

**HYDAC**

**FILTER SYSTEMS**

# MM-KKE-M-C-U

## Messmikroskop

**Betriebs- und Wartungsanleitung**

Deutsch (Originalanleitung)

Dokument-Nr.: 3239239b



## Warenzeichen

Die verwendeten Warenzeichen anderer Firmen bezeichnen ausschließlich die Produkte dieser Firmen.

## Copyright © 2011 by HYDAC FILTER SYSTEMS GMBH Alle Rechte vorbehalten

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck oder Vervielfältigung dieses Handbuchs, auch in Teilen, in welcher Form auch immer, ist ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von HYDAC FILTER SYSTEMS GMBH nicht erlaubt. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

## Haftungsausschluss

Wir haben unser Möglichstes getan, die Richtigkeit des Inhalts dieses Dokuments zu gewährleisten, dennoch können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Deshalb übernehmen wir keine Haftung für Fehler und Mängel in diesem Dokument, auch nicht für Folgeschäden, die daraus entstehen können. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Anregungen und Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Inhaltliche Änderungen dieses Handbuchs behalten wir uns ohne Ankündigung vor.

HYDAC FILTER SYSTEMS GMBH  
Postfach 12 51  
66273 Sulzbach / Saar  
Deutschland

## Dokumentationsbevollmächtigter

Herr Günter Harge

c/o HYDAC International GmbH, Industriegebiet, 66280 Sulzbach / Saar

Telefon: ++49 (0)6897 509 1511

Telefax: ++49 (0)6897 509 1394

E-Mail: [guenter.harge@hydac.com](mailto:guenter.harge@hydac.com)

## Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Warenzeichen</b> .....                                  | <b>2</b>  |
| <b>Dokumentationsbevollmächtigter</b> .....                | <b>2</b>  |
| <b>Inhalt</b> .....  | <b>3</b>  |
| <b>Vorwort</b> .....                                       | <b>4</b>  |
| Technischer Support.....                                   | 5         |
| Veränderungen am Produkt.....                              | 5         |
| Gewährleistung .....                                       | 5         |
| Benutzen der Dokumentation .....                           | 6         |
| <b>Sicherheitshinweise</b> .....                           | <b>7</b>  |
| Verpflichtungen und Haftungen .....                        | 7         |
| Symbol und Hinweiserklärungen .....                        | 8         |
| Bestimmungsgemäße Verwendung.....                          | 8         |
| Bestimmungswidrige Verwendung .....                        | 8         |
| <b>Mikroskop transportieren</b> .....                      | <b>9</b>  |
| <b>Mikroskop lagern</b> .....                              | <b>9</b>  |
| <b>Lieferumfang prüfen</b> .....                           | <b>10</b> |
| <b>Mikroskop Merkmale</b> .....                            | <b>11</b> |
| Systemvoraussetzungen .....                                | 11        |
| <b>Komponenten am Mikroskop</b> .....                      | <b>12</b> |
| <b>Mikroskop montieren</b> .....                           | <b>16</b> |
| <b>Beleuchtungsgerät (Kaltlichtquelle) montieren</b> ..... | <b>17</b> |
| <b>Kamera montieren und einstellen</b> .....               | <b>19</b> |
| Bildverarbeitungssoftware installieren .....               | 20        |
| <b>Mikroskop bedienen</b> .....                            | <b>21</b> |
| <b>Messung durchführen</b> .....                           | <b>22</b> |
| <b>Filtermembrane / Probe auswerten</b> .....              | <b>23</b> |
| <b>Wartung durchführen</b> .....                           | <b>24</b> |
| Mikroskop reinigen / pflegen .....                         | 24        |
| Lampe am Mikroskop wechseln .....                          | 25        |
| Lampe des Beleuchtungsgerätes wechseln .....               | 27        |
| <b>Mikroskop entsorgen</b> .....                           | <b>28</b> |
| <b>Typenschlüssel</b> .....                                | <b>29</b> |
| <b>Technische Daten</b> .....                              | <b>30</b> |

## Vorwort

Für Sie, den Benutzer unseres Produktes, haben wir in dieser Dokumentation die wichtigsten Hinweise zum **Bedienen** und **Warten** zusammengestellt.

Sie dient Ihnen dazu, das Produkt kennen zu lernen und seine bestimmungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten optimal zu nutzen.

Diese Dokumentation muss ständig am Einsatzort verfügbar sein.

Bitte beachten Sie, dass die in dieser Dokumentation gemachten Angaben zu der Gerätetechnik dem Zeitpunkt der Literaturerstellung entsprechen. Abweichungen bei technischen Angaben, Abbildungen und Maßen sind deshalb möglich.

Entdecken Sie beim Lesen dieser Dokumentation Fehler oder haben weitere Anregungen und Hinweise, so wenden Sie sich bitte an:

HYDAC FILTER SYSTEMS GMBH  
Technische Dokumentation  
Postfach 12 51  
66273 Sulzbach / Saar  
Deutschland

Die Redaktion freut sich über Ihre Mitarbeit.

**„Aus der Praxis für die Praxis“**

## Technischer Support

Wenden Sie sich bitte an unseren technischen Vertrieb, wenn Sie Fragen zu unserem Produkt haben. Führen Sie bei Rückmeldungen stets die Typenbezeichnung, Serien-Nr. und Artikel-Nr. des Produktes an:

Fax: ++49 (0) 6897 / 509 - 846

E-Mail: [filtersystems@hydac.com](mailto:filtersystems@hydac.com)

## Veränderungen am Produkt

Wir machen Sie darauf aufmerksam, dass durch Veränderungen am Produkt (z.B. Zukauf von Optionen, usw.) die Angaben in dieser Bedienungsanleitung zum Teil nicht mehr gültig bzw. ausreichend sind.

Nach Veränderungen bzw. Reparaturen an Teilen, welche die Sicherheit des Produktes beeinflussen, darf das Produkt erst nach Prüfung und Freigabe durch einen HYDAC Sachverständigen wieder in Betrieb genommen werden.

Teilen Sie uns deshalb jede Veränderung, die Sie an dem Produkt durchführen bzw. durchführen lassen, umgehend mit.

## Gewährleistung

Wir übernehmen Gewährleistung gemäß den allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen der HYDAC FILTER SYSTEMS GMBH.

Diese finden Sie unter [www.hydac.com](http://www.hydac.com) -> AGB.

