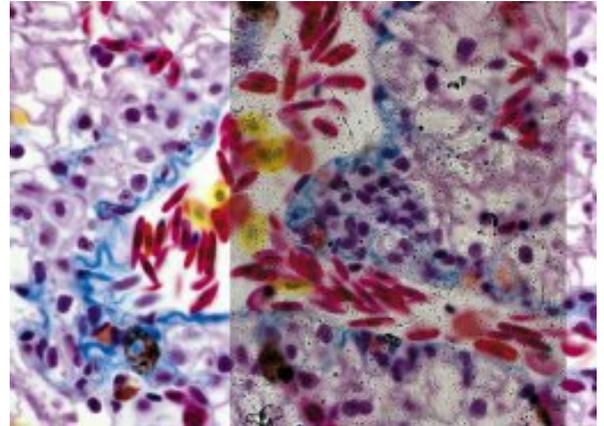


Verschmutzungen erkennen und richtig beseitigen

Eine saubere Optik im Mikroskop ist die Voraussetzung für erfolgreiches Mikroskopieren und einwandfreie Bilder.

Je näher sich eine Verschmutzung am Objekt oder an einem Kamerasensor befindet, umso größer ist ihre Auswirkung auf das visuelle oder aufgenommene Bild.



(Links saubere Linse, rechts verschmutzte Linse)

Die kritischen Bereiche sind folgende:

1. Vorderfläche der Frontlinse des Objektivs
2. Oberfläche des Kamerasensors sowie seines Schutzglases
3. Beide Oberflächen des Deckglases
4. Oberfläche des Objektträgers
5. Oberflächen der Kameraadapter-Optik
6. Oberflächen der Kondensor-Frontlinse
7. Außen- und Innenfläche der Augenlinse des Okulars sowie die Oberflächen von Strichplatten
8. Außenfläche des Schutzglases in der Lichtaustrittsöffnung
9. Sonstige Glasoberflächen im Strahlengang, z.B. die Kolben von Halogen- oder Hochdrucklampen, Fluoreszenzfilter und Strahlenteiler, Kollektoroptiken, Kontrastfilter und Wärmeschutzgläser.

Manche optischen Oberflächen sind gegenüber Verschmutzungen empfindlicher als andere.

Sehr kritisch ist die Frontlinse des Objektivs. Je kleiner der freie Arbeitsabstand eines beliebigen Trockenobjektivs und je kleiner die Oberfläche der konkaven Frontlinse, desto größer ist die Gefahr der Verschmutzung der Frontlinse durch Einbettungsmedien, Immersionsflüssigkeiten oder Staubteilchen.

Beim Arbeiten mit umgekehrten Mikroskopen ist die Frontlinse jedes Objektivs dem Staub mehr ausgesetzt als bei einem aufrechten Mikroskop.

Die Frontlinse von Immersionsobjektiven sollte sowohl nach Beendigung einer Untersuchung als auch vor Aufbringen einer neuen Immersionsflüssigkeit von Rückständen gesäubert werden. Die Vermischung von verschiedenen Immersionsmedien kann zu unscharfen Bildern führen. Die Kameras sind stets mit größter Sorgfalt zu behandeln und mit allen gebotenen Mitteln vor Verschmutzung zu schützen.

Kontrollieren Sie vor jeder kritischen Anwendung die Frontlinse des Objektivs auf Verschmutzung.

Wie stellt man Verschmutzungen fest?

Um den Ort der Verschmutzung festzustellen, gehen Sie bitte wie folgt vor:
Drehen Sie die Objektive und Kameras vorsichtig um einen geringen Betrag innerhalb ihres Gewindes.

Prüfen Sie Deckglas und Objektträger, indem Sie das Präparat bewegen und nacheinander auf die obere und die untere Begrenzungsfläche fokussieren.

Prüfen Sie die Kondensor, indem Sie ihn auf- und abbewegen und die Frontlinse nach Möglichkeit ein wenig aus- und einschwenken bzw. drehen.

