aus JENA

Dunkelfeld-Beleuchtung mit Kardioid-Kondensor

Beschreibung und Gebrauchsanleitung

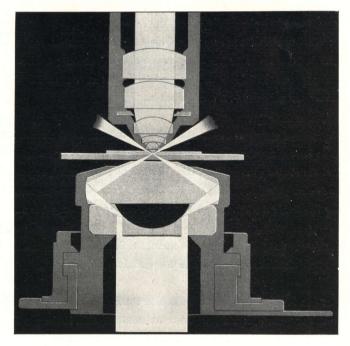


Bild 1. Strahlengang im Kardioid-Kondensor

25929

Dunkelfeld-Beleuchtung mit Kardioid-Kondensor

Beschreibung und Gebrauchsanleitung

Druckschriften-Nr. 30-G 306-1

Der Kardioid-Kondensor

ist ein Dunkelfeldkondensor für Objekte in wäßrigen Lösungen und klaren Einschlußmitteln sowie für Ausstrichpräparate. Er eignet sich ganz besonders zur Untersuchung von Kolloiden und lebenden Bakterien, da er für Objektive bis zur numerischen Apertur 1,0 anwendbar ist.

Als Spiegelkondensor besitzt er den Vorteil vollkommener chromatischer Korrektion; seine besondere Konstruktion ergibt außerdem eine sehr gute sphärische Korrektion und damit eine große Lichtstärke. Die gute Strahlenvereinigung erfordert allerdings auch eine gute Zentrierung des Kondensors zum Beobachtungssystem. Daher sollte der Kardioid-Kondensor stets mit einer Zentriervorrichtung benutzt werden.

Zur Anwendung an Stativen mit normalen Beleuchtungsapparaten liefern wir den Kardioid-Kondensor mit einer Zentriervorrichtung (Bild 2).

Hat das Stativ jedoch eine zentrierbare Kondensorschiebhülse, so ist die Zentriervorrichtung am Kardioid-Kondensor nicht erforderlich. In diesem Fall wird der Kondensor mit einem einfachen Schiebrohr (a Bild 3) ausgestattet, und man kann ihn z. B. mit unserem Einhänger an den mit W-Beleuchtungsapparaten ausgerüsteten L-Stativen benutzen.







b 300224/a

Bild 2. Kardioid-Kondensor mit Zentriervorrichtung

Bild 3. Schiebrohr (a) für Kardioid-Kondensor (b)

Winke für den Gebrauch des Kardioid-Kondensors

1. Der Kardioid-Kondensor wird an Stelle des gewöhnlichen Kondensorsystems in die Schiebhülse des Beleuchtungsapparates oder in die des Tisches so weit eingeschoben, daß sich sein Flansch gut gegen den Anschlag legt. Hier klemmt man ihn mit der Klemmschraube der Schiebhülse fest. Die Tischlochblende ist herauszunehmen.

Bei richtiger Justierung soll die obere Kondensorfläche dicht (etwa 0,1 mm) unter der Tischfläche des Mikroskops liegen. Ist das z. B. bei nachbezogenen Kondensoren nicht der Fall, so muß man, wenn die Oberfläche des Kondensors zu hoch liegt, den Kondensor mit dem Beleuchtungsapparat etwas senken oder das Schiebrohr nicht ganz bis zum Flansch in die Schiebhülse einschieben. Liegt dagegen die Kondensorfläche zu tief, so ist das Kondensorsystem aus seinem Fassungsteil etwas herauszuschrauben, oder es müssen dünnere Objektträger als solche von 1,1 mm benutzt werden.

Bei größeren Abweichungen ist es erforderlich, das Mikroskop mit dem Kardioid-Kondensor uns zum Abgleichen einzusenden.

2. Mit Immersionsöl muß eine blasenfreie Verbindung zwischen der unteren Seite des Objektträgers und dem Kardioid-Kondensor hergestellt werden.

Beachte!

Wird die Immersionsflüssigkeit zwischen Objektträger und Kondensor vergessen, so kommt keine Beleuchtung zustande, weil dann die Beleuchtungsstrahlen an der Luftschicht Totalreflexion erleiden.

3. Um beste Beleuchtung zu erzielen, darf man nur Objektträger bis zu einer Dicke von höchstens 1,1 mm benutzen.

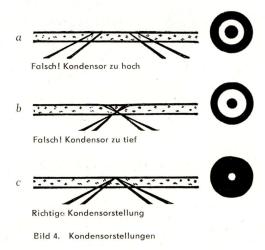
lst der Objektträger dünner als 1,1 mm, so muß der Beleuchtungsapparat um die Differenz unter seinen Anschlag gesenkt werden, damit sich die beleuchtenden Strahlen in der Präparatebene schneiden können. Zweckmäßig benutzt man deshalb

den Kardioid-Kondensor mit einem in der Höhe verstellbaren Beleuchtungsapparat. Durch das Senken darf keinesfalls die Immersion beeinträchtigt werden.

