

Nr.: M O

Blatt 1 - 3

Lichtmikroskopie

Methode:

Was ist beim Kauf eines Mikroskops zu beachten ?

Literatur: Nachrichten aus Chemie, Technik und Laboratorium
38, Nr. 10 (1990)

Anwendungsbereich:

Schüler-, Schul-, Kurs-, Labor- und Forschungsmikroskope

Jeder Mikroskopiker steht vor dem Kauf seines ersten Mikroskops einem verwirrenden Angebot gegenüber. Aber auch viele Eltern, deren Kinder sich ein Mikroskop wünschen, können das Preis/Qualitätsverhältnis der vielen Schülermikroskope nicht beurteilen. Für Berufs- und Hobby-Mikroskopiker, Schüler und Studenten soll diese Informationsschrift eine Orientierungshilfe sein. Weitere Informationen enthalten die im Literaturverzeichnis aufgeführten speziellen Fachbücher und Schriften.

Man kann die heute angebotenen Mikroskope in zwei große Gruppen einteilen: In Schüler- und Kursmikroskope, die für den Einsatz in Schulen und bei Mikroskopiekursen in Universitätsinstituten geeignet sind und in Labor- und Forschungsmikroskope, die sowohl von den Berufsmikroskopikern als auch von den ernsthaften Hobby-Mikroskopikern bevorzugt werden.

Schüler-, Schul- und Kursmikroskope

Der Verwendungszweck bestimmt Art und Ausrüstung dieses Mikroskoptyps. Wenn es für einen Schüler gekauft wird, der sich über den Biologieunterricht hinaus für dieses Fach interessiert, genügt für den Anfang ein robustes, standfestes und einfach zu bedienendes **Stativ** mit einem **Objektivrevolver** und einem etwa 12 x 12 cm großen flachen **Objekttisch**. Der **Tubus** des Mikroskops bzw. seine Okularstützen sollten einen Innendurchmesser von 23,2 mm haben. Der Außendurchmesser sollte 25 mm betragen. Die **Objektive** haben in der Regel das international übliche Einschraubgewinde, doch kann ihre Abgleichlänge 36, 37 oder 45 mm betragen. Die russischen Mikroskope haben die kürzeste Abgleichlänge (32 mm). Ein mittels Zahntrieb höhenverstellbarer **Kondensator** ist zwar wünschenswert, jedoch bei Schülermikroskopen nicht unbedingt erforderlich. Er kann bei diesen einfachen Geräten durch eine Lochblende ersetzt werden. Für den Anfang sollte man das Mikroskop mit den Objektiven 5x, 10x und 40x ausrüsten, wobei die preiswerten Achromate allen Anforderungen genügen. Ein 10-fach vergrößerndes **Okular** von guter Qualität, das zum Korrektionszustand der Objektive paßt und einen Steckdurchmesser von 23,2 mm hat, komplettiert die optische Ausrüstung.

Wenn der Preis nicht dagegen spricht, sollten auch die einfachen Schüler-, Schul- und Kursmikroskope international übliche Maße und Gewinde haben:

Eine mechanische Tubuslänge von 160 mm,
eine Objektiv-Abgleichlänge von 45 mm
und einen Durchmesser des Kondensorträgers
von 39,5 mm.

Der Ausbau des Mikroskops zu einem späteren Zeitpunkt ist dann problemlos. Zu empfehlen ist die Anschaffung der Objektive 20x, 60x und 100x (Ölimmersion und der dazu passenden zusätzlichen Okulare 5x und 15x. Ein **Objektführer** mit Nonien, der auf den

Flachtisch aufgesetzt werden kann, erleichtert das Verschieben des Präparates bei starken Vergrößerungen und die Wiederauffindung einer interessanten Präparatestelle. Der plankonkave Spiegel des Mikroskops reicht für die Beleuchtung des Präparates spätestens zu diesem Zeitpunkt nicht mehr aus. Bei Arbeiten im höheren Vergrößerungsbereich ist eine geeignete ansteckbare oder separate **Mikroskopierleuchte** erforderlich, die in vielen Ausführungen und Preislagen erhältlich ist und den Mikroskopiker vom Tageslicht unabhängig macht. Dazu sollte auch ein zweilinsiger bzw. aplanatischer **Kondensator** angeschafft werden.

Leider gibt es viele sog. "Schülermikroskope", die jedem Schüler das Mikroskopieren auf Dauer verleiden, weil sie nicht einmal die mechanischen Mindestanforderungen erfüllen. Man sollte das Schülermikroskop eines Herstellers kaufen, der auch gute Labor- und Forschungsmikroskope produziert. Es ist zwar etwas teurer, aber diese Investition lohnt sich schon deshalb, weil man das kleine Mikroskop beim Überwechseln zum großen Labor- oder Forschungsmikroskop immer noch als Reise- und Exkursionsmikroskop verwenden kann. Es ist keine Fehlinvestition.