Wenn der Schmutz dieser Bewegung folgt, so ist damit die verschmutzte Oberfläche identifiziert. Die einzige Ausnahme von dieser Regel betrifft die Kamera: Schmutz innerhalb der Kamera dreht sich im Bild nicht mit, wenn Sie die Kamera drehen.

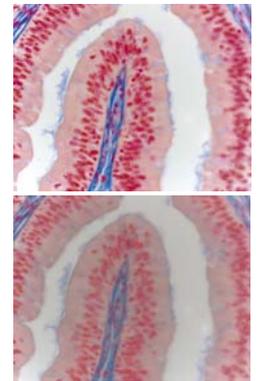
Eine makroskopische Prüfung auf größere Staubteilchen und Kratzer auf optischen Oberflächen können Sie mit einer Lupe (Vergrößerung 3 - 6 x) oder eines umgekehrt gehaltenen Okulars vornehmen.

Verunreinigungen auf der Frontlinse von Objektiven sind leicht feststellbar, wenn man von der Rückseite her gegen eine gleichmäßig helle Fläche in das Objektiv hineinsieht.

Verschmutzungen können sein:

Staub- oder Hautteilchen, Textilfussel, flüssige oder eingetrocknete Einbettungs- oder Immersionsmedien, Rückstände von unsachgemäßen Reinigungsversuchen, Fingerabdrücke, Fett u.v.m.

Ein unscharfes Bild muss nicht immer auf Verschmutzung zurückzuführen sein: bei Objektiven mit hoher numerischer Apertur kann ein Deckglas mit falscher Dicke zu unscharfen Bildern führen (sphärische Abberation). Trockenobjektive haben normalerweise eine Korrekturfassung, mit der sich die Aberration kompensieren lässt. Viele hochkorrigierte Immersionsobjektive verlangen außerdem ausgesuchte Deckgläser von 0,17 mm Dicke, wenn maximale Abbildungsleistung gefordert ist. Immersionsobjektive dürfen nur mit den geeigneten Immersionsmitteln luftblasenfrei betrieben werden.



Oben: Korrekturring richtig eingestellt
Unten: flausches Bild trotz sauberer Optik, Korrektur-Ring falsch eingestellt

Unterschiedliche optische Oberflächen

Konkave oder konvexe Oberflächen werden mit Wattewischern gereinigt.

Ebene oder planparallele, von außen leicht zugängliche Flächen können mit weichen Zellstofftüchern gereinigt werden.

Reflexmindernde Schichten (z.B. auf Augenlinsen von Okularen) sollten nur mit ammoniak- und säurefreien Mitteln gereinigt werden. Die handelsüblichen Glasreiniger sind leicht ammoniakhaltig und sollten daher nicht ständig eingesetzt werden.

Sonderausgabe zur Reinigung von Mikroskopen

Schwarze Antireflex-Lackflächen sind gegenüber organischen Lösungsmitteln empfindlich, ebenso wie die Kunststoff- und Gummiteile der Okulare (z.B. Aceton, Chloroform). In älteren Mikroskopen sind die Linsen mit alkohollöslichen Optikkitten gekittet. Die heutigen Kitten sind in der Regel Polyacryl-Kunstharze, die alkoholbeständig sind.

Die im Inneren liegenden Optikflächen, Bestandteile von Fluoreszenzfiltersätzen, Kameras und Kamera-Adapter sollten nur von erfahrenen Kundendienst des Herstellers gereinigt werden.

Vom Anwender dürfen gereinigt werden: Frontlinsen, Okular-Augenlinsen, Vollglasfilter und die äußere Oberfläche des Lichtaustrittsöffnungs-Schutzglases.