## Benutzen der Dokumentation



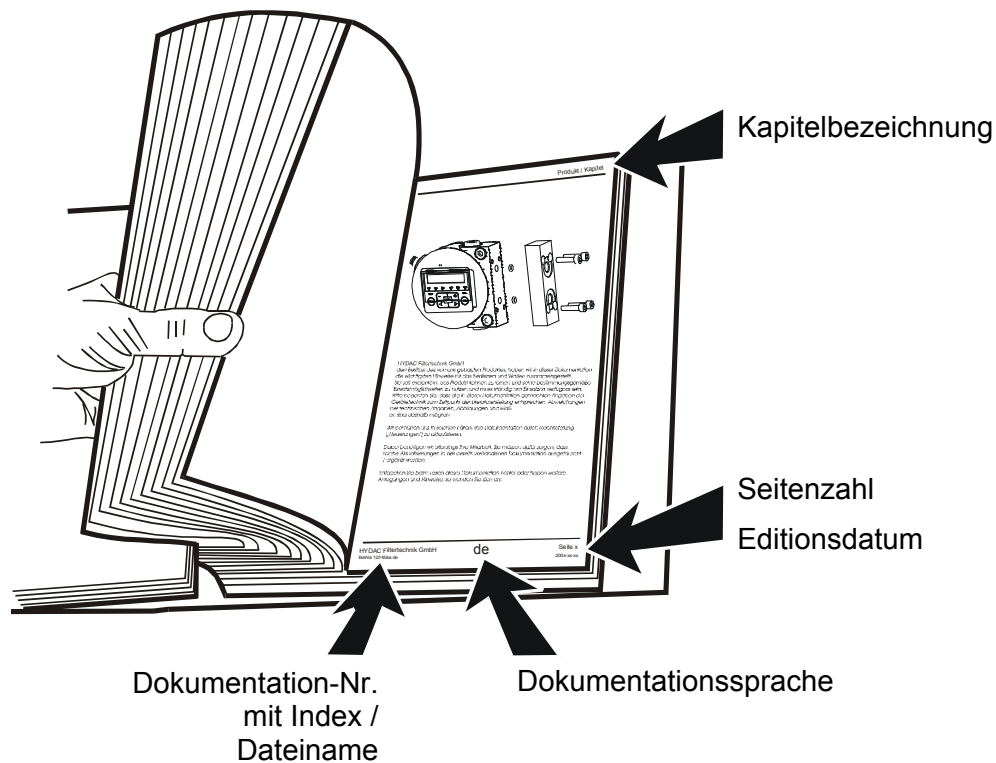
Beachten Sie, dass Sie die beschriebene Möglichkeit des gezielten Zugriffs auf eine bestimmte Information nicht davon entbindet, diese Anleitung vor der ersten Inbetriebnahme und später in regelmäßigen Abständen sorgfältig und vollständig durchzulesen.

### Was will ich wissen?

Ich ordne die gewünschte Information einem Themengebiet zu.

### Wo finde ich die Information?

Die Dokumentation enthält zu Beginn ein Inhaltsverzeichnis. Diesem entnehme ich das gewünschte Kapitel mit entsprechender Seitenzahl.



Die Dokumentation-Nr. mit Index dient zur Identifizierung und Nachbestellung der Anleitung. Der Index wird bei einer Überarbeitung / Änderung der Anleitung jeweils um eins erhöht.

## Sicherheitshinweise

Diese Bedienungsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um das Messmikroskop sicherheitsgerecht zu betreiben.

## Verpflichtungen und Haftungen

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und störungsfreien Betrieb des Messmikroskop, ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheitshinweise und der Sicherheitsvorschriften.

Beachten Sie im Umgang mit dem Messmikroskop diese Betriebs- und Wartungsanleitung insbesondere die Sicherheitshinweise sowie für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung.

Das Messmikroskop ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei der Verwendung Gefährdungen von Personen oder Beeinträchtigungen an der ROCS oder an anderen Sachwerten entstehen.

Verwenden Sie das Messmikroskop nur:

- zur bestimmungsgemäßen Verwendung.
- in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand.

Beseitigen Sie Störungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen sofort.

Grundsätzlich gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB). Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind.

## Symbol und Hinweiserklärungen

In dieser Bedienungsanleitung werden folgende Benennungen und Zeichen für Gefährdungen und Hinweise verwendet:



GEFAHR kennzeichnet Gefahrensituationen, welche bei Nichtbeachtung tödliche Folgen haben.



WARNUNG kennzeichnet Gefahrensituation, welche bei Nichtbeachtung tödliche Verletzungen zur Folge haben können.



VORSICHT kennzeichnet Gefahrensituationen, welche bei Nichtbeachtung schwere Verletzungen zur Folge haben.



ACHTUNG kennzeichnet ein Verhalten, welches bei Nichtbeachtung Sachschäden zur Folge haben.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie das Messmikroskop zur optischen Auswertung von Filtermembranen und zur Vergrößerung / Visualisierung von Partikeln, etc..

Durch die Bestimmung der Größe, Menge und Art der Verschmutzung können Qualitätsstandards überprüft, dokumentiert und die notwendigen Optimierungsmaßnahmen getroffen werden.

## Bestimmungswidrige Verwendung

Sehen Sie mit dem Mikroskop nie in die Sonne / das Sonnenlicht. Das kann zu Schädigung des Augenlichtes führen.



## Mikroskop transportieren

### ACHTUNG

#### Mikroskop ohne Transportbehälter transportieren

Das Messmikroskop wird beschädigt.

- ▶ Transportieren Sie das Messmikroskop nur im geschlossenen Transportbehälter entweder stehend oder am Griff tragend.

## Mikroskop lagern

### ACHTUNG

#### Mikroskop ohne Transportbehälter lagern

Das Messmikroskop wird beschädigt.

- ▶ Lagern Sie das Mikroskop an einem sauberen und trockenen Ort im geschlossenen Transportkoffer stehend oder liegend. Dabei darf die Mikroskop keinen Erschütterungen oder Vibrationen ausgesetzt sein.

## Lieferumfang prüfen

Das Messmikroskop wird verpackt und in teilmontiertem Zustand geliefert. Prüfen Sie vor Inbetriebnahme den Verpackungsinhalt auf eventuelle Transportschäden und Vollständigkeit.

Zum Lieferumfang gehören:

| Pos. | Stk. | Bezeichnung  |
|------|------|--|
| 1    | 1    | Mikroskopstativ mit Triokularaufsatz , Objektisch, Objektiv-Revolver und Beleuchtung |
| 2    | 2    | Okular   |
| 3    | 1    | Objektiv 4:1 (bereits am Revolver montiert)  |
| 4    | 1    | Objektiv 10:1 (bereits am Revolver montiert)   |
| 5    | 1    | Objektiv 20:1 (bereits am Revolver montiert)   |
| 6    | 2    | Anschlusskabel, L=1,5 m  |
| 7    | 1    | Kamera mit Messokular  |
| 8    | 1    | Netzteil für Kamera  |
| 9    | 1    | Anschlusskabel S-VHS, L = 5m   |
| 10   | 1    | Kaltlichtleuchte, 100 W  |
| 11   | 1    | Schwanenhals Lichtleiter, 2-armig  |
| 12   | 1    | WinTV USB (externe TV-Karte) einschließlich USB-Verbindungskabel, L=1,8m             |
| 13   | 1    | CD-ROM mit Software zur Bildschirmdarstellung  |
| 14   | 1    | Transportkoffer  |
| -    | 1    | Ersatzlampe, Ersatzsicherung, Mattglasscheibe (klar / blau)                          |



## Mikroskop Merkmale

Das Mikroskopsystem besteht aus einem Triokularmikroskop, dass mit einer externen Kaltlichtbeleuchtung im Auflichtbetrieb zur Untersuchung der Filtermembranen von Ölproben verwendet wird. Mit dem Mikroskop ist es dem Betrachter möglich die Filtermembranen mit einer wählbaren Vergrößerung von 40-, 100-, oder 200 -facher Größe über ein Stereomikroskop zu untersuchen.

