

Methode: Umgang mit dem Mikroskop

Methode: Zeichnen

[SB S. 24]

[SB S. 26]

So können Sie mit dem Thema arbeiten	
Einstieg/Motivation	<p>Leitfragen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie ist ein Lichtmikroskop aufgebaut? • Wie gehe ich beim Mikroskopieren von Zellen vor? • Wie fertigt man eine mikroskopische Zeichnung an? <p>Methodenauswahl</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation eines Lichtmikroskops: Die Schülerinnen und Schüler sollen die Vorgehensweise nennen, die beim Mikroskopieren wichtig ist. Sammeln von Vorwissen über die korrekte Handhabung von Mikroskopen. • Präsentation einer Abbildung eines mikroskopierten Präparats, z. B. Schuppenblätter einer Küchenzwiebel (s. Literatur- und Medienhinweise, Lehrerband S. 18). Die Schülerinnen und Schüler sollen wichtige Punkte beim Zeichnen von mikroskopischen Präparaten nennen.
Erarbeitung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Schülerinnen und Schüler lesen die Methoden-Seite „Umgang mit dem Mikroskop“ im Schülerbuch S. 24. • Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten den Bau und die Funktion des Mikroskops mithilfe des Arbeitsblatts „Bestandteile des Lichtmikroskops und ihre Funktion“ (s. Lehrerband S. 19). • Die Schülerinnen und Schüler machen erste Übungen mit dem Lichtmikroskop (s. Praktische Tipps, Lehrerband S. 18), bevor sie Präparat auf S. 25 im Schülerbuch mikroskopieren. • Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Regeln für eine mikroskopische Zeichnung mithilfe des Schülerbuchs S. 25. • Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten die Aufgaben 1 bis 4 im Schülerbuch S. 25.
Sicherung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Schülerinnen und Schüler nennen Bestandteile und ihre Funktion an einem echten Lichtmikroskop. • Besprechung der Lösung von Aufgabe 1 im Schülerbuch S. 25. • Vergleich der Zeichnungen der Schülerinnen und Schüler mit Bildern der Präparate, die bei den Aufgaben 2 bis 4 mit einem Fotoapparat (durch die Lehrkraft oder die Schülerinnen und Schüler) aufgenommen wurden.
Vertiefung	<ul style="list-style-type: none"> • Die Schülerinnen und Schüler machen einen Mikroskop-Führerschein (s. Zusätzliches Arbeitsblatt „Der Mikroskop-Führerschein“, Daten auf DVD, Lehrerband S. 18). Der Mikroskop-Führerschein kann in einen theoretischen und einem praktischen Teil unterteilt werden (s. Praktische Tipps, Lehrerband S. 20). • Bearbeitung des Zusätzliches Arbeitsblatts „Der Aufbau des Lichtmikroskops“ (s. Daten auf DVD, Lehrerband S. 18). • Besprechung, wie man die Gesamtvergrößerung einer Kombination aus Okular- und Objektivvergrößerung berechnet (s. Zusatzinformation, Lehrerband S. 20). • Die Schülerinnen und Schüler führen eine Internetrecherche zur Geschichte des Lichtmikroskops durch und erstellen Plakate, die dann z. B. in einem Galerierundgang präsentiert werden (s. Zusatzinformationen, Lehrerband S. 18).

Lösungen

[zu SB S. 25]

- ➊ 1 Vergleiche Abbildung 3 mit dem mikroskopischen Bild (s. Seite 22, Abb. 3a). Beschreibe, welche Fehler gemacht wurden.
Die Zeichnerin hat nicht das Gesehene gezeichnet, sondern folgende Fehler wurden gemacht:
 2a: kein Zellkern, keine Vakuole eingezeichnet. Die obere und untere Zellreihe sind nicht versetzt zur mittleren Zellreihe angeordnet. Sie haben