Wir empfehlen zur Reinigung unser Optik-Reinigungsset für Mikroskope, Bestell-Nr. 7-4620, bestehend aus:

100 ml	Optik-Putzmischung L
100 ml	Wasser entmineralisiert
5 ml	Reinigungskonzentrat
25 Stück	Tupfer
5 Stück	Bambusstäbchen
10 g	Watte
1 Stück	Pustepinsel
25 Blatt	Linienreinigungspapier
5 Stück	Alu-Schälchen

Reinigungsvorgang:

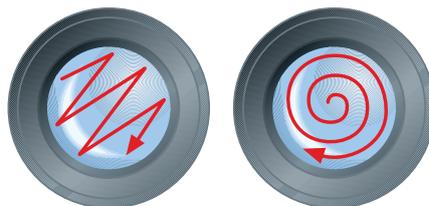
Alle losen Staubteilchen mit einem Gebläseball abpusten.

Wasserlöslichen Schmutz mit destilliertem Wasser entfernen, bei hartnäckigem Schmutz mit Spülmittellösung. Eventuelle Rückstände mit einem trockenen Wattestäbchen entfernen, nachdem die Oberflächen durch Anhauchen leicht angefeuchtet wurden. Darauf achten, dass keine Speicheltröpfchen auf die Oberfläche kommen.

Ölige und fettige Verschmutzungen mit einem Lösungsmittel entfernen.

Objektive, Okulare und Kameras auf eine staubfreie Unterlage (z.B. Alu-Zuschlitte, Bestell-Nr. 1-6616) stellen.

Das Wattestäbchen in die Reinigungslösung tauchen und überschüssiges Lösungsmittel abschütteln (wichtig, zuviel Mittel kann zu Entkittungen führen!). Die Reinigung sollte spiralförmig von der Mitte zum Rand hin erfolgen. **Nie mit einer Zickzack-Bewegung wischen.**



Bei größeren Oberflächen ist zunächst eine spiralförmige Reinigung vom Rand zur Mitte zu empfehlen. In der Regel werden mehrere Reinigungsgänge erforderlich sein.



Aceton kann zur Reinigung von Deckgläsern von Ölen und Fetten empfohlen werden. Da Aceton die meisten Kunststoffe angreift, ist seine Verwendung zur Reinigung von Okularen problematisch. Bei häufigem Gebrauch ist nicht auszuschließen, daß es verkittete Optiken angreift.

Äußere Mikroskopteile sind meist pulverbeschichtet und lassen sich gut mit einem nur nebelfeuchten Mikrofaser Tuch reinigen. Losen Staub kann man mit einem ausschließlich für diesen Zweck verwendeten weichen Marderhaar-Pinsel entfernen.

Verschmutzungen vermeiden

Verschmutzungen vermeiden Sie, indem Sie stets die Staubschutzstopfen und die Staubschutzhaube verwenden. Das Mikroskop sollte nicht im Einflussbereich korrodierender Säure- oder Laugendämpfe aufgestellt werden.

Was Sie beim Reinigen der Mikroskopoptik beachten sollten!

1. Vergessen Sie nie, zu Beginn der Reinigung die Gummipuste anzuwenden, außer, wenn Flüssigkeiten zu entfernen sind.
2. Linsen niemals trocken wischen - das verursacht Kratzer!
3. Keine scheuernden Materialien (z.B. trockene Lederwischer oder Lappen) verwenden!
4. Wenden Sie keine Lösungsmittel an, bevor Sie es mit destilliertem Wasser versucht haben.
5. Verwenden Sie für die Reinigung älterer Mikroskope kein Ethanol oder Aceton.
6. Verwenden Sie keine Optik-Sprühdosen mit flüssiger Druckluft. Sie hinterlassen oft einen schwer entfernbaren Rückstand.
7. Verwenden Sie zum Reinigen der Objektivfrontlinsen nie Säuren oder Ammoniak.
8. Reinigen Sie niemals innere Optikflächen!

Stand 09/2007 / Mit freundlicher Unterstützung durch Carl Zeiss, Göttingen

neoLab Migge Laborbedarf-Vertriebs GmbH, Rischerstr. 7-9, 69123 Heidelberg
Tel. 06221 / 84 42-0 info@neolab.de www.neolab.de

neoLab Berlin Tel. 030 / 30 87 45-0 · neoLab Leonberg Tel. 07152 / 97 902-0 · neoLab München Tel. 089 / 35 61 88 -0