Weiterhin ist es möglich die Filtermembranen mit Hilfe des Bildverarbeitungssystems zu untersuchen. Das Bildverarbeitungssystem besteht aus einer CCD Farbkamera und einem externen Video/TV-Tuner, der über USB (Universal Serial Bus ) an Ihren PC angeschlossen wird.

In dem Messokular der Kamera ist eine Messskala integriert, die eine Größenbestimmung der Partikel ermöglicht. Die Umrechnungstabelle mm je Teilstrich bei Objektiv finden Sie auf Seite 23.

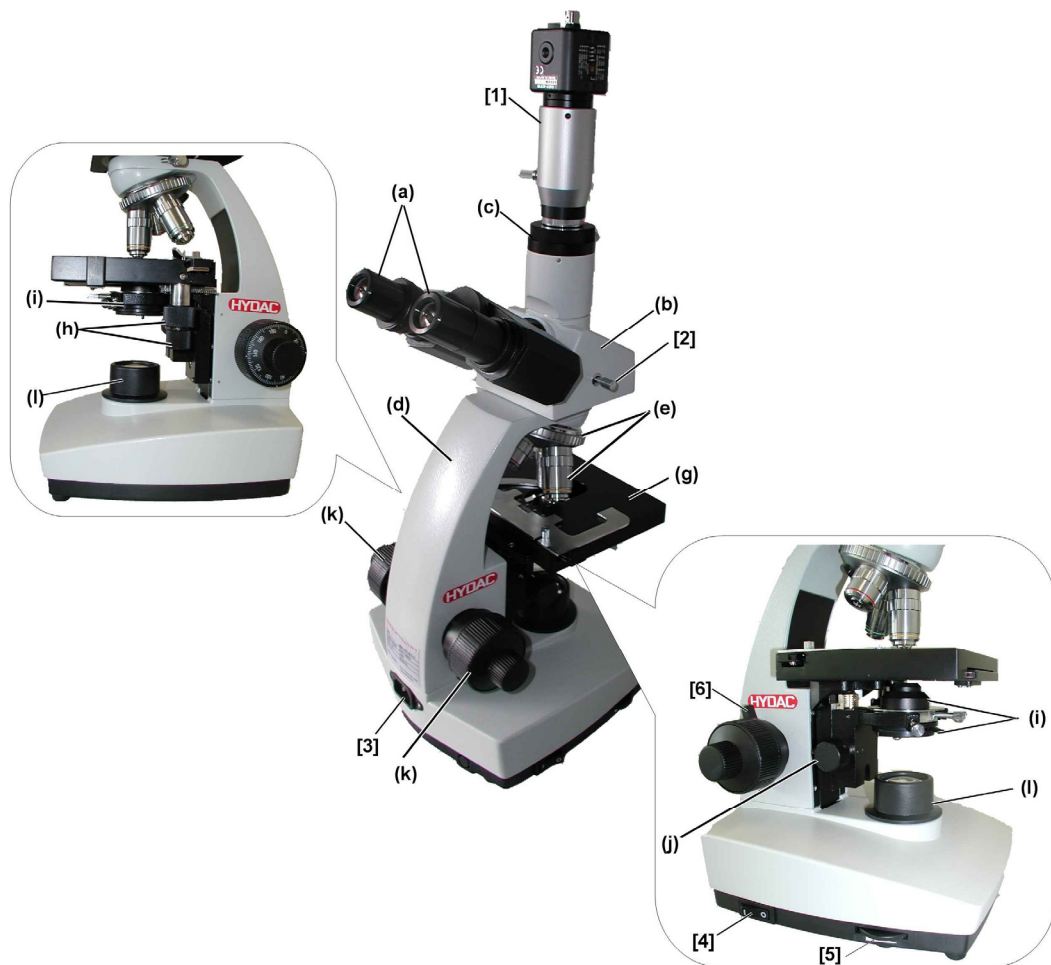
Die über den Rechner aufgezeichneten Bilder können als Bitmap-Datei weiterverarbeitet werden und z. B. in MS-Word Dokumente eingebunden werden.

## Systemvoraussetzungen

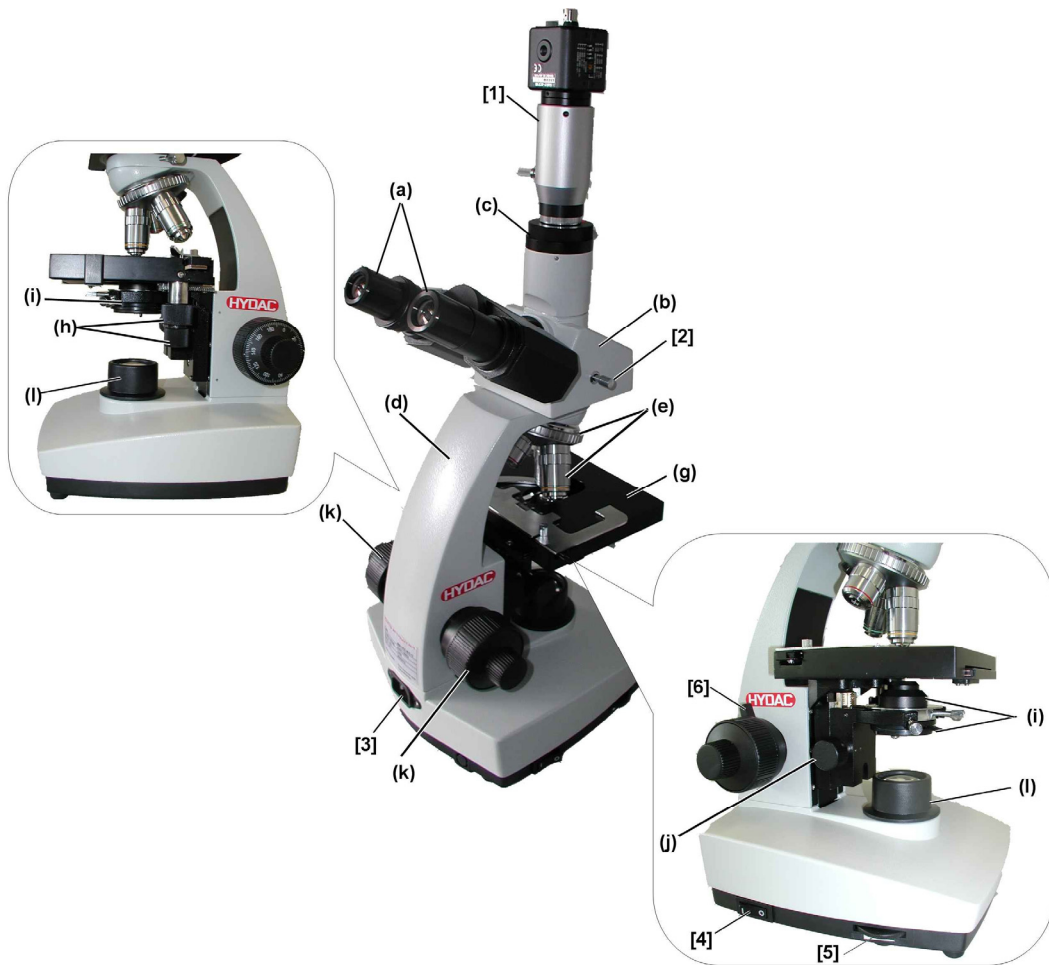
Folgende Systemvoraussetzungen müssen für die Installation erfüllt sein:

|                 |  |
|-----------------|--|
| Betriebssystem: | Windows 98, ME, 2000, XP, VISTA oder 7 |
| Hardware:       | Pentium 800 MHz                        |
|                 | Freier USB-Anschluss 2.0               |
|                 | CD-ROM Laufwerk                        |

## Komponenten am Mikroskop



| Pos. | Bezeichnung                                  |
|------|--|
| 1    | Kamera mit Messokular                        |
| 2    | Umschaltung Binokular / Kameraokular         |
| 3    | Netzanschluss                                |
| 4    | Netzschalter für interne Beleuchtung         |
| 5    | Helligkeitsregler für interne Beleuchtung    |
| 6    | Einstellhebel Höhenbegrenzung für Kreuztisch |



| Pos. | Bezeichnung                         | Beschreibung  |
|------|-------------------------------------|---|
| a)   | Okulare                             | Die Okulare projizieren das Mikroskopzwischenbild auf die Netzhaut der Augen. Es ist somit die Schnittstelle Mikroskop / Mensch.  |
| b)   | Tubus                               | Hier der Triokulartubus, welcher spezielle Prismen enthält, die das Bild des Objektivs teilen und als Zwischenbild den beiden Okularen zur Verfügung stellen.<br><br>Zur Nutzung des Kameraokular muss der Schieber am Tubus nach außen gezogen werden. |
| c)   | Ringschwalbe                        | Ermöglicht einen schnellen Wechsel und erlaubt zudem einen Schwenkbereich von 360°.   |
| d)   | Stativ                              | Ist der Träger aller Komponenten. Die Hauptbestandteile: Arm und Fuß.   |
| e)   | Objektiv-Revolver und die Objektive | Hat speziell genormte Bohrungen mit Innengewinde zur Aufnahme der Objektive. Er erlaubt somit das „Einschwenken“ der gewünschten Objektive.   |
| f)   | Objekttisch mit „Kreuztisch“        | Der Objekttisch besteht in der Regel aus einer viereckigen Platte welche mittig ein Loch oder einen Schlitz hat durch welchen das Licht der   |

| Pos. | Bezeichnung         | Beschreibung   |
|------|---------------------|--|
|      |                     | Beleuchtung scheinen kann um das Objekt zu durchleuchten, der Objektträger wird mittels Kreuztischtrieb dabei genau geführt.   |
| g)   | Kreuztisch          | Der Kreuztisch ist mit einer ebensolchen hochpräzisen Mechanik ausgestattet wieder Tischhub und erlaubt es mittels des Kreuztischtriebes, die Objekte auch bei großen Vergrößerungen Mikrometergenau unter dem Objektiv zu führen. Das Mikroskop besitzt eine Objektklammer. Unter diese wird der Objektträger „geklemmt“.   |
| h)   | Kreuztischtrieb     | Die beiden Triebköpfe ermöglichen eine Einhandbedienung, wobei der untere Knopf die horizontale Verschiebung ermöglicht und der obere die vertikale Verschiebung.  |
| i)   | Kondensor           | <p>Ist neben den Okularen, Prismen und Objektiven die vierte optische Mikroskopkomponente und für die „Objektbeleuchtung“ wichtig. Ohne ihn kann diese nicht vernünftig eingestellt werden.</p> <p>Der Kondensor befindet sich unter dem Objektisch und besteht aus einem Linsensystem und einer Irisblende, der Aperturblende. Die Funktion des Kondensors liegt in der optimalen Aufbereitung des Mikroskoplichts für das jeweilige Objektiv. Wird die Blende geöffnet, so steigt die Auflösung bei abnehmenden Kontrast. Beim Schließen ist umgekehrt eine Abnahme der Auflösung bei gleichzeitiger Kontrastzunahme erkennbar. Die Funktion den Konsensors besteht somit darin, den für das jeweilige Objekt optimalen Kompromiss zwischen Auflösung und Kontrast einzustellen. Nach jedem Objektiv-Wechsler muss dir Aperturblende neu eingestellt werden.</p> |
| j)   | Kondensortrieb      | Ermöglichen das feinfühliges Heben und Senken des Kondensors.  |
| k)   | Grob- und Feintrieb | Mit ihm wird der Objektisch Mikrometer genau in der Höhe verstellt. Der Grob- und Feintrieb ist als getrennte Knopfserie ausgeführt, wobei der Knopf für den Feintrieb kleiner ist und auf dem größeren für den Grobtrieb aufsitzt. Damit ist eine exakte Schärfeneinstellung möglich.   |
| l)   | Interne Beleuchtung | Um eine Objekt zu durchleuchten bedarf es einer Lichtquelle, welche durch den Kondensor in das Objekt und durch dieses hindurch ins Objektiv und Okular projiziert wird. Das Mikroskop besitzt eine spezielle Kunstlichtquelle mit Kollektor sowie Leuchtfeldblende und macht daher die Nutzung  |

| Pos. | Bezeichnung        | Beschreibung   |
|------|--------------------|--|
|      |                    | einfacher und unabhängiger.  |
| m)   | Blendenzentrierung | Sie dient der Zentrierung der Blende.  |
| n)   | Mattglasscheibe    | Dient der Lichtstreuung und wird in einen extra dafür vorgesehenen Schlitz zwischen Lampe und Kollektor eingeschoben. Sie ermöglicht somit einer gleichmäßigen Lichtverteilung ohne Farbsäume. |

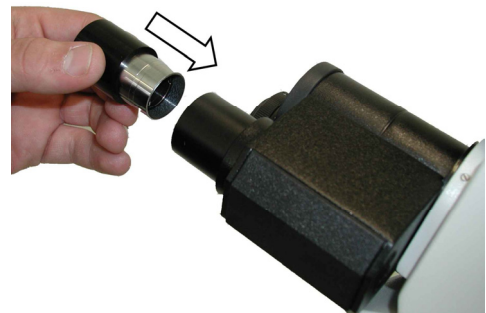
## Mikroskop montieren

Um das Mikroskop zu montieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie das Mikroskopstativ auf einen stabilen Tisch.