- 4. Die Objekte müssen in Wasser, OI oder einem höher als Wasser brechenden, klaren Medium liegen, niemals in Luft oder in einem optisch trüben Medium. Die Schichtdicke zwischen Deckglas und Objektträger ist möglichst dünn zu halten.
- 5. Da sich bei Dunkelfeld-Beobachtungen Verunreinigungen der Glasflächen viel stärker als sonst bemerkbar machen, ist der Objektträger vor der Präparatanfertigung auf beiden Seiten sorgfältig zu reinigen; das gleiche gilt für die Deckgläser.
- 6. Zur Beobachtung lassen sich alle Trockensysteme ohne weiteres benutzen. Da der Kardioid-Kondensor aber eine verhältnismäßig kleine Brennweite hat, wird bei schwächeren Objektiven (etwa bis Abbildungsmaßstab 20) nicht mehr das ganze Sehfeld ausgeleuchtet, und auch das Bild wird verhältnismäßig lichtschwach. Deshalb sind Immersionssysteme vorzuziehen. Wir empfehlen besonders die homogenen Olimmersionen Apochromat 60/1,00 mit Irisblende und Achromat 90/1,25 mit Irisblende. Diese Objektive liefern bei richtiger Anordnung aller Teile äußerst kontrastreiche Bilder auf tiefschwarzem Grund. Die Irisblende des Objektivs 90/1,25 muß genügend weit zugezogen werden; das stellt man unmittelbar bei der Beobachtung fest.
- 7. Als Lichtquellen eignen sich besonders Lichtwurflampen mit intensiv leuchtendem, möglichst gedrängtem Glühkörper. Zur Untersuchung feiner Kolloide ist eine Bogenlampe zu empfehlen. Eine Zusammenstellung der von uns hergestellten Mikroleuchten enthält die Druckschrift 30-350-1. Es ist darauf zu achten, daß bei Dunkelfeld-Untersuchungen Lichtwurflampen mit klarer Kuppe (also nicht mattierte) benutzt werden. Auch die zur Zerstreuung der Wendelstruktur dienenden Mattscheiben der Mikroleuchten sind aus dem Strahlengang zu entfernen. Die Leuchten sollen mit einer Leuchtfeldblende versehen sein, damit sich Überstrahlungen vermeiden lassen.

8. Die richtige Stellung der Leuchte zum Mikroskop gewährleistet eine Verbindungsschiene, die in die Löcher im Stativfuß unten eingesetzt wird. Es ist hier nicht immer zweckmäßig, das Bild der Lichtquelle vor dem Kondensor zu entwerfen; es soll vielmehr in der Regel in etwas größerer Entfernung von der Leuchte liegen.

Zur Justierung der Beleuchtung wird die Irisblende der Leuchte – die Leuchtfeldblende – fast ganz zugezogen. Der Lichtfleck muß konzentrisch auf dem Spiegel liegen, der zunächst so ausgerichtet sein soll, daß die im Sehfeld auftretende Lichterscheinung möglichst einen runden Lichtfleck darstellt. Dieser füllt das Sehfeld keinesfalls aus und liegt auch in der Regel nicht konzentrisch. Er soll aber möglichst rund und gleichmäßig sein (c Bild 4). Eine dunkle Stelle in ihm (a und b) würde an-



zeigen, daß die Höhenstellung des Kondensors nicht richtig ist. Man verstellt dann den Kondensor in der Höhe so, daß die dunkle Stelle bei der sehr engen Stellung der Leuchtfeldblende verschwindet und ein gleichmäßig heller, rund begrenzter Lichtfleck erscheint, der aber noch nicht unbedingt konzentrisch zu liegen braucht.

Das Zentrieren ist dann, während man den Spiegel unberührt läßt, mit Hilfe der Zentriervorrichtung des Kondensors zu bewirken.

9. Die Zentriervorrichtung besteht aus zwei mit exzentrischen Bohrungen versehenen Ringen, die zueinander bzw. zum Schiebrohr des Kondensors drehbar sind. Der eine exzentrische Ring ist mit dem Flansch des Kondensors verbunden, der andere mit dem darüber hinausragenden Hebel.



