

Nr.: M 5

Blatt 1 - 2

Lichtmikroskopie

Methode:

Vario-Dunkelfeldkondensor

Literatur: GIT Fachzeitschr. für das Laboratorium 23, 30 - 32,
1979

Anwendungsbereich:

Alle Mikroskope mit leistungsstarker Beleuchtung

Im Gegensatz zu den herkömmlichen Dunkelfeldkondensoren ist bei dem Vario-Dunkelfeldkondensor eine Änderung der Beleuchtungsapertur möglich. Man erreicht das mit einem Stufenspiegel, der sich parallel zur optischen Achse verstellen läßt. Dieser besteht aus drei stufenförmig übereinander angeordneten, ringförmigen Hohlspiegeln mit unterschiedlichen Brennweiten. Jeder Hohlspiegel liefert eine andere Beleuchtungsapertur und leuchtet gleichzeitig ein Objektfeld der zugehörigen Größe aus. Wenn man den Stufenspiegel mit Hilfe des am Kondensor befindlichen Hebels in der Höhe verstellt, so gelangen die Spitzen von drei Lichtkegeln nacheinander in die Mitte des Präparates und ergeben eine Dunkelfeldbeleuchtung. Auf diese Weise kann man für Trockenobjektive mit numerischen Aperturen zwischen 0,10 und 0,70 die jeweils günstigste Dunkelfeldbeleuchtung erzielen. Selbst bei Benutzung eines Objektivs 3,5x/0,10 und eines Okulars mit der Sehfeldzahl 18 kann man noch über über das gesamte Sehfeld hinweg ein einwandfreies Dunkelfeld erzeugen.

Der Vario-Dunkelfeldkondensoren verlangt wie alle Dunkelfeldkondensoren eine besonders helle Lichtquelle. Deshalb sollte das Mikroskop zumindest mit einer Niedervolt-Leuchte 6V/15 W nach dem Köhlerschen Prinzip oder noch besser mit einer Halogen-Hochleistungsmikroskopierleuchte ausgerüstet sein.

Wenn man die Objektive 20x/0,40 bis 40x/0,65 benutzt und den Stufenspiegel verstellt, gelangt bei einer bestimmten Einstellung einer der drei aus dem Kondensor kommenden Licht-Hohlkegel direkt ins Objektiv und hellt das Gesichtsfeld auf.

Diese Art der Beleuchtung bezeichnet man als ringförmiges Hellfeld oder orientierendes Hellfeld. Der Kondensator ermöglicht also ein schnelles Umschalten vom Dunkelfeld auf orientierendes Hellfeld. Man kann den Kondensator auch so verstellen, daß der mit dem Einstellfernrohr (Hilfsmikroskop) sichtbare Lichtring gerade hinter dem Rand des Sehfeldes verschwindet. Es kommt dann zu einer Dunkelfeldbeleuchtung, die man als Grenzdunkelfeld bezeichnet. Sie eignet sich besonders gut für die Untersuchung von Objekten, die das Licht sehr schwach streuen, weil sie sehr klein sind oder gegenüber ihrer Umgebung nur geringe Brechzahlunterscheide aufweisen. Kurz bevor das Grenzdunkelfeld erreicht ist, der mit dem Hilfsmikroskop sichtbare Lichtring gerade verschwindet, wird noch ein weiterer Beleuchtungseffekt erzielt. Phasenobjekte erhalten einen gewissen Hell-Dunkel-Kontrast, wobei das Sehfeld merklich dunkler wird als beim gewöhnlichen ringförmigen Hellfeld. Diese Art der Beleuchtung wurde von STERRENBURG als "Quasiphasenkontrast" bezeichnet. Sie ist besonders für solche Phasenobjekte geeignet, die relativ große Phasenverschiebungen verursachen und deshalb mit der normalen PK-Einrichtung nicht optimal kontrastiert werden können. Um die beschriebenen Beleuchtungsarten reproduzierbar einstellen zu können, sollte man die Lage des Lichtringes in der Objektivaustrittspupille stets mit einem Hilfsmikroskop (Einstellhilfe) kontrollieren.

Wegen seines Verstellmechanismus ist der Vario-Dunkelfeldkondensator etwas schwieriger zu handhaben als ein gewöhnlicher Dunkelfeldkondensator. Er liefert auch nur dann eine gute Beleuchtung, wenn er die richtige Entfernung zum Präparat aufweist. Bei jedem Objektivwechsel muß die Höhe des Kondensators etwas verstellt werden. Deshalb sollte das Mikroskop einen Kondensorträger mit Zahntrieb besitzen. Der Durchmesser des Kondensators beträgt 39,5 mm. Er paßt in die Kondensorträger vieler Mikroskope und ist dadurch recht vielseitig verwendbar.

Eine wichtige Anmerkung:

Der Vario-Dunkelfeldkondensator darf niemals mit Öl immmergiert werden. Immersionsöl würde ihn sofort unbrauchbar machen.

Weitere Literatur:

GÖKE, G.: Moderne Methoden der Lichtmikroskopie.
Franckh-Verlag Stuttgart 1988.