2. Entfernen Sie die Verschlusskappen.  
Schieben Sie die beiden Okulare in den Binokularen Tubus ein.



3. Stecken Sie das Anschlusskabel in das Mikroskop ein.

Sie benötigen diese Spannungsversorgung nur zur Verwendung der internen, unteren Beleuchtung.

Das Mikroskop besitzt einen Kondensator und eine Lichtquelle für den Durchlichtbetrieb.

Diese Lichtquelle ist für die Untersuchung von Filtermembranen ungeeignet.

4. Die Montage des Mikroskops ist abgeschlossen.





## Beleuchtungsgerät (Kaltlichtquelle) montieren

Um das Beleuchtungsgerät zu montieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Das Beleuchtungsgerät besteht aus einem Basisgerät mit einer 12V 100W Halogenlampe und aus einem Schwanenhalslichtleiter.

Prüfen Sie die Anschlussspannung gemäß den Technischen Daten auf dem Typenschild.



2. Am Basisgerät befindet sich an der Stirnseite ein Halter für den Schwanenhals-Lichtleiter.

Lösen Sie die an dem Halter befindliche Fixierschraube zunächst so weit, dass Sie den Befestigungsstift in die Befestigungsbohrung einschieben können.

Achten Sie darauf, dass sich die flexiblen Lichtleiter senkrecht nach oben zeigen. Der Befestigungsstift an der Oberseite abgeflacht und somit gegen ein Verdrehen gesichert.

Drehen Sie die Fixierschraube ein und ziehen Sie diese leicht fest.

3. Verbinden Sie das Netzanschlusskabel mit dem Beleuchtungsgerät.

**Fehler! Es ist nicht möglich, durch die Bearbeitung von Feldfunktionen Objekte zu erstellen.**

**Fehler! Es ist nicht möglich, durch die Bearbeitung von Feldfunktionen Objekte zu erstellen.**

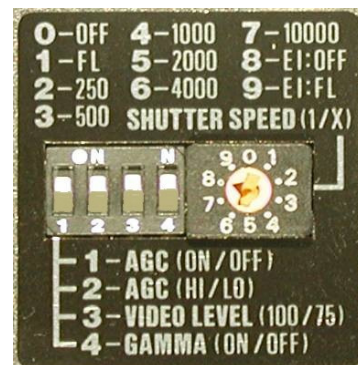
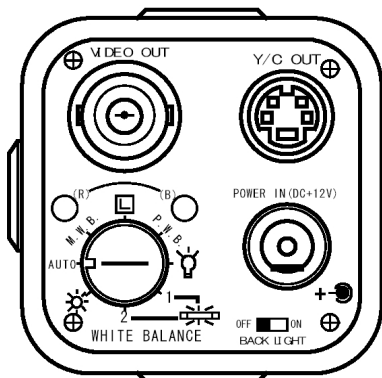
4. Schalten Sie Beleuchtungsgerät über den Drehkopf [a] an der Frontseite ein und regeln Sie die Helligkeit.  
Das Beleuchtungsgerät besitzt ein Gebläse zur Kühlung der Lampe. Dieses Gebläse erzeugt ein geringes Betriebsgeräusch.

**Fehler! Es ist nicht möglich, durch die Bearbeitung von Feldfunktionen Objekte zu erstellen.**

5. Das Beleuchtungsgerät ist nun betriebsbereit.

## Kamera montieren und einstellen

Prüfen Sie die Kameraeinstellungen gemäß der nachfolgenden Abbildung:



Werkseinstellung - Kameraparameter

Um die Kamera zu montieren, gehen Sie wie folgt vor:

- Lösen Sie die Rändelschraube [2] im Gegenuhrzeigersinn soweit, bis Sie den Schutzdeckel [1] leicht entnehmen lässt.
- Setzen Sie die Kamera [3] mit Messokular [4] auf das Triokular auf und ziehen Sie die Rändelschraube [2] von Hand leicht an.
- Sie können das Mikroskop entweder mit dem Stereookular oder mit dem Kameraokular verwenden.

Schalten Sie durch einschieben oder herausziehen mit den Rändelstift rechts am Triokularaufsatz zwischen beiden Okularen um.

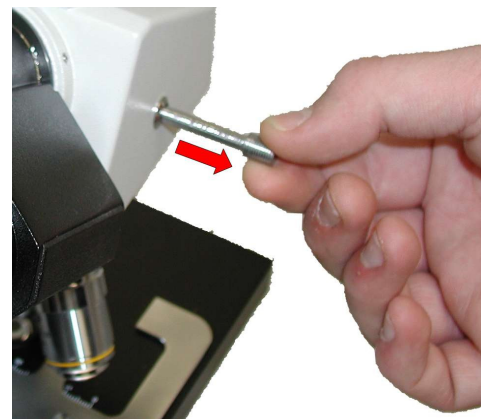
Für den Betrieb mit dem Kameraokular ziehen Sie den Rändelstift am Triokularaufsatz heraus.

- Schließen Sie die externe Netzteil zur Spannungsversorgung der Kamera an. Verwenden Sie dazu ausschließlich das Netzteil aus dem Lieferumfang des Messmikroskop.

Verbinden Sie den Netzadapter über den passenden Stecker mit der „POWER IN“-Buchse der Kamera und stecken Sie den Netzstecker in die Steckdose. Die Anzeigelampe für die Netzspannung in der Kamera muss nun

**Fehler! Es ist nicht möglich, durch die Bearbeitung von Feldfunktionen Objekte zu erstellen.**

**Fehler! Es ist nicht möglich, durch die Bearbeitung von Feldfunktionen Objekte zu erstellen.**



**Fehler! Es ist nicht möglich, durch die Bearbeitung von Feldfunktionen Objekte zu erstellen.**

- permanent leuchten.
5. Verbinden Sie die Kamera mittels dem S-VHS Anschlusskabel mit der „Y/C OUT“ - Buchse der Kamera und ...  
**Fehler! Es ist nicht möglich, durch die Bearbeitung von Feldfunktionen Objekte zu erstellen.**
  6. ... der „S-Video In“ Buchse des TV-Tuners.  
**Fehler! Es ist nicht möglich, durch die Bearbeitung von Feldfunktionen Objekte zu erstellen.**
  7. Verbinden Sie den externen TV-Tuner über das USB-Kabel mit einem freien USB 2.0 Port an Ihrem PC.
  8. Die Kamera ist nun mit Ihrem PC verbunden und Betriebsbereit.

### **Bildverarbeitungssoftware installieren**

Zur Installation der Bildverarbeitungssoftware, lesen Sie bitte die Installationsanleitung welche dem Mikroskop bzw. der Kamera beiliegt.

## Mikroskop bedienen

Schalten Sie die Kaltlichtbeleuchtung ein und stellen Sie die gewünschte Helligkeit am Drehregler ein. Richten Sie die Lichtleiter so aus, dass es keine Schatten auf dem Betrachtungsobjekt gibt.

