica TL5000 Ergo: bediening



De doorvallend-lichtbasis mag alleen met een onbeschadigd netsnoer op een geaard stopcontact worden aangesloten! Veronachtzaming kan leiden tot ernstig en zelfs dodelijk lichamelijk letsel!



De LED-verlichting kan zeer intens zijn! Controleer de intensiteit van de verlichting; deze moet een passende helderheid hebben voordat u door de oculairs kijkt.

### Doorvallend-lichtbasis in- en uitschakelen

1. Schakel de doorvallend-lichtbasis in met de hoofdschakelaar aan de achterzijde.
2. Druk één keer op de aan/uit-schakelaar aan de rechterzijde om de verlichting in te schakelen.



*Vervolg op de volgende pagina.*

## Doorvallend-lichtbasis Leica TL5000 Ergo: bediening (vervolg)

3. Kijk door de oculairs en regel de lichtintensiteit met de draairegelaar aan de rechterzijde. De intensiteit van de verlichting wordt aangegeven door de LED-rij.



4. Druk nogmaals op de aan/uit-schakelaar aan de rechterzijde om de verlichting van de basis uit te schakelen.



Hierna wordt verondersteld dat de hoofdschakelaar aan de achterzijde van het toestel altijd in de aan-stand staat. Deze schakelaar wordt in het resterende gedeelte van deze gebruiksaanwijzing dus niet meer genoemd.



# Specificaties voor de bases

## Doorvallend-lichtbasis Leica TL ST

|                              |                                                                                                                   |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lichtbron                    | Halogeenlamp, 12V/20W                                                                                             |
| Snelle verwisseling van lamp | Ja                                                                                                                |
| Verlicht gedeelte            | 50 mm                                                                                                             |
| Netvoeding                   | Ingangsspanning 100 - 240 V~, frequentie 50/60 Hz<br>Energieverbruik 30 W max.<br>Omgevingstemperatuur 10 - 40 °C |
| Aansluitingen                | Netstekker                                                                                                        |
| Gewicht                      | 7,4 kg                                                                                                            |

### Type verlichtingen

|                                                      |                 |
|------------------------------------------------------|-----------------|
| Helderveld                                           | Ja              |
| Donkerveld                                           | Ja (eeenzijdig) |
| Schuin invallend licht                               | Nee             |
| Relief Contrast System (RC™)                         | Nee             |
| CCIC (Constant Color Intensity Control)              | Nee             |
| Interne shutter/lampregeling                         | Nee             |
| Geïntegreerde filterhouder                           | Ja              |
| Gecoate lenzen ter verhoging van de kleurtemperatuur | Ja              |
| Aanpassing voor hoge num. apertuur                   | Nee             |
| Afstandsbediening mogelijk                           | Nee             |
| AntiShock™ pads                                      | Ja              |
| Afmetingen (B×H×D)                                   | 340×430×85 mm   |

## Doorvallend-lichtbasis Leica TL5000 Ergo

|                                    |                                  |
|------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Lichtbron</b>                   |                                  |
| Lichtbron                          | LED                              |
| Verlicht gedeelte helderveld Ø     | 65 mm                            |
| Verlicht gedeelte donkerveld Ø     | 40 mm                            |
| Relief Contrast System (RC™)       | Ja                               |
| Interne shutter/lampregeling       | Ja                               |
| Geïntegreerde filterhouder         | Ja                               |
| Aanpassing voor hoge num. apertuur | Ja                               |
| Afstandsbediening mogelijk         | Ja                               |
| AntiShock™ pads                    | Ja                               |
| Afmetingen (B×H×D)                 | 412×341×46 mm                    |
| <b>Netvoeding</b>                  |                                  |
| Ingang                             | 100 - 240 VAC, 47 - 63 Hz, 3,2 A |
| Uitgang                            | 33 VDC, 3,93 A, 130 W max.       |
| <b>Aansluitingen</b>               |                                  |
| Stroomvoorziening                  | 1                                |