Labor- und Forschungsmikroskope

Wer beruflich mikroskopiert oder als ernsthafter Hobby-Mikroskopiker bzw. angehender Mikrofotograf oder Videomikrograf ein brauchbares Mikroskop sucht, kommt am sorgfältigen Studium der Prospekte nicht vorbei. Es gibt zwar keinen Anbieter, der etwas Nachteiliges über seine Geräte schreibt und auch kein Mikroskop, mit dem man nicht arbeiten könnte, aber wie alle technischen Erzeugnisse haben auch Mikroskope nicht nur Vorteile. Ein übereilter Kauf ist schon deshalb nicht ratsam, weil ein Mikroskop im Gegensatz zur Kamera oder zum Auto meistens älter wird als sein Benutzer. Mit Rücksicht auf den Preis muß man in der Regel einen Kompromiß zwischen dem Wünschenswerten und dem finanziell Machbaren schließen.

Grundsätzlich ist zu beachten, daß es heute zwei Gruppen von Labor- und Forschungsmikroskopen gibt. Die erste arbeitet mit Objektiven, die für eine **endliche Bildweite** korrigiert sind. Die zweite besitzt eine sog. **Unendlich-Optik** und gehört deshalb zur höchsten Preisklasse. Wenn man sich für die letztere entscheidet, ist man beim späteren Ausbau mit optischen und mechanischen Bauteilen an den Hersteller gebunden. Bei der ersten Gruppe ist man in dieser Hinsicht weitgehend frei, wenn die mechanische Tubuslänge 160 mm, die Objektiv-Abgleichlänge 45 mm und der Steckdurchmesser des Kondensators 39,5 mm beträgt. Der Durchmesser der Okularstutzen sollte innen 23,2 und außen 25 mm groß sein, wenn das Mikroskop nicht mit Großfeld-Okularen arbeitet, die meistens einen Durchmesser von 30 mm haben. Sind die beschriebenen Voraussetzungen erfüllt, kann das Mikroskop mit Objektiven, Okularen und Kondensoren recht vieler Hersteller ausgerüstet werden. Dabei spart man häufig viel Geld. Manchmal passen sogar einige mechanische Bauteile, wenn z.B., wie bei den Mikroskopen von PZO und der Serie ZEISS-Standard, die Ringschwalbendurchmesser identisch sind.

Alle Triebe müssen mit aufgelegtem Arm bequem zu bedienen sein. Vorteilhaft ist die koaxiale Lagerung von Grob- und Feintrieb. Die Einstellung der Kondensorhöhe sollte mittels Ritzel und Zahnstange erfolgen. Vorteilhaft ist auch ein zentrierbarer Kondensorträger, weil er die Einstellung des Köhlerschen Beleuchtungsprinzips und das Arbeiten mit Spezialkondensoren erleichtert. Besonders wichtig ist die Art der Beleuchtung. Mittlere bis große Labormikroskope haben meistens eine in den Mikroskopfuß eingebaute Beleuchtung nach dem Köhlerschen Prinzip. Als Lichtquelle dient hier eine 6 V / 15 W Flachkernwendel-Glühbirne oder eine 6 V / 10 W bis 6 V / 20 W Halogenlampe. Forschungsmikro-

skope, die mit noch stärkeren Lichtquellen arbeiten (bis 12 Volt/ 100 Watt Halogen), besitzen ein externes Lampenhaus, um den Temperaturgang des Stativs auszuschließen. Für welche Bauweise man sich auch entscheidet, die **eingebaute** Beleuchtung sollte **immer** dem **Köhlerschen Prinzip** entsprechen. Viele mittlere Mikroskopstative haben zwar eine eingebaute Lichtquelle, die aber **nicht** "geköhler" ist und deshalb viel Licht verschenkt. Für die Mikrofotografie sind solche Mikroskope wenig geeignet.

Welche Objektive für ein Labor- oder Forschungsmikroskop in Frage kommen, hängt vom Arbeitsgebiet ab. Neben Achromaten, Planachromaten, Apochromaten und Planapochromaten gibt es eine Vielzahl von Spezialobjektiven für die verschiedensten Kontrastverfahren. Die Fachliteratur gibt darüber ausführlich Auskunft. Wichtige Hinweise enthalten auch die anderen Schriften aus dieser "Methodensammlung Lichtmikroskopie", die laufend ergänzt wird. Fordern Sie ein Verzeichnis an.

Literatur:

BEYER-RIESEN**berg**FELD: Handbuch der Mikroskopie. 2. Auflage.
Berlin 1988.

Gerlach, D.: Das Lichtmikroskop. Stuttgart-New York 1985.

GÖKE, G.: Moderne Methoden der Lichtmikroskopie.
Stuttgart 1988.

MICHEL, K.: Die Grundzüge der Theorie des Mikroskops.
3. Auflage. Stuttgart 1981.