Die Zentrierung erfolgt in der Weise, daß man, nachdem der Kondensor in die Schiebhülse bis zum Anschlag eingeschoben und festgeklemmt wurde, einmal den Hebel (H Bild 5) dreht, während man den Flansch (F) festhält, das andere Mal den Hebel festhält und den Flansch dreht. Durch Wiederholung beider Drehungen wird in kurzer Zeit erreicht, daß sich der Lichtfleck in der Mitte des Sehfeldes befindet, und zwar ohne Bewegung des Spiegels. Wenn die Zentrierung so vollzogen ist, kontrolliert man durch Bewegen der Leuchtfeldblende, daß ihr innerer Rand den Lichtfleck begrenzt; eine kleine Veränderung in der Höheneinstellung des Kondensors macht dies notfalls deutlicher. Dann wechselt man das schwache Objektiv gegen das eigentliche Beobachtungsobjektiv aus und zentriert vorsichtig nach, wenn die

Beleuchtung nicht ganz gleichmäßig erscheint. Die Irisblende der Leuchte wird nur so weit geöffnet, daß das Sehfeld gerade voll ausgeleuchtet ist.

10. Bei empfindlichen Präparaten kann man zwischen Lichtquelle und Mikroskop eine Wasserkammer zur Absorption der Wärmestrahlen stellen. Als Absorptionsflüssigkeit dient entweder reines Wasser oder eine 0,5prozentige Lösung von Kupfersulfat, der zur Klärung einige Tropfen Schwefelsäure zugefügt werden können. Noch besser wirkt eine Lösung von Mohrschem Salz. Einfacher ist jedoch die Anwendung eines Wärmeschutzglases.

Unter Beachtung der vorstehenden Hinweise ergibt sich folgende

Anleitung für die Einstellung des Kardioid-Kondensors

- 1. Objektiv, Okular und Kondensor herausnehmen und Leuchte sowie Mikroskopstativ so gegeneinander ausrichten, daß bei kleiner Öffnung der Blende der Mikroleuchte das Licht auf die Mitte des Spiegels fällt.
- 2. Ohne Objektiv, Okular oder Kondensor einzusetzen, Spiegel so verstellen, daß auf einem auf das obere Tubusende gelegten, durchscheinenden Stück Papier oder auf einer Mattscheibe konzentrisch zur Tubusöffnung eine gleichmäßig beleuchtete Kreisfläche erscheint. Der Spiegel darf nun nicht mehr verstellt werden!
- 3. Beleuchtungsapparat etwas senken und vorsichtig (!) ohne den Spiegel zu berühren Dunkelfeldkondensor bis zum Flansch einschieben und festklemmen.
- 4. Einen großen Tropfen Öl auf den Kondensor bringen und diesen gesenkt halten, bis das Objekt aufgelegt ist.
- 5. Präparat auflegen; ein schwaches Objektiv (3 bis 8) und ein schwaches Okular einsetzen, dann auf das Präparat einstellen.

- 6. Kondensor heben, bis der Öltropfen den Objektträger berührt und sich flach ausbreitet. Die Flüssigkeitsschicht muß sich gleichmäßig zwischen Kondensor und Objektträger ausbreiten und rund erscheinen; sie darf keine Luftblasen enthalten. Ereitet sie sich nicht gleichmäßig rund aus, so ist zuwenig Flüssigkeit auf dem Kondensor.
- 7. Auftretendes Bild (Lichtring im Objekt mit dunklem Fleck in der Mitte bzw. mehr oder weniger großer Lichtfleck) durch Zentrieren des Kondensors in die Mitte des Sehfeldes bringen (vgl. S. 5).
- 8. Irisblende der Leuchte (Leuchtfeldblende) eng schließen und Kondensor in der Höhe so einstellen, daß der etwa vorhandene dunkle Fleck in der Lichterscheinung verschwindet und ein geschlossener Lichtfleck auftritt. Er soll möglichst klein sein und sich beim Heben und Senken des Kondensors erweitern. Durch Öffnen und Schließen der Leuchtfeldblende überzeugt man sich, daß die Größe des Lichtfleckes von der Blende begrenzt wird, dieser also ein Bild der Leuchtfeldblende darstellt.
- 9. Beobachtungsobjektiv zur Beobachtung einschalten. Immersionsöl auf das Präparat und an die untere Fläche des Objektivs bringen. Tubus bis zum Eintauchen des Objektivs in den Tropfen senken. Während man in das Mikroskop blickt, langsam weiter senken, bis das Bild erscheint.
- 10. Zentrierung nach Abschnitt 7 wiederholen, wenn das Leuchtfeld nach Einschalten des Immersionsobjektivs nicht mehr ganz zentriert ist.
- 11. Einstellokular gegen Beobachtungsokular austauschen und Leuchtfeldblende so weit schließen, daß gerade das Sehfeld ausgeleuchtet ist.