# Appendix

## Berekening van de totale vergroting en van de gezichtsveld diameter

### Parameter

|    |                                                                                                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MO | Vergroting van het objectief                                                                        |
| ME | Vergroting van het oculair                                                                          |
| z  | Stand van de vergrotingswisselaar                                                                   |
| q  | Tubusfactor bv. coaxiaal opvallend licht 1.5×, 45° Ergotubus™ 1.6×                                  |
| r  | Factor 1.25× bij gebruik van de plan- en planapo-objectieven bij MZ125/MZ16 op MS5, MZ6, MZ75, MZ95 |

|      |                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NFOV | Dioptrie-instelbereik van het oculair. Dioptrie-instelbereiken staan op de oculairs gedrukt: 10× = 21, 16× = 14, 25× = 9.5, 40× = 6. |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Voorbeeld

|    |                                            |
|----|--------------------------------------------|
| MO | Objectief 1×                               |
| ME | Oculair 25×/9.5                            |
| z  | Zoom-stand 4                               |
| q  | Coaxiaal opvallend licht 1.5×, tubusfactor |
| r  | Factor 1.25×                               |

### Rekenvoorbeeld: vergroting in de binoculairtubus

$$\begin{aligned} \text{MTOT VIS} &= \text{MO} \times \text{ME} \times z \times q \times r \\ &\text{of} \\ 1 \times 25 \times 4 \times 1.5 \times 1.25 &= 187.5 \times \end{aligned}$$

### Rekenvoorbeeld: gezichtsveld diameter in het object

$$\varnothing \text{ OF: } \frac{N_{\text{FOV}}}{\text{MO} \times z \times q \times r}$$

## Onderhoud, contactpersonen

We hopen dat u veel plezier aan uw hoogwaardige microscoop zult beleven. Leica-microscopen staan bekend om hun robuustheid en lange levensduur. Als u onderstaande tips voor onderhoud en reiniging opvolgt, zal uw Leica-microscoop ook na vele jaren nog net zo goed werken als op de eerste dag.

### Garantie

De garantie geldt uitsluitend voor fabrieks- en materiaalfouten, en geldt niet voor schade die het gevolg is van nalatigheid of onjuist gebruik.

### EU-conformiteitsverklaring

Voor het downloaden van de EG-conformiteitsverklaring klikt u op de link:

[www.leica-microsystems.com/  
products/stereo-microscopes-macroscopes/  
routine-manual/](http://www.leica-microsystems.com/products/stereo-microscopes-macroscopes/routine-manual/)

Selecteer het type microscoop en ga naar de pagina "Download".

### Verzorging

- ★ Bescherm uw microscoop tegen vocht, dampen, zuren, alkalische en bijtende stoffen. Sla geen chemicaliën in de buurt van de instrumenten op.
- ★ Stekkers, optische systemen en mechanische delen mogen niet gedemonteerd of vervangen worden – tenzij dit in deze handleiding uitdrukkelijk wordt toegestaan en beschreven.
- ★ Bescherm uw microscoop tegen olie en vet.
- ★ Geleidingsvlakken en mechanische onderdelen mogen niet worden ingevet.

## Onderhoud, contactpersonen (vervolg)

### Bescherming tegen verontreiniging

Stof en vuil hebben een nadelige invloed op de werkresultaten.

- ★ Bescherm de microscoop onder een stofhoes als deze langere tijd niet wordt gebruikt.
- ★ Bescherm de tubusopeningen, tubusbuizen zonder oculairs en oculairs met stofkappen.
- ★ Sla niet-gebruikte toebehoren stofvrij op.

### Reinigen van de kunststof delen

Diverse componenten zijn van kunststof of hebben een kunststofcoating. Hierdoor voelen ze prettig aan en zijn ze aangenaam in gebruik. Onjuist reinigen met ongeschikte reinigingsmiddelen kan de kunststof beschadigen.

### Toelaatbare maatregelen

- ★ Reinig de microscoop of delen hiervan met warm zeepsop en veeg dit vervolgens af met gedistilleerd water.
- ★ Bij hardnekkige verontreiniging kunt u ook ethanol (ethylalcohol) en isopropanol gebruiken. Hierbij moet u zich aan bepaalde veiligheidsvoorschriften houden.
- ★ Verwijder stof met een blaasbalg en een zacht penseel.
- ★ Reinig oculairs en objectieven reinigen met speciale reinigingsdoekjes voor optische apparatuur en pure alcohol.



[www.leica-microsystems.com](http://www.leica-microsystems.com)

Copyright © Leica Microsystems CMS GmbH • Ernst-Leitz-Straße • 35578 Wetzlar

Germany 2013 • Tel. (06441)29-0 • Fax (06441)29-2599

LEICA and the Leica logos are registered trademarks of Leica IR GmbH.

Printed on chlorine-free bleached paper. III/13/M.H. Revision 1.0, issued March, 14th 2013

*Leica*  
MICROSYSTEMS