Die zu beobachtende Membrane mit dem Membranträger auf dem Kreuztisch befestigen. Dazu den gebogenen Arm des Kreuztisches nach außen bewegen und dann gegen den Objektträger klemmen.

Den Abstand der beiden Okulartuben auf den für den Betrachter erforderlichen Augenabstand einstellen. Dazu die beiden Tuben auseinander oder zueinander bewegen.

Das Mikroskop kann entweder mit dem Stereookular oder mit dem Kameraokular betrieben werden. Mit dem silbernen gerändelten Stift am Triokularaufsatz rechts wird die Auswahl der Objektive durch ein- oder ausschieben vorgenommen. Für den Betrieb mit dem Binokulartubus (visuelle Betrachtung) muss der Rändelstift eingeschoben werden.

Das Objektiv mit der kleinsten Vergrößerung einstellen und auf das Präparat scharf stellen. Das Scharfstellen erfolgt mit dem Grob- und Feintrieb, der über die rechts und links am Stativ angebrachten Einstellräder betätigt wird. Der Grobtrieb wird mit dem größeren Rad betätigt. Der Feintrieb wird mit dem Kleineren, auf dem Grobtriebrad befindlichen Rad betätigt.

Zur Kompensation der unterschiedlichen Sehschärfe der Augen des Beobachters wird die Dioptrie - Einstellung an den Okularen vorgenommen. Diese Einstellung muss für jeden Beobachter individuell vorgenommen werden.

Der Objektisch ist als Kreuztisch ausgeführt.

## Messung durchführen

Zur Messung, stehen Ihnen drei Objektive mit Vergrößerung 4:1, 10:1 und 20:1 zur Auswahl.

Die Okulare am Mikroskop besitzen eine 10 -fach Vergrößerung. Beide Abbildungsmaßstäbe multiplizieren sich, so dass sich eine Gesamtvergrößerung von 40 -fach, 100 -fach und 200 -fach ergibt.

Daraus ergeben sich folgende Abbildungsverhältnisse:

| Objektiv | Gesamtvergrößerung | 1 Skalenstrich entspricht: |
|----------|--------------------|----------------------------|
| 4 : 1    | 40 -fach           | ~ 25 µm                    |
| 10 : 1   | 100 -fach          | ~ 10 µm                    |
| 20 : 1   | 200 -fach          | ~ 5 µm                     |

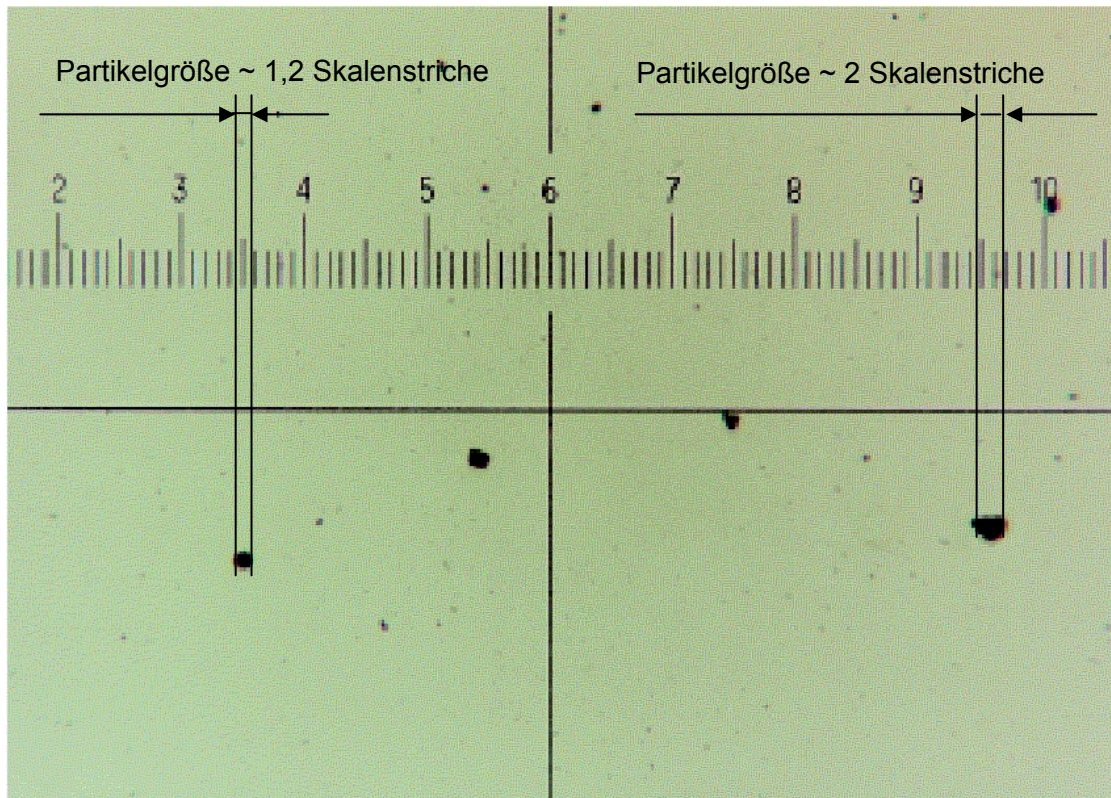
Legen Sie die zu untersuchende Filtermembrane mit dem Membranträger auf den Objektisch. Nehmen Sie den transparenten Schutzdeckel – falls vorhanden – von dem Membranträger ab. Ziehen Sie den am Kreuztisch befindlichen Spannhebel mit einem Finger nach außen und schieben Sie den Membranträger in die Halterung. Der Membranträger wird nach dem Loslassen des Spannhebels fixiert.

Mit Hilfe der Auflichtbeleuchtung wird die Objektbetrachtung unterstützt.

Das Objektiv mit der kleinsten Vergrößerung (4:1) einstellen und auf das Objekt scharf stellen. Das Scharfstellen erfolgt mit dem Grob- und Feintrieb.

Mit Hilfe des Mikrometerokulars der Kamera kann die Größe des Beobachtungsobjektes abgemessen werden. Dazu wird die Partikelgröße mittels der Mikrometerskala abgelesen und die Anzahl der Teilstriche mit dem zur jeweiligen Vergrößerung gehörenden Maßstab multipliziert. Der Maßstab ist auch auf dem Typenschild an der Rückseite des Stativs oder auf der Kamera zu finden.

## Filtermembrane / Probe auswerten




Umrechnung der Messergebnisse: (Beispiel)

| Verwendetes Objektiv | 1 Skalenstrich entspricht: | X | Gemessene Partikelgröße (in Skalenstriche) | = | Entspricht der Partikelgröße |
|----------------------|----------------------------|---|--|---|------------------------------|
| 4 : 1                | 25 µm                      | X | ~ 1,2                                      | = | 30 µm                        |
| 4 : 1                | 25 µm                      | X | ~ 2  | = | 50 µm                        |
| 10 : 1               | 10 µm                      | X | ~ 1,2                                      | = | 12 µm                        |
| 10 : 1               | 10 µm                      | X | ~ 2  | = | 20 µm                        |
| 20 : 1               | 5 µm                       | X | ~ 1,2                                      | = | 6 µm                         |
| 20 : 1               | 5 µm                       | X | ~ 2  | = | 10 µm                        |

## Wartung durchführen

Entfernen Sie vor allen Wartungs- und Reinigungsarbeiten den Netzstecker zum Mikroskop / Beleuchtungsgerät.

|   |  |
|---|--|
|  | <b>! GEFAHR</b>  |
|   | <p><b>Elektrischer Stromschlag</b></p> <p><b>Lebensgefahr</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ Ziehen Sie vor allen Wartungsarbeiten des Netzstecker am Gerät.</li><li>▶ Arbeiten an der elektrischen Ausstattung, dürfen nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.</li></ul> |

## Mikroskop reinigen / pflegen

Reinigen Sie die Oberfläche des Mikroskops regelmäßig mit einem weichen Tuch oder Bürste. Verwenden Sie für hartnäckige Verschmutzungen nur eine milde Seifenlauge.

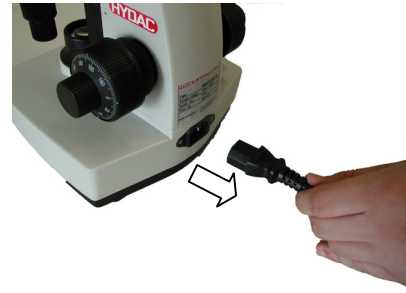
Reinigen Sie die optischen Teile mit einem sauberen, trockenen und fusselfreien Leintuch oder Linsenreinigungspapier. Entfernen Sie hartnäckigen Belag mit äußerster Sorgfalt durch einem, mit etwas Alkohol getränktem, Tuch.



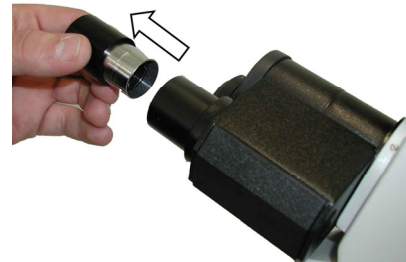
## Lampe am Mikroskop wechseln

Um die Lampe am Mikroskop zu wechseln, gehen Sie wie folgt vor:

1. Ziehen Sie den Netzstecker.



2. Entfernen Sie die Okulare aus den Tuben des Mikroskops.



3. Lösen Sie die Rändelschraube und entnehmen Sie die Kameraeinheit.



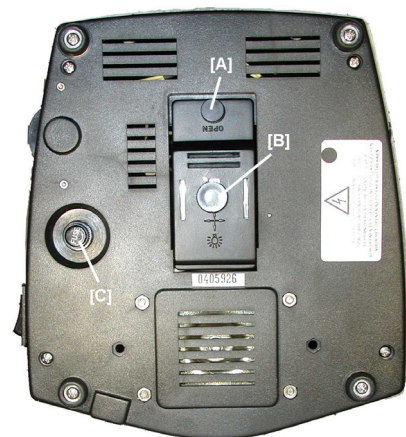
4. Lassen Sie die Lampe im Mikroskop abkühlen.

Legen Sie das Mikroskop vorsichtig zur Seite, so dass Ihnen die Geräteunterseite gut zugänglich ist.

[A] Öffnen Sie die Rändelschraube zur Lampenklappe.

[B] Rändelschraube zur Justierung der Lampe.

[C] Schmelzsicherung zur Lampe.



5. Lösen Sie die Rändelschraube [A] im Gegenuhrzeigersinn und öffnen Sie die Lampenklappe.





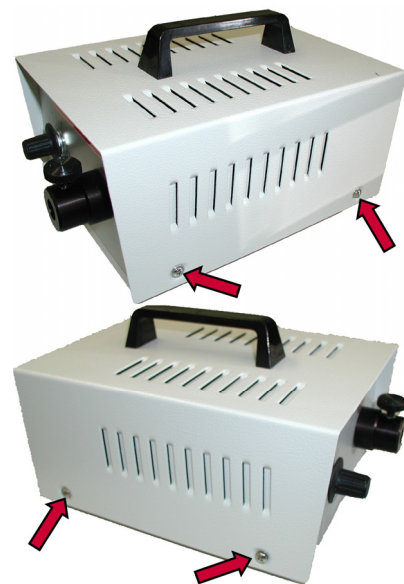
## Lampe des Beleuchtungsgerätes wechseln

Um die Lampe des Beleuchtungsgerätes zu wechseln, gehen Sie wie folgt vor:

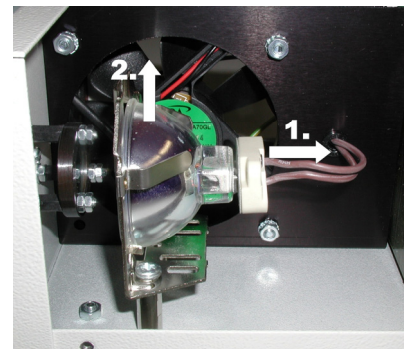
1. Schalten Sie das Beleuchtungsgerät aus.  
Ziehen Sie den Netzstecker.  
Lassen Sie das Gerät abkühlen.



2. Entfernen Sie die 4 Kreuzschlitzschrauben an den beiden Seitenwänden des Gehäuses und heben Sie das Gehäuseoberteil am Griff nach oben ab.



3. Ziehen Sie den Stecker von der Lampe ab.  
Schieben Sie die Lampe nach oben aus der Halterung heraus.  
Schieben Sie die neue Lampe von oben in die Lampenhalterung ein.  
(Ersatzlampe Typ: 12V 100W Philips-Nr. 6834 )  
Stecken Sie den Stecker an der Lampe wieder auf.
4. Montieren Sie den Gehäusedeckel und drehen Sie die 4 Kreuzschlitzschrauben wieder ein.  
Stecken Sie den Netzstecker ein und schalten Sie das Beleuchtungsgerät an.
5. Der Lampenwechsel ist abgeschlossen.



## Mikroskop entsorgen

Entsorgen Sie das Verpackungsmaterial nach den geltenden Bestimmungen.

Beachten Sie bei der Außerbetriebnahme und/oder Entsorgung alle lokalen Richtlinien und Auflagen bezüglich Arbeitssicherheit und des Schutzes der Umwelt. Insbesondere gilt dies für das im Gerät befindliche Öl, ölverschmierte und elektronische Bauteile.

Führen Sie nach erfolgter Demontage und sortenreiner Trennung alle Teile entsprechend den örtlichen Bestimmungen der Entsorgung bzw. dem Recycling zu.

