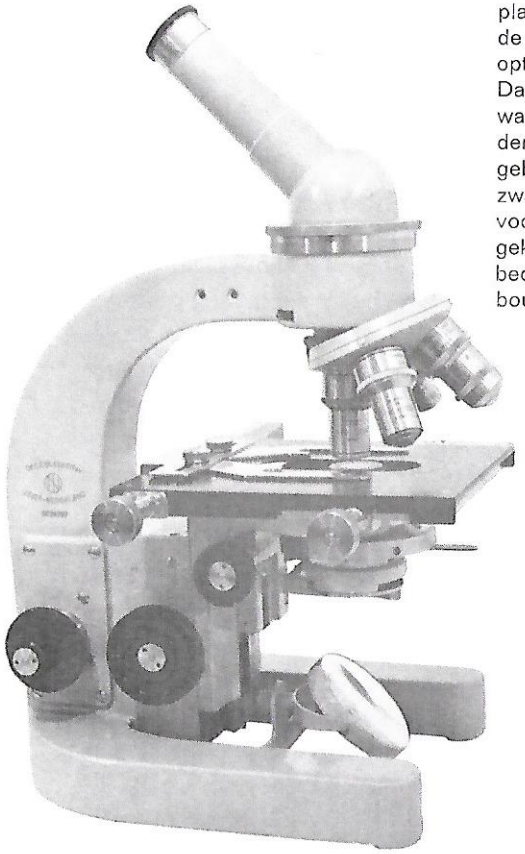
„BLEEKER"
MICROSCOPEN

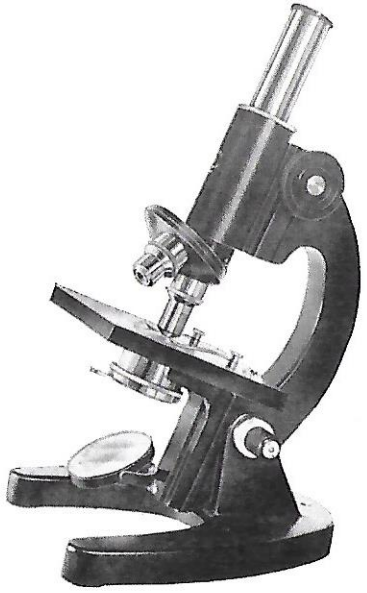
Nederlandsche
Optiek- en
Instrumentenfabriek
Dr. C. E. Bleeker N.V.
Zeist

INLEIDEND OVERZICHT

Het microscoop is in de tegenwoordige samenleving een zeer verbreid instrument, dat op verlerlei gebied de meest gevarieerde toepassing vindt. Het is dan ook volkomen begrijpelijk, dat de uitvoering naar gelang van de toepassing grote verschillen kan vertonen. Soms wordt een zeer gespecialiseerd microscoop toegepast, terwijl in andere gevallen een instrument van universele bruikbaarheid wordt nagestreefd. Om aan deze gevarieerde eisen te kunnen voldoen zijn instrumenten gebouwd, die een grote mate van aanpassingsmogelijkheden bieden. De gespecialiseerde onderzoeker wordt hierdoor in staat gesteld zijn eigen microscoop aan zijn eigen verlangens op bijna volmaakte wijze aan te passen. Daarnaast bestaat echter evenwel een grote groep van microscoopgebruikers, die voor hun werk minder speciale eisen stellen, maar een instrument verlangen, dat voor een groter of kleiner aantal opgaven uit de praktijk gelijkelijk bruikbaar is. In alle gevallen evenwel zal het nodig zijn, dat de optische uitrusting van het microscoop aan de hoogste eisen voldoet, en dat het statief de mogelijkheid geeft deze goede eigenschappen geheel te nutte te kunnen maken. „Bleeker" microscopen met „Bleeker" optiek hebben in jarenlange praktijk getoond, aan deze eisen te voldoen.

In deze catalogus wordt in de eerste plaats een kort overzicht gegeven van de belangrijkste door ons gefabriceerde optische onderdelen van het microscoop. Daarna worden de statieven besproken, waaraan deze optiek gebruikt kan worden. Er zijn 2 statieven voor algemeen gebruik; het R-statief is het grootste en zwaarste van de twee en is geschikt voor het meest verfijnde werk. Het is gekenmerkt door zeer soepel werkende bedieningsorganen en een zeer stabiele bouw. Het kan voorzien worden van vrijwel alle hulpmiddelen die het moderne microscopisch onderzoek eist.



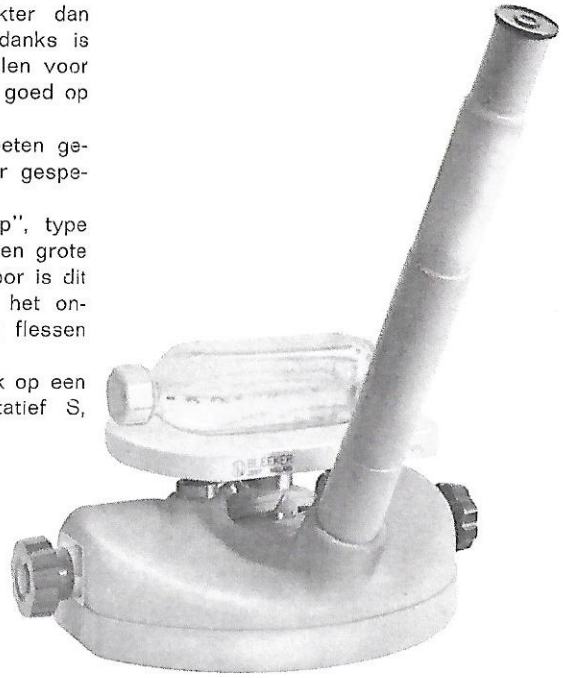


Het statief S is lichter gebouwd en vooral daar op zijn plaats, waar een gemakkelijk transportabel en toch universeel bruikbaar en stabiel microscoop wordt verlangd. Het is bijzonder geschikt als studentenmicroscoop, maar het kan ook voor allerlei routine-onderzoekingen zeer goed gebezigd worden. Daarom worden speciaal voor dit statief een aantal gebruikelijke samenstellingen gegeven, die in de praktijk hun doelmatigheid hebben bewezen. De uitbouwmogelijkheden zijn wat beperkter dan van het R-statief, maar desondanks is ook het S-statief in vele gevallen voor gespecialiseerd onderzoek zeer goed op zijn plaats.

Naast de statieven R en S moeten genoemd worden een aantal meer gespecialiseerde microscopen.

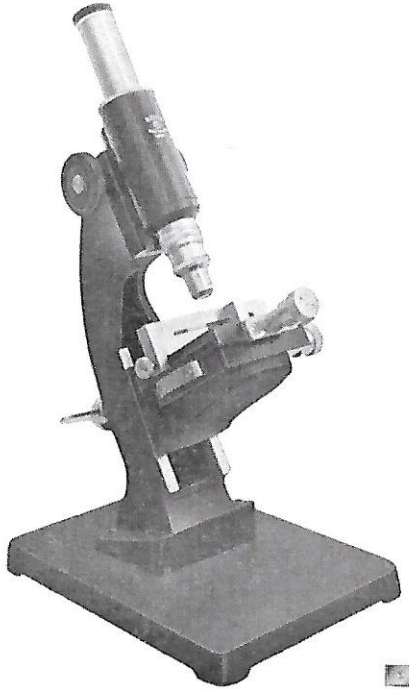
Bij het „omgekeerd microscoop", type W, bevindt het object zich op een grote tafel boven het objectief; hierdoor is dit statief bijzonder geschikt voor het onderzoek van weefselcultures in flessen of Erlemeyers.

Het microscoop K gelijkt uiterlijk op een verkleinde uitgave van het statief S,

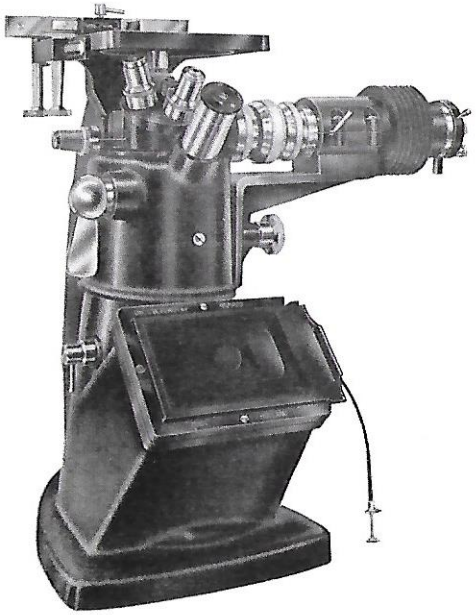


echter zonder revolver. Het is een bijzonder gemakkelijk transportabel instrument geworden. Het wordt geleverd met een vaste optische uitrusting, die vergrotingen mogelijk maakt van 32x tot 375x met een hoog scheidend vermogen. Het is zeer geschikt voor het onderwijs, maar het kan ook in het laboratorium goede diensten bewijzen, bijvoorbeeld voor het controleren van kleuringen en andere „vuile" werkjes, waarbij het grote microscoop dan gespaard kan blijven. Ook als excursiemicroscoop is het zeer practisch.

Het „werkplaatsmicroscoop" is een uitermate robuust microscoop voor waarnemingen met opvallend licht bij zwakke vergroting. Het heeft een bij-



zonder grote maximum werkafstand en een aan zijn speciale doel aangepaste objecttafel.
Het toepassingsgebied van het metaalmicroscoop blijkt reeds uit de naam. Wij hebben hiervoor een zeer stabiel instrument ontwikkeld, dat weinig plaatsruimte inneemt en dat zowel voor visueel gebruik als voor fotografie is ingericht.
Voor toepassing aan allerlei apparatuur wordt door ons een aanbouwtubus vervaardigd, waarvan de grof- zowel als de fijnstelling van gelijke kwaliteit zijn als van onze standaardmicroscopen. Deze instellingen zijn in de eenheid ingebouwd. Een aanbouwtubus blijkt de oplossing te geven voor menig constructief probleem. Desgewenst kan hieraan een geknikte oculairtubus geleverd worden.



Voorzien van een inrichting voor waarnemingen met opvallend licht, kan deze eenheid ook voor het waarnemen van ondoorzichtige voorwerpen gebruikt worden.
In al die gevallen, waar een vaststaande tafel nodig is, zoals bijvoorbeeld bij micromanipulatie, kan de beschreven eenheid aan een eenvoudig statief met tafel geleverd worden.
Van het W-microscoop, het werkplaatsmicroscoop alsook van het metaalmicroscoop zijn afzonderlijke

Aanbouwtubus met verticaalilluminator

catalogi beschikbaar. Dit geldt ook van het K-microscoop. Volledigheidshalve merken we op, dat de optiek van het K-microscoop niet omwisselbaar is met die van de overige instrumenten.

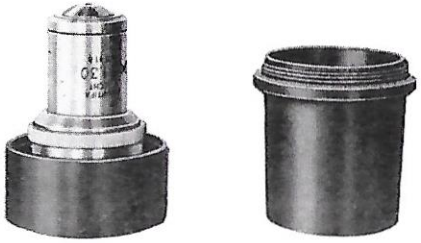
OBJECTIEVEN

De functie van microscoopobjectieven is om een vergroot beeld van het object te vormen, welk beeld door het oculair nogmaals vergroot kan worden waargenomen. In het door het objectief gevormde beeld zijn nooit alle in het voorwerp aanwezige bijzonderheden terug te vinden. Enerzijds is dit een gevolg van natuurlijke grenzen, die bepaald worden door de numerische apertuur van het objectief, anderzijds is het een gevolg van fouten, die het objectief als lenzenstelsel nog aankleven. Door een doelmatig ontwerp en een zorgvuldige fabricage worden deze fouten zo klein gemaakt als met de beschikbare optische middelen, dus b.v. het aantal beschikbare lenzen, mogelijk is. Het verst ontwikkeld in dit opzicht zijn de zgn. planachromaten, waarbij men door toepassing van een groot aantal dikwijls moeilijk te vervaardigen lenzen, een uitstekende correctie over een zeer groot beeldveld heeft bereikt. Vanzelfsprekend zijn deze objectieven zeer kostbaar en ze worden alleen daar, waar het noodzakelijk is, toege-

past. De meer gangbare microscoopobjectieven hebben steeds een beperkt gezichtsveld.
Om met minder kostbare hulpmiddelen toch een zo goed mogelijk resultaat te krijgen, kan men het systeem volgen de fouten, die niet geheel nul te maken zijn, zoveel doenlijk voor een groep objectieven gelijk te maken, zodat ze door het gebruik van speciale oculairen kunnen worden gecorrigeerd. Hierbij moet dan worden uitgegaan van de fouten van de sterkere objectieven, de oculairen hierbij worden aangepast en vervolgens de zwakke objectieven zo goed mogelijk aangepast aan de oculairen. Een dergelijke groep vormen onze zgn. normaalobjectieven, die aangeduid worden met de letter N. De fouten van deze objectieven worden bij monoculaire waarneming het best gecorrigeerd door

gebruik te maken van onze normaaloculairen. Hierdoor ontstaat een bijzonder gunstige combinatie, die zich kenmerkt door een groot, vlak gezichtsveld met hoge randscherpte. In sommige gevallen, zoals bij de binoculaire tubus van het R-microscoop, kan de correctie echter ook verkregen worden door het optische stelsel van het binoculair; in dat geval kunnen de objectieven beter met Huygens oculairen worden gecombineerd.
Aansluitend aan de objectieven van de groep N moeten de apochromaten en fluoriet-objectieven genoemd worden. Hierbij is door toepassing van het kostbare materiaal fluoriet een bijzonder ver doorgevoerde correctie bereikt. Zij kunnen het best gebruikt worden met dezelfde oculairen als groep N.
Het genoemde principe, de beeldfouten van een groep objectieven onderling

zoveel mogelijk gelijk te maken, kan niet onder alle omstandigheden worden gevolgd. Speciaal zeer zwakke objectieven zouden hierdoor nodeloos gecompliceerd worden. Hier kan men beter het systeem volgen, de fouten zo klein mogelijk te maken. In enkele gevallen kan dit systeem ook voor objectieven van grotere sterkte voordelen hebben. Wij vervaardigen een aantal objectieven van deze soort, die gekenmerkt worden door de letter A in de gravering. Ze kunnen met Huygens oculairen worden gebruikt.
De meeste objectieven zijn gecorrigeerd voor een tubuslengte van 160 mm en een dekglasdikte van 0,17 mm. De immersie objectieven zijn gecorrigeerd voor gebruik met een speciale, niet verharsende olie met brekingsindex $n_D = 1{,}52$.
We noemen later afzonderlijk de objectieven die gebruikt worden voor het waarnemen van ondoorzichtige voorwerpen en die gecorrigeerd zijn voor het gebruik zonder dekglas. Hierbij komen ook enige objectieven voor met afwijkende tubuslengte van 225 mm.
Een bijzondere plaats nemen de Bleeker phasecontrastobjectieven in, doordat deze voorzien zijn van achromatische phaseringen, die door patenten worden beschermd.[1]) Bij het achromatisch phasecontrast nemen alle kleuren van het gebruikte licht deel aan de vorming van het beeld, waardoor dit bijzonder contrastrijk is en zeer veel details vertoont. Het beeldcontrast wordt verder vergroot doordat phaseringen met een hoge absorptie worden toegepast. De grootte van deze ringen is zodanig gekozen, dat de objectieven een maximum aan efficiency vertonen.
De „Bleeker" objectieven wijken ook uiterlijk op enige punten af van het gebruikelijke model. Zo ligt de kartelrand bij de door ons vervaardigde objectieven lager aan het montuur dan bij de objectieven van traditioneel model, wat bij het aanschroeven aan de tubus een belangrijk gemak oplevert.
Van de objectieven waarvan de optische stelsels diep in het montuur komen te liggen is de bovenzijde afgesloten met een speciaal venster om instoffen te voorkomen.
Enkele objectieven, die ook veelvuldig gebruikt worden door minder geoefende waarnemers, kunnen geleverd worden in verende vattingen, waardoor beschadigen van preparaat of objectief bij een te laag draaien van de tubus wordt voorkomen.



De belangrijkste gegevens van de door ons vervaardigde objectieven zijn hieronder in enige tabellen samengevat. We merken op, dat al deze objectieven voorzien zijn van de internationaal genormaliseerde R.M.S. schroefdraad, zoals deze algemeen wordt gebruikt. De objectieven worden geleverd in practische bakelieten schroefdoosjes, die voorzien zijn van dezelfde schroefdraad. Hierdoor liggen ze bij vervoer in het doosje geheel vast.

[1]) Ned. octrooi 73371 en 74408. Britt. Pat. 664593 en 664670. U.S. Pat. 2616334. D.B.P. 850527.

BLEEKER MICROSCOOPOBJECTIEVEN

I Tubuslengte 160 mm, dekglasdikte 0,17 mm

	Cat. no.	Code-woord	Ver-groting	Num. ap.	Werk-afstand in mm	Brandp. afstand in mm	Opmerkingen
N 5x0,17	3510	Cinob	5x	0,17	18	26	
N10x0,25	3520	Tenob	10x	0,25	6,6	16	
N20x0,45	3522	Obtwe	20x	0,45	2,0	9	
N40x0,65	3524	Obver	40x	0,65	0,7	4,3	
	3524V	Vever	40x	0,65	0,7	4,3	verende vatting
N50x0,85	3525	Obfi	50x	0,85	0,15	4	
N90x1,30	3529	Obnon	90x	1,30	0,17	2	voor immersie olie n = 1,52
	3529V	Venon	90x	1,30	0,17	2	verende vatting, voor immersie olie n = 1,52
	3529D	Obdak	90x	1,30	0,17	2	v. donkerveld[1], voor immersie olie n = 1,52
Apo 10x0,30	3541	Apten	10x	0,30	5,2	16	met groene band
Apo 20x0,65	3542	Aptwe	20x	0,65	1,0	8	met groene band
F 90x0,90	3528	Oblil	90x	0,90	0,07	2	met correctievatting
A 2	3512	Obto	2x	0,07	63	50	niet parfocaal met de sterkere objectieven
A 3	3513	Obtri	3x	0,10	35	36	niet parfocaal met de sterkere objectieven
A 5	3515	Obcin	5x	0,10	24	26	
A 10x0,30	3521	Obten	10x	0,30	6,5	16	

1) Het objectief „Obdak" is gelijk aan „Obnon", maar heeft een uitwisselbaar apertuurdiafregma voor waarnemingen met donkerveld.

II Microscoopobjectieven voor achromatisch phasecontrast

Tubuslengte 160 mm, dekglasdikte 0,17 mm

	Cat.no.	Code-woord	Ver-groting	Num. ap.	Num. ap.v.d. phase-ring	Doorl. v.d. phase-ring[1]	Opmerkingen
A 10-A10	35211	Tenpa	10x	0,30	0,15	0,10	alle phase-contrast objectieven zijn voorzien van rode band
N10-A10	35201	Paten	10x	0,25	0,15	0,10	
N20-A10	35221	Twepa	20x	0,45	0,30	0,10	
N40-A10	35241	Verpa	40x	0,65	0,42	0,10	
	35243	Respa	40x	0,65	0,42	0,10	verende vatting
N40-A50	35242	Paver	40x	0,65	0,42	0,50	
N90-A10	35291	Nonpa	90x	1,30	0,42	0,10	voor immersie olie n = 1,52
	35293	Ranpa	90x	1,30	0,42	0,10	verende vatting, voor immersie olie n = 1,52
N90-A10-0,75	35292	Panon	90x	1,30	0,75	0,10	voor immersie olie n = 1,52

III Microscoopobjectieven voor metaalmicroscoop

Tubuslengte 160 mm, dekglasdikte 0

	Cat.no	Code-woord	Ver-groting	Num. ap.	Werk-afstand in mm	Brandp. afstand in mm	Opmerkingen
N10x0,25M	35209	Menob	10x	0,25	6,7	16	gegraveerd met M
N20x0,45M	35229	Metwe	20x	0,45	2,0	9	gegraveerd met M
N40x0,65M	35249	Mever	40x	0,65	0,7	4,3	gegraveerd met M
F 90x0,90M	35289	Melil	90x	0,90	0,07	2	gegraveerd met M

IV Objectieven voor aanbouwtubus met verticaalilluminator

Tubuslengte 225 mm, dekglasdikte 0

	Cat. no.	Code-woord	Ver-groting	Num. ap.	Werk-afstand in mm	Brandp. afstand in mm	Opmerkingen
M10x0,25	3501	Tenme	10x	0,25	10,5	21	gegraveerd met M 225
M20x0,40	3502	Tweme	20x	0,40	2,5	12	gegraveerd met M 225
M50x0,85	3505	Vieme	50x	0,85	0,15	4,9	gegraveerd met M 225

1) Doorlating in eenheden.

OCULAIREN

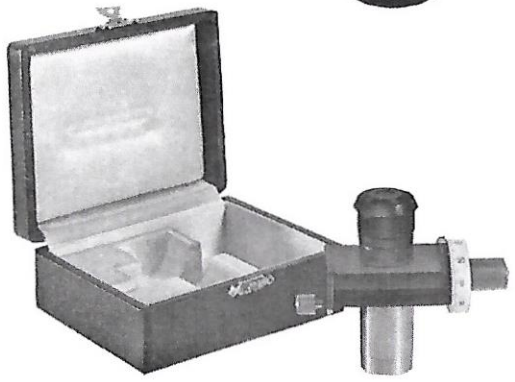
Zoals reeds bij het bespreken van de objectieven is vermeld, worden de oculairen in verschillende typen vervaardigd. Al deze typen hebben echter één gemeenschappelijke buitendiameter van 23,2 mm, waardoor ze in iedere normale microscooptubus passen.
Het goedkoopste en daardoor het meest gebruikelijk is wel het Huygens oculair, dat uit twee platbolle lenzen bestaat. Tussen beide lenzen bevindt zich een diafragma ter begrenzing van het beeldveld. Huygens oculairen geven goede beelden, maar laten de constructeur geen vrijheid om ze aan de eigenschappen van de objectieven aan te passen. Sterke oculairen van dit type hebben bovendien het nadeel van een korte oogafstand, d.w.z. het oog moet zeer dicht bij de bovenlens gebracht worden om het gezichtsveld te kunnen overzien. Door een bijzondere maatregel zijn wij er in geslaagd, dit bezwaar bij het reeds vrij sterke oculair H 10x belangrijk te verminderen.

215

Speciaal voor gebruik bij onze objectieven van groep N zijn de zgn. „normaaloculairen" ontworpen. Deze oculairen zijn dus gecorrigeerd voor het opheffen van de resterende beeldfouten van de N-objectieven. Het resultaat is, dat de combinatie een groot, vlak gezichtsveld vertoont met een hoge randscherpte. De normaaloculairen hebben een groter oogafstand dan de overeenkomstige Huygens oculairen. Ook hier wordt het gezichtsveld begrensd door een diafragma, dit bevindt zich echter niet altijd tussen de lenzen. Diegenen, die niet in de allereerste plaats hun aandacht op de kleinst mogelijke aanschaffingskosten richten, bevelen wij het gebruik der normaaloculairen voor monoculair zien ten zeerste aan.

Wanneer in het preparaat metingen moeten worden verricht, voorziet men het oculair daartoe wel van een glasplaat met een of andere geschikte verdeling, die daarbij los op het diafragma wordt gelegd. Hierbij is het echter, wanneer een oculair van normaal type wordt gebruikt, slechts toeval of de verdeling ook voor het oog van de gebruiker scherp zal zijn, en een onscherpe verdeling is vanzelfsprekend een grote handicap bij het nauwkeurig meten.
Deze werkwijze is dus sterk af te raden. Voor het verrichten van metingen worden daarom speciale oculairen met instelbare ooglens geleverd. Deze komen wat optische eigenschappen betreft overeen met de Huygens oculairen 7x en 10x. Ze zijn ingericht voor glasplaten met een diameter van 19 mm. In de lijst van toebehoren bij het microscoop worden verschillende leverbare typen nader omschreven.

Voor zeer nauwkeurige metingen kan men gebruik maken van een oculair met schroefmicrometer. Wij maken een dergelijk oculair met een vergroting van 12½x en een meetgebied van 10 mm. Hierbij wordt een dwars over het veld verlopende dunne lijn met behulp van een micrometerschroef verplaatst, waarbij gehele millimeters op een vaste verdeling, die eveneens in het veld zichtbaar is, kunnen worden afgelezen. De stand van de lijn wordt afgelezen op een trommel, die aan de micrometerschroef bevestigd is en die in 100 delen is verdeeld. Eén deelinterval komt overeen met 0,01 mm in het beeld, en in het object met een afstand gelijk aan 0,01 mm, gedeeld door de vergroting van het objectief.



Wanneer met het microscoop regelmatig nauwkeurige hoekmetingen in een preparaat moeten worden verricht, kan men het best gebruik maken van de daarvoor bestemde draaibare tafel met randverdeling. Wanneer deze tafel in verband met de verdere toepassing van het microscoop minder geschikt is of wanneer de hoekmetingen een minder belangrijke rol spelen, kan men ook volstaan met een speciaal goniometeroculair. Dit is een instelbaar oculair, voorzien van een kruisdraad. Het oculair is tevens voorzien van een graadverdeling, die

wordt afgelezen aan een vast aan de tubus te bevestigen indexring. Optisch komt het overeen met het Huygens oculair 10x.

Voor het bepalen van de oculairen die met voordeel bij een bepaald objectief gebruikt kunnen worden kan men er van uitgaan, dat alle door het objectief opgeloste bijzonderheden waargenomen kunnen worden wanneer de totale vergroting ongeveer gelijk is aan 1000 maal de numerische apertuur van het objectief. Hieruit volgt, dat zwakke objectieven, met betrekkelijk grote numerische apertuur, gebruikt kunnen worden met sterke oculairen. Een objectief 5x met numerische apertuur 0,17 kan dus met voordeel nog gebruikt worden met een oculair met vergroting 28x, immers, hiermee is de totale vergroting 140x, terwijl volgens de zo juist genoemde regel een vergroting van 170x nog met dit objectief gebruikt kan worden. Hetzelfde geldt voor een objectief met vergroting 10x en numerische apertuur 0,25 of 0,30. Hierbij wordt met een 28x oculair een vergroting van 280x bereikt, die zeer dicht in de buurt ligt van de door de regel gegeven vergrotingen van 250, resp. 300x. Daarentegen heeft het weinig zin om een objectief met vergroting 90x en numerische apertuur 0,90 te gebruiken met een sterker oculair dan 10x, immers, de regel geeft een vergroting 900x en deze wordt met het genoemde oculair juist bereikt.

De door ons geleverde oculairen zijn hieronder in een tabel verenigd. Doordat oculairen een scherp begrensd gezichtsveld hebben, kan de diameter van dit veld in mm worden aangegeven. Om te weten hoe groot het cirkelvormige stukje van het preparaat is dat juist bij een bepaalde combinatie van objectief en oculair kan worden overzien, deelt men de diameter van het veld van het oculair door de vergroting van het objectief. Zo is de diameter van het veld bij een oculair N 10 gelijk aan 17 mm. Met een objectief 20x wordt dus een cirkelvormig veld waargenomen met een diameter van 17 : 20 = 0,85 mm.

Verwisselbaar met de oculairen zijn de controlekijkers voor de instelling van de belichting bij phasecontrast. Deze worden in twee uitvoeringen gemaakt. Bij de uitvoering cat. nr. 3570 wordt scherp gesteld door de kijker als geheel meer of minder ver in de tubus te schuiven en wordt deze instelling gefixeerd door een verende ring. Bij cat. nr. 3569 geschiedt de instelling door verplaatsen van het oculair van de instelkijker met behulp van een meervoudige schroefdraad. Dit laatste type is meer universeel bruikbaar en voor binoculairen noodzakelijk.

BLEEKER MICROSCOOPOCULAIREN

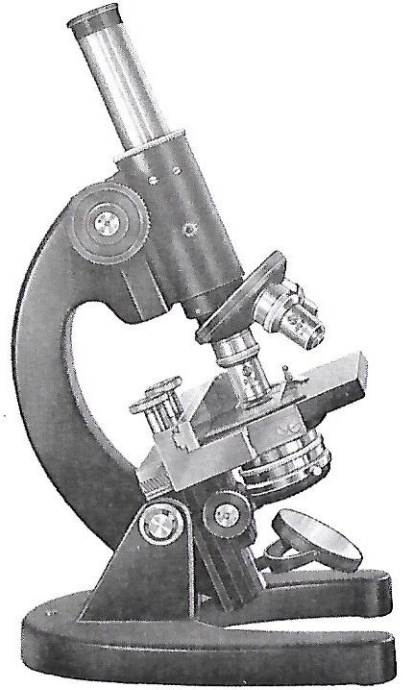
	Cat.no.	Codewoord	Vergroting	Diameter van het gezichts-veld	
N 5	3560	Precin	5x	23,5	normaal-oculairen
N 7	3561	Presep	7x	21	
N10	3562	Preten	10x	17	
N15	3563	Premor	15x	12	
N28	3565	Presum	28x	5,2	
H 5	3550	Hoccin	5x	20,5	Huygens-oculairen
H 7	3551	Hocsep	7x	18,5	
H10	3552	Hocten	10x	15	
H15	3553	Hocmor	15x	10	
H 7M	3571	Mesep	7x	19	instelbare ooglens voor alle nummers
H10M	3572	Meten	10x	15	
M12,5	3559	Mevis	12,5x	18	met schroefmicrometer in etui
H10xG	3558	Megon	10x	15	goniometer oculair
	3570	Conte	Controlekijker voor phasecontrast		
	3569	Intel	Controlekijker met instelbaar oculair		

CONDENSORS

Normaal wordt bij de statieven S en R een condensor geleverd met een numerische apertuur van 1,05. Deze condensor heeft de vrij lange brandpuntsafstand van 13 mm, waardoor gebruik van zwakke objectieven zonder losdraaien van de frontlens mogelijk is. De numerische apertuur is voor practisch gebruik ruimschoots voldoende, omdat men meestal nalaat, een vloeistofverbinding tussen object en condensor aan te brengen, waardoor practisch de apertuur van de belichting niet boven 1,0 komt. Deze condensor is voorzien van een degelijk geconstrueerd irisdiafragma. De genoemde condensor wordt ook gebruikt met phasecontrast. Het komt evenwel voor, dat hierbij, speciaal wanneer in hangende druppels moet worden waargenomen, een condensor met grote werkafstand wordt vereist. Deze is eveneens leverbaar met een numerische apertuur van ruim 0,7.
Als derde belangrijke condensor noemen wij de donkerveldcondensor, die zowel bij het R- als bij het S-microscoop geleverd kan worden. De verlichtingsapertuur ligt hier tussen 1,20 en 1,33; dit is de gunstigste waarde voor waarnemingen van preparaten in water en kan ook voor preparaten in andere insluitmedia goed gebruikt worden.

De condensors bij het statief R worden geleverd met een wisselslede. Ze zijn individueel centreerbaar. De condensors bij het statief S hebben een cylindrische vatting met de genormaliseerde middellijn van 39,5 mm en een hoogte van 25 mm. Ze zijn ten opzichte van deze vatting gecentreerd.

PHASECONTRAST



De grote betekenis van het phasecontrast als waarnemingsmethode in de microscopie wordt nu wel algemeen ingezien. In vrijwel alle gevallen waar kleuren van de preparaten ongewenst of zelfs onmogelijk is, kan met voordeel phasecontrast worden gebruikt. De methode is nu zover verspreid, dat opsomming van de toepassingsgebieden geen enkele zin meer heeft.
Zoals bekend moet voor toepassing van de phasecontrastmethode het gewone microscoop op enkele punten worden uitgebreid. Behalve speciale microscoopobjectieven, zoals deze reeds eerder door ons zijn besproken, is ook een bijzondere belichtingsinrichting nodig, benevens de mogelijkheid de juiste in-

stelling van de belichting te kunnen controleren. Bij de Bleekermicroscopen die voor het gebruik van phasecontrast zijn ingericht bestaat de uitrusting uit:

a) Objectieven voorzien van achromatische phasering.
Deze objectieven zijn in afmeting gelijk aan de normale objectieven. Ze zijn herkenbaar aan een rode band en het opschrift „phasecontrast" met een aanduiding van letter en cijfers, die betrekking hebben op de eigenschappen van de phasering. We hebben reeds een overzicht gegeven van de vergrotingen en de grootten van de phaseringen die leverbaar zijn.
b) Een uitklapbaar montuur onder de condensor, waarin het centreerbaar ringdiafragma wordt gelegd. De belichtingsapertuur, die door dit ringdiafragma wordt bepaald, moet overeenstemmen met de apertuur van de phasering in het gebruikte objectief. De meest gebruikte objectieven, nl. 40x en 90x,

worden door ons geleverd, uitgerust met dezelfde apertuur van de phasering, waardoor ze met éénzelfde ringdiafragma kunnen worden gebruikt. Daarnaast leveren wij voor onderzoekingen, waarbij het allerhoogste oplossend vermogen wordt vereist, een 90x objectief met een phasering van zeer hoge apertuur. In de normale praktijk kan echter gewoonlijk met het 90x objectief met de kleine phasering worden volstaan. Dit heeft het voordeel, dat het ook voor observaties zonder phasecontrast bruikbaar is.

c) De instelkijker, die in de tubus wordt gebracht, in plaats van het oculair, en dient ter controle of het hierbovengenoemde ringdiafragma behoorlijk gecentreerd op de phasering in het objectief wordt afgebeeld. Bij het microscoop S kan in de monoculaire tubus een Bertrandlens worden aangebracht, waarmee deze controle uiterst eenvoudig is, omdat met één handgreep de lens in de stralengang kan worden ingeschakeld en dan tezamen met het reeds aanwezige oculair het bovengenoemde instelkijkertje vervangt. De Bertrandlens kan gebruikt worden bij de objectieven 40x en 90x.
Wanneer het microscoop ook met een objectief 20x moet worden gebruikt, kan hiervoor nog een extra hulplens in de tubus worden aangebracht.

d) Een zeer lichtsterke lantaarn. Deze lantaarn verwezenlijkt een belichting volgens het door Köhler aangegeven systeem. Ter begrenzing van het gezichtsveld is een iris aangebracht, de condensor is regelbaar voor het gebruik bij objectieven van lage vergroting of van sterke vergroting. Verder is ingebouwd een transformator, zodat de lantaarn direct op het lichtnet kan worden ingeschakeld, het lampje is een speciaal 6 V 18 W lampje, dat door ons wordt geleverd.

e) Een mal, welke de juiste richting en afstand van de lantaarn tot het statief garandeert.

f) Een handleiding voor het werken met het phasecontrastmicroscoop.

g) Een brochure, waarin het theoretische principe der phasecontrastmethode wordt uiteengezet.

POLARISATIE

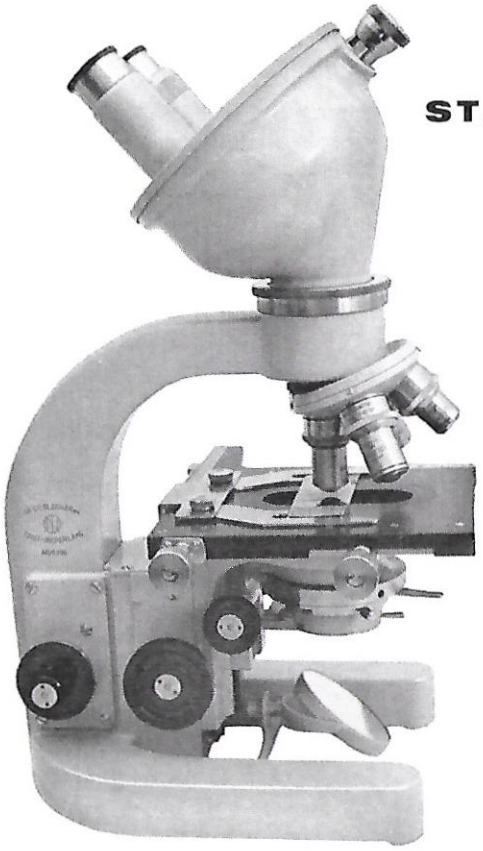
Zowel het R- als het S-statief kunnen worden ingericht voor waarnemingen met gepolariseerd licht. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een polarisatiefilter, dat in georiënteerde stand onder de condensor kan worden gebracht, terwijl de analysator wegklapbaar in de tubus is gemonteerd vlak boven de revolver. Polarisator en analysator zijn gekruist. Tussen de revolver en de analysator is bij het R-statief voor polarisatie steeds een gleuf aanwezig, waarin een rood I plaatje, een ¼ λ plaatje of een kwartswig kunnen worden geschoven. Ook het S-statief kan met een dergelijke gleuf worden geleverd. Dit is echter geen standaarduitvoering.

We merken op, dat polarisator en analysator met nauwe toleranties ten opzichte

van elkaar zijn georiënteerd. Daarom is het noodzakelijk, dat de polarisator bij het microscoop waarvoor hij is ingesteld wordt gebruikt. Om dit duidelijk aan te geven is het filter gegraveerd met het serienummer van het microscoop waarbij het gebruikt moet worden. Doordat de polarisatiefilters in willekeurig grote afmetingen gemaakt kunnen worden, heeft het gebruik van deze filters het voordeel, dat een normale condensor dienst kan doen, die zowel bij zwakke als sterke vergrotingen even goed bruikbaar is.

Het is niet mogelijk, aan reeds geleverde microscopen de beschreven polarisatie-inrichtingen aan te brengen.

Bij een polarisatiemicroscoop moeten steeds spanningsvrije objectieven en een spanningsvrije condensor gebruikt worden.



STATIEF TYPE „R"

Bij het microscoop type „R" wordt het optische gedeelte gedragen door een zeer starre statiefarm, die met de zware, hoefijzervormige voet één geheel vormt. Bij deze bouwwijze is de objecttafel steeds horizontaal. De blikrichting van de waarnemer krijgt een comfortabele helling door knikken van de stralengang in de tubus voor visuele waarneming. Er zijn twee dergelijke tubi, nl. één monoculaire en één binoculaire. De tubi zijn verwisselbaar, zij worden gecentreerd door een nauwkeurig bewerkte pasrand en met een eenvoudige schroefring op de statiefarm bevestigd.

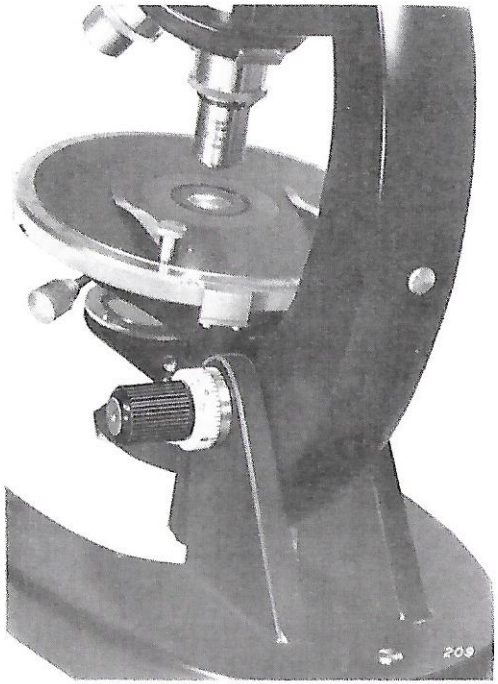
De viervoudige objectiefrevolver is vast aan de statiefarm bevestigd, waardoor een blijvende centrering van de objectieven gewaarborgd is. De sterke objectieven zijn gevat in verende monturen, waardoor preparaat en frontlens op effectieve wijze beschermd worden.
De instelling werkt bij het R-microscoop geheel op de tafel. Grof- en fijnbeweging zijn onafhankelijk van elkaar. Daardoor kon voor de fijnbeweging een volkomen spelingvrije kogelbeweging worden toegepast, die tezamen met de doelmatig gekozen overbrenging een instelling tot op enkele honderdste microns mogelijk maakt. Het instelorgaan is een nauwkeurig afgewerkte schroef, zodat exacte dieptemetingen met de fijnbeweging kunnen worden verricht. Daartoe is de as voorzien van een grote, in 50 delen verdeelde meettrommel van wit materiaal. Elk deel-interval komt overeen met 1 micron, een volle omwenteling van de as verplaatst de tafel dus 50 micron of 1/20 mm. Behalve knoppen voor normaal gebruik met een middellijn van 17,5 mm, draagt de as van de fijnbeweging bovendien links en rechts knoppen van 36 mm ø, waardoor de bijzondere mogelijkheden van het mechanisme ten volle kunnen worden benut en met name bij fotografisch werk met sterke vergrotingen de instelling volledig wordt beheerst.
De grove instelling geschiedt met rondsel en tandheugel, zonder verdere, aan slijtage onderhevige, koppelelementen. De hier toegepaste slede is zeer ruim gedimensioneerd en zorgvuldig pasgemaakt. De rondselas is voorzien van een instelbare rem, zodat de gang aan de individuele voorkeur van de gebruiker kan worden aangepast. Het instelgebied is zo groot, dat ook zwakke objectieven (3x) aan het R-statief gebruikt kunnen worden.
De condensorinstelling geschiedt met rondsel en tandheugel. De condensorslede draagt een wegklapbare houder voor filters, georiënteerde polarisator of centreerbare phasediafragma's.
Wanneer de condensordrager enkele cm omlaag wordt gedraaid, kan de condensor, die op een genormaliseerde slede is gemonteerd, uit zijn vorkvormige houder worden geschoven en bijv. vervangen worden door een donkerveldcondensor, zonder dat de instelling van het microscoop of de belichting ook maar enigszins verandert. Elk der bij te leveren condensors is individueel centreerbaar; de centreerschroeven zijn echter verzonken en alleen met een schroevendraaier te verstellen, zodat een eenmaal gemaakte instelling ook bewaard blijft en bij verwisselen van condensor meestal geen najusteren nodig is.
Het statief „R" wordt over het algemeen voorzien van een grote ingebouwde kruistafel. Er is evenwel een gehele reeks van andere tafels beschikbaar, zoals deze ook bij het S-microscoop worden geleverd en die later worden beschreven. Met name noemen we een verwarmbare tafel voor het onderzoek van levend materiaal en een draaibare, centreerbare tafel met of zonder randverdeling voor waarnemingen in gepolariseerd licht.
Bij de statieven voor gepolariseerd licht is de polarisator een georiënteerd filter, dat in de houder onder de condensor wordt gelegd. De wegklapbare analysator is in de statiefarm ingebouwd. Bovendien is de statiefarm in dat geval voorzien van een gleuf met schuifmontuur voor een gipsplaatje rood 1e orde en een

kwart golflengteplaatje. In deze gleuf past eveneens een schuifmontuur met kwartswig. Het is niet mogelijk de polarisatie-inrichting achteraf aan reeds geleverde statieven aan te brengen.
Alle statieven worden geleverd met geknikte monoculaire tubus. Bovendien kan een binoculaire tubus geleverd worden. Bij deze binoculaire tubus zijn scherpstelling en vergroting onafhankelijk van de oogafstand waarvoor het instrument is ingesteld. De tubusfactor bedraagt 1, bij verwisselen van monoculaire en binoculaire tubus verandert de vergroting dus niet.
Verwisselbaar met de genoemde visuele tubi kan ook een fotografische tubus geleverd worden, die aan een eventueel aanwezige kleinbeeldcamera van de cliënt kan worden aangepast.

STATIEF TYPE „S"

211

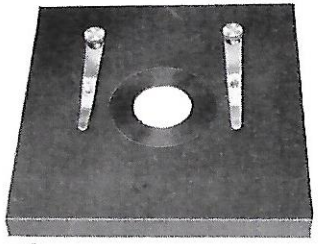
Bij alle microscopen type „S" is het optische gedeelte bevestigd aan een statiefarm van grote stijfheid, die met behulp van een scharnier ten opzichte van de hoefijzervormige voet draaibaar is. Hierdoor kunnen alle posities van verticaal tot horizontaal verwezenlijkt worden. Ondanks de stijve opbouw is dit statief gekenmerkt door een gering gewicht en daardoor gemakkelijk transportabel.
De bovenzijde van de statiefarm draagt een slede met zwaluwstaartgeleiding voor de grove verstelling van de tubus. De verstelling geschiedt met behulp van een tandheugel en rondsel met schroefvertanding, waardoor een zeer soepele loop gewaarborgd is. Door het verstellen van 2 schroefjes, die de frictie van de rondselas regelen, kan de gang aan de individuele voorkeur van de gebruiker worden aangepast en kan het gewicht van extra aan de tubus bevestigde hulpapparaten worden gecompenseerd.
In de hoogste stand van de tubus bedraagt de afstand tussen de onderzijde van de revolver en het bovenvlak van de objecttafel bijna 9 cm. Zeer zwakke objectieven met grote objectafstand of zeer hoge preparaten geven met het S-microscoop dus geen moeilijkheden.



Aan de onderzijde van de statiefarm is met behulp van een ruim gedimensioneerde slede de tafeldrager bevestigd. Hierop kunnen naar keuze verschillende objecttafels worden gemonteerd.
De tafeldrager kan in zijn slede 2 mm verplaatst worden. Deze verplaatsing geschiedt met een fijnstellingsmechanisme, dat bediend wordt door een as, die samenvalt met de knikas van de statiefarm. Deze as draagt aan beide zijden kartelknoppen. Eén omwenteling van deze knoppen verplaatst de tafel over een afstand van slechts 1/20 mm, zodat een zeer fijne instelling tot op onderdelen van microns mogelijk is. Deze fijninstelling is ook voor het verrichten van nauwkeurige metingen volkomen betrouwbaar, en één van de kartelknoppen draagt daartoe een in 50 delen verdeelde trommel van wit materiaal met duidelijke verdeling en becijfering in microns.
Bij een uitvoering van het microscoop, waarbij de condensor met rondsel en tandheugel instelbaar is, kan de condensorslede voorzien worden van een wegklapbaar montuur voor filters, georiënteerde polarisator of phasediafragma's.
Overeenkomstig kan dan de tubus voorzien worden van een wegklapbare analysator en/of Bertrandlens.
Ook kan een houder voor gipsplaatjes, kwart-golflengteplaatjes of kwartswig aan de tubus worden aangebracht.
Bij alle uitvoeringen van het microscoop S kan de tubus geleverd worden met een monoculaire geknikte oculairtubus, die het mogelijk maakt bij horizontale objecttafel op comfortabele wijze te microscopiseren.
Wanneer het microscoop voornamelijk of uitsluitend voor visueel gebruik moet dienen, kan het ook in binoculaire uitvoering worden geleverd. Aan deze statieven kan dan echter geen monoculaire tubus worden gebruikt.

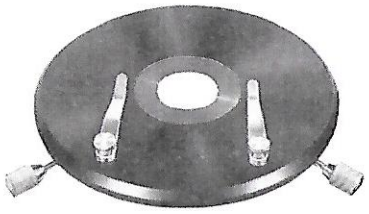
OBJECTTAFELS

Wij laten thans een beschrijving volgen van de verschillende objecttafels waarmee onze R- en S-statieven kunnen worden uitgerust. We merken hierbij op, dat het statief R normaal geleverd wordt met een grote ingebouwde kruistafel. Deze tafel laat verplaatsing van het preparaat toe in beide coördinaatrichtingen van resp. 40 en 80 mm en is voorzien van mm verdelingen en nonii. De grote kruistafel kan niet aan het statief S worden gebruikt. Alle andere hier beschreven objecttafels kunnen aan beide statieven worden aangebracht en wij kunnen te allen tijde een bestaande tafel door een andere vervangen.

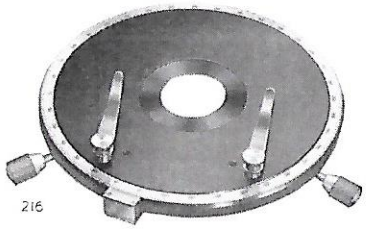


213

De eenvoudigste tafel waarmee het statief kan worden uitgerust is de vaste vierkante tafel. Deze is van een grote opening voorzien voor het doorlaten van wijde bundels, welke opening met behulp van de bijbehorende metalen inlegring tot de normaal benodigde grootte kan worden teruggebracht. De tafel is verder voorzien van twee gaatjes, waarin preparaatklemmetjes passen, welke normaal worden bijgeleverd.



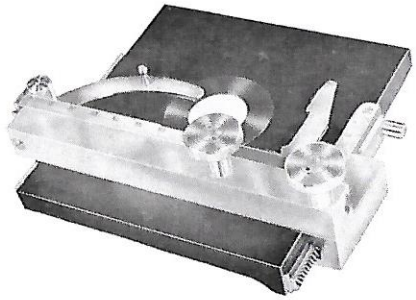
In vele gevallen is het gemakkelijk, en in andere zelfs noodzakelijk, het object gemakkelijk te kunnen draaien. In dit geval zal het echter nodig zijn, de draaiingsas precies in de optische as van het microscoop te kunnen brengen. Daarom wordt de tafel welke een draaiingsmogelijkheid voor het object verschaft steeds centreerbaar uitgevoerd.
Door nu de verplaatsingsmogelijkheid, die voor dit doel toch nodig is, wat groter te maken dan strikt vereist is, is een dergelijke tafel ook als sterk vereenvoudigde kruistafel bruikbaar.



216

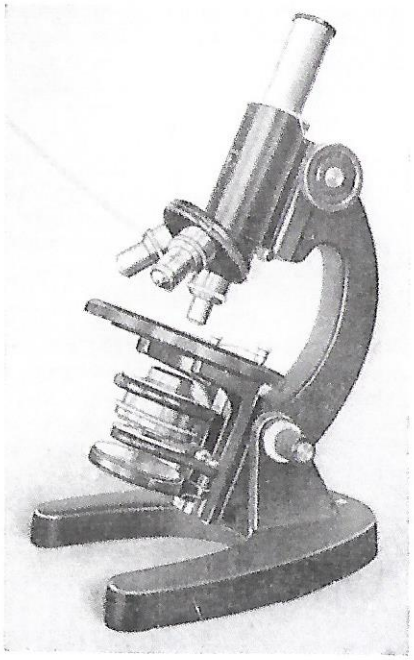
Zodra de hoeken, waarom het object gewenteld wordt, bekend moeten zijn of gemeten moeten worden, kan met de bovenstaande tafel niet worden volstaan en moet een tafel met randverdeling worden gebruikt. Deze wordt altijd met een nonius als index uitgevoerd en laat dan aflezing in tiende delen van graden toe. Deze tafel is meestal nodig als het microscoop van een polarisatieinrichting is voorzien.

Wanneer het noodzakelijk is, het preparaat op reproduceerbare wijze te kunnen verplaatsen, zonder dat draaiing vereist is, is een vierkante tafel met aangebouwde preparaatgeleiding het meest doelmatig. Deze inrichting is voor allen die preparaten van grote uitgebreidheid moeten afzoeken zeer handig en komt als zodanig voor alle medici in aanmerking. De uitvoering, die wij eraan hebben gegeven, is uitermate degelijk en bestand tegen zeer veel gebruik.



Deze vierkante tafel met aangebouwde preparaatgeleiding kan ook in een verwarmbare uitvoering worden geleverd. Een transformator met regelweerstand maakt aansluiting op het lichtnet mogelijk. De bijgeleverde thermometer heeft een meetbereik van 30-45° C.

De combinatie is in de eerste plaats ontworpen voor het sperma-onderzoek door K.I.-stations, maar is natuurlijk ook nuttig voor alle andere waarnemingen waarbij de preparaten bij voorkeur lichaamstemperatuur moeten hebben.



VEEL GEBRUIKTE SAMENSTELLINGEN

We gaan er van uit, dat de gebruiker van het R-microscoop er de voorkeur aan zal geven, de optische uitrusting zelf overeenkomstig zijn behoeften samen te stellen. Ook bij het S-microscoop is dit vanzelfsprekend mogelijk. Wij noemen hier onder voor dit statief een aantal uitrustingen, die in veelvuldige praktijk hun praktische bruikbaarheid hebben bewezen. Hierbij zijn zowel eenvoudige als meer geraffineerde, maar alle met Bleeker-optiek.
Een Bleeker-microscoop met Huygens oculairen is een bijzonder goed instrument. Wanneer het echter is uitgerust met normaaloculairen — en dat maakt de prijs slechts enkele procenten hoger — dan is het resultaat nog veel mooier.

MISEPT Statief met vaste vierkante tafel, voorzien van schuifhuls met condensor en iris, vlakke en holle spiegel, drievoudige revolver met 2 objectieven, nl. N 10x en N 40x, bij voorkeur met twee normaaloculairen, gewoonlijk 5x en 10x. Het microscoop kan echter ook met Huygens oculairen worden geleverd.

MICOCT Geheel als microscoop Misept, echter is de vaste vierkante tafel voorzien van aangebouwde, afneembare preparaatgeleiding met verdeling en nonii. Compleet als boven, met 2 oculairen.

MIDECUM Geheel als microscoop MICOCT, echter is de condensor in hoogte verstelbaar met rondsel en tandheugel. Compleet met 2 oculairen.

MIPHARM Statief met ronde, draaibare en centreerbare tafel met randverdeling en nonius. Condensorhouder in hoogte verstelbaar met rondsel en tandheugel. Vlakke en holle spiegel. Spanningsvrije condensor met iris-diafragma, wegklapbare, uitneembare polarisator, ingebouwde wegklapbare analysator. Viervoudige revolver. Spanningsvrije objectieven N 10x en N 40x. Huygens meet-oculair 7x met georiënteerd kruisdraadplaatje. Normaaloculair 10x.

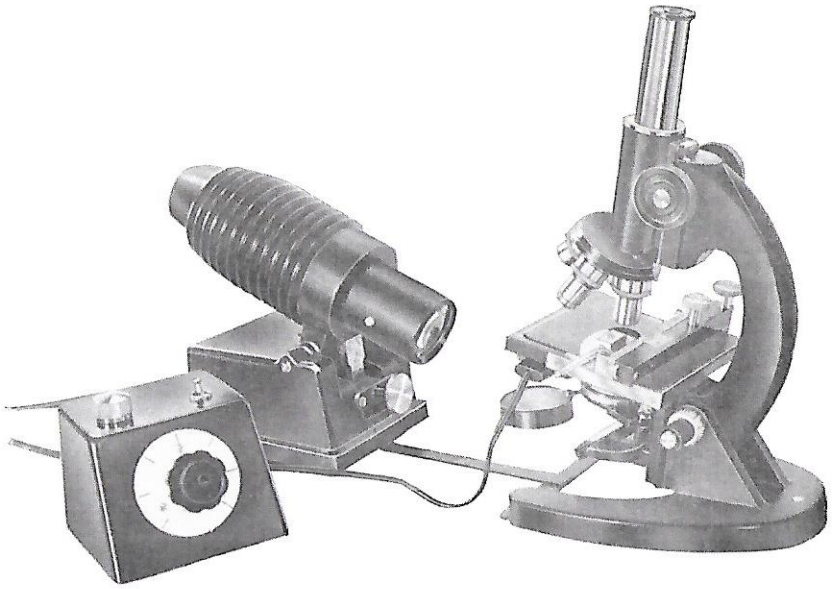
MIMIN Als MIPHARM, echter met spanningsvrije objectieven A 3x, N 10x en N 50x. Bovendien is de tubus voorzien van een Bertrandlens voor het waarnemen van assenbeelden en van een spleet voor compensatoren. Een gipsplaatje rood I in schuifmontuur wordt bijgeleverd. Als oculair hoort hierbij een meetoculair H 10x met georiënteerde kruisdraad. Dit model voldoet als petrografisch microscoop.

MIPHASE Microscoop met vaste, vierkante tafel met aangebouwde preparaatgeleiding, condensor in hoogte verstelbaar met rondsel en tandheugel. Onder de condensor wegklapbare houder, waarin het centreerbare ringdiafragma kan worden aangebracht, dat op de phaseplaat der objectieven kan worden afgebeeld. Viervoudige revolver, phase-objectieven N 40x 0,65 en N 90x 1,30, bovendien objectief N 10x 0,25 en objectief N 40x 0,65 zonder phasering. Hierdoor is een snelle overgang van phasecontrast op normale waarneming en omgekeerd, mogelijk. Ter controle van de centrering van het ringdiafragma op de phaseringen der objectieven dient een ingebouwde Bertrandlens met twee actieve standen. In de ene stand is controle van het 40x objectief mogelijk, in de andere van het 90x objectief. De optische uitrusting wordt gecompleteerd met 2 normaaloculairen en een oculair met instelbare ooglens.
Lantaarn, die evenals het verdere toebehoren, reeds onder het hoofdstuk „Phasecontrast" is beschreven, behoort bij deze uitrusting. Er wordt een neutraal filter bijgeleverd om de verlichtingssterkte bij waarnemingen zonder phasecontrast op het juiste niveau te brengen. De phasecontrastmicroscopen worden uitsluitend in kast geleverd.

MIPHAPO Dit model komt geheel overeen met het model MIPHASE, maar is bovendien uitgerust met polarisatie-inrichting en spanningsvrije optiek. Waarnemingen met phasecontrast van een preparaat kunnen hierbij zonder enige moeite worden afgewisseld met waarnemingen in gepolariseerd licht.

MIPHAKI Deze uitrusting onderscheidt zich van de MIPHASE doordat de vierkante tafel, die overigens van de normale preparaatgeleiding is voorzien, verwarmbaar is. Een transformator met regelweerstand maakt aansluiting op het lichtnet mogelijk. De bijgeleverde thermometer heeft een meetbereik van 30-45° C. De combinatie is steeds

van belang wanneer preparaten bij lichaamstemperatuur moeten worden waargenomen. Als een van de belangrijke toepassingen noemen wij het sperma-onderzoek door K.I.-stations.
Hoewel de samenstelling met dezelfde optische uitrusting geleverd kan worden als de MIPHASE, wordt gewoonlijk in plaats van het immersie-objectief, een 20x objectief met phasecontrast gevraagd. Hiervoor wordt dan een tweede ringdiafragma bijgeleverd en wordt de tubus voorzien van de reeds vroeger in dit verband genoemde hulplens.

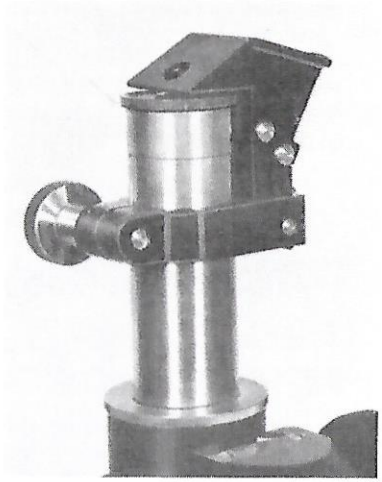


Standaarduitrusting „MIPHAKI"

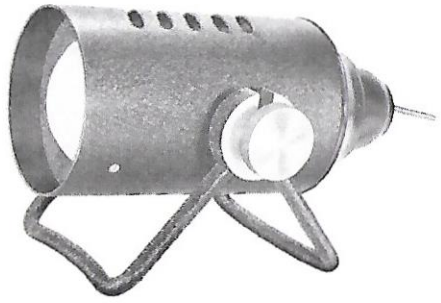
HULPMIDDELEN EN TOEBEHOREN

Over het algemeen verdient het aanbeveling om gelijktijdig met het microscoop een daarvoor geschikte kast aan te schaffen. Voor gebruik in gematigde luchtstreken is een kast van ahornhout alleszins voldoende. Voor gebruik in de tropen is een teakhouten kast meer op zijn plaats; zowel voor het microscoop R als voor het microscoop S zijn kasten van de genoemde houtsoorten leverbaar.

Om de waarnemingen met het microscoop vast te leggen, is een tekenprisma een zeer doelmatig hulpmiddel. Immers, in een tekening kunnen juist die bijzonderheden van het preparaat worden vastgelegd, die bij het verrichte onderzoek van belang zijn, terwijl alle details die in dit verband zouden storen kunnen worden weggelaten. Bovendien kunnen in een tekening bijzonderheden, die bij verschillende instellingen van het microscoop scherp worden waargenomen, worden verenigd. Een goede tekening kan naast een enkele of een reeks microfoto's een belangrijke aanvulling van het documentatiemateriaal zijn. Het tekenen wordt zeer vereenvoudigd wanneer gebruik gemaakt wordt van een tekenprisma. Dit hulpmiddel is leverbaar voor gebruik bij het microscoop S.



In alle gevallen waarbij gemicroscopiseerd moet worden onafhankelijk van het al of niet aanwezig zijn van daglicht is een microscooplamp een noodzakelijk toebehoren. Wanneer zeer veel licht vereist wordt, zoals bij phasecontrast, donkerveld, microfotografie, is onze lantaarn, zoals die bij de standaarduitrustingen phasecontrast wordt geleverd, sterk aan te bevelen. Daarnaast zijn er vele gevallen, waarin een minder krachtige lichtbron geheel voldoende is en daarvoor leveren wij een veel eenvoudiger microscooplamp, welke direct op het lichtnet kan worden aangesloten. De lantaarn is voorzien van een condensor en de lichtopbrengst is, zelfs voor binoculaire waarnemingen bij sterke vergrotingen voldoende. Er zijn twee uitvoeringen: één met ingebouwd dag-



lichtfilter en één zonder een dergelijk filter.
Bij de beschrijving van de oculairen zijn ook de instelbare meetoculairen genoemd, die geschikt zijn voor het opnemen van micrometerplaatjes. Wij laten thans een korte samenstelling volgen van de plaatjes, die voor deze oculairen leverbaar zijn.

Micrometerplaatjes voor meetoculairen

Middellijn 19 mm, passend in H7M en H10M

Cat. no.	Omschrijving
3573	Oculairmicrometer 5 mm in 50 delen
3574	Oculairmicrometer 10 mm in 100 delen
3575	Kruisdraad
3583	Oculairnetmicrometer 10 x 10 mm in 10 000 velden
3584	Oculairnetmicrometer 10 x 10 mm in 400 velden
3585	Oculairnetmicrometer 10 x 10 mm in 100 velden

Losse micrometerplaatjes

Middellijn 21 mm. In doosje van witte kunststof

Cat. no.	Omschrijving
3576	Kruisdraad
3580	Micrometer 5 mm in 50 delen
3581	Micrometer 10 mm in 100 delen

Om met oculairmicrometers betrouwbare metingen te kunnen verrichten, moet de daarin aanwezige verdeling eerst geijkt worden. Hiertoe wordt het object vervangen door een objectmicrometer. Wij leveren 2 typen, nl. één, waarin 1 mm verdeeld is in 100 delen en een tweede, waarin 2 mm verdeeld zijn in 200 delen. Het verdient aanbeveling, deze objectmicrometers in een daarvoor bestemd etui te bewaren.
Voor het nauwkeurig centreren van een draaibare objecttafel is een prettig hulpmiddel een objectglas met een fijne kruisdraad. Ook dit hulpmiddel wordt in etui geleverd.

1962