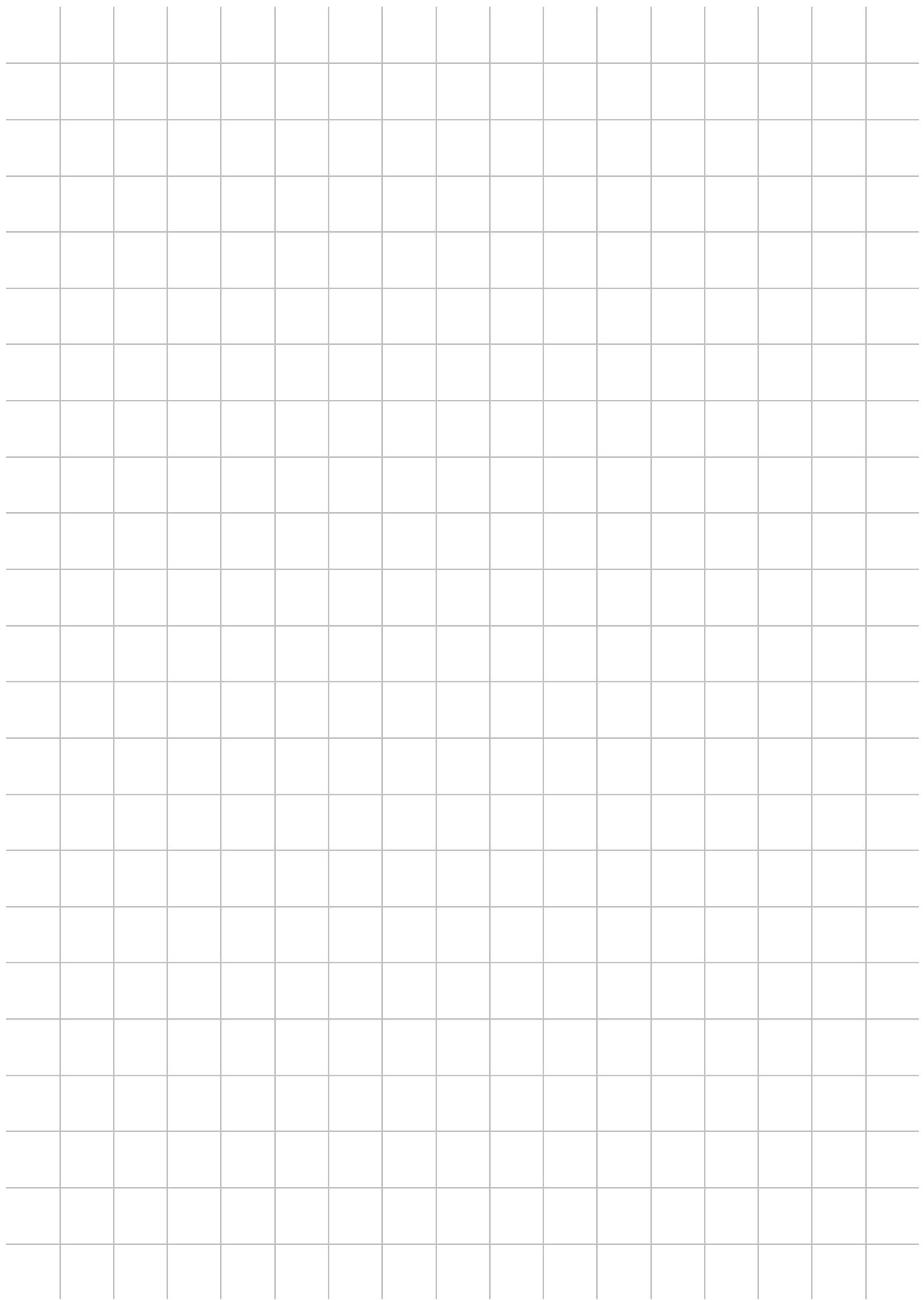
## Typenschlüssel

|                            | MM  | - | KKE | - | M | - | C | - | U |
|----------------------------|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|
| <b>Grundtyp</b>            |   |   |     |   |   |   |   |   |   |
| MM                         | = Messmikroskop                           |   |     |   |   |   |   |   |   |
| <b>Optik</b>               |   |   |     |   |   |   |   |   |   |
| KKE                        | = Triokular                               |   |     |   |   |   |   |   |   |
| <b>Versorgungsspannung</b> |   |   |     |   |   |   |   |   |   |
| O                          | = 240 V AC / 50 Hz / 1 Phase (Australien) |   |     |   |   |   |   |   |   |
| M                          | = 230 V AC / 50 Hz / 1 Phase (Europa)     |   |     |   |   |   |   |   |   |
| P                          | = 100 V AC / 50 Hz / 1 Phase (Japan)      |   |     |   |   |   |   |   |   |
| <b>Zubehör</b>             |   |   |     |   |   |   |   |   |   |
| C                          | = Kaltlichtbeleuchtung                    |   |     |   |   |   |   |   |   |
| Z                          | = ohne                                    |   |     |   |   |   |   |   |   |
| <b>Versorgungsspannung</b> |   |   |     |   |   |   |   |   |   |
| U                          | = CCD-Kamera mit USB-Anschluss            |   |     |   |   |   |   |   |   |

## Technische Daten

| <b>Messmikroskop</b>       |                                  |           |           |
|----------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|
| Huygens Okular             | 10 x M                           |           |           |
| Achromatische Objektive    | 4x                               | 10x       | 20x       |
| Vergrößerungen             | 40 -fach                         | 100 -fach | 200 -fach |
| Tubuslänge                 | 160 mm                           |           |           |
| Gesamthöhe                 | 330 mm                           |           |           |
| Lackierung                 | Lichtgrau                        |           |           |
| Computerschnittstelle      | USB-Anschluss 2.0                |           |           |
| Umgebungstemperaturbereich | 0° ... +45° C / 32° ... 113° F   |           |           |
| Lagertemperaturbereich     | -40° ... +80 C / -40° ... 176° F |           |           |
| Relative Feuchte           | max. 90%, nicht kondensierend    |           |           |
| Gewicht                    | ~ 13 kg                          |           |           |

| <b>Elektrische Daten</b>  |  |
|---------------------------|--|
| Versorgungsspannung       | 24 V DC, ± 20%, Restwelligkeit ≤ 10%             |
| Leistungsaufnahme / Strom | 100 W max. / 4 A max.                            |
| Schutzart                 | IP 50 (offen, im Betrieb)<br>IP 67 (geschlossen) |
| Schutzklasse              | III (Schutzkleinspannung)                        |





# FILTER SYSTEMS

HYDAC FILTER SYSTEMS GMBH

Industriegebiet

66280 Sulzbach/Saar

Deutschland

Postfach 1251

66273 Sulzbach/Saar

Deutschland

Tel: +49 (0) 6897 509 01 Zentrale

Fax: +49 (0) 6897 509 846 Technik

Fax: +49 (0) 6897 509 577 Verkauf

Internet: [www.hydac.com](http://www.hydac.com)

E-Mail: [filtersystems@hydac.com](mailto:filtersystems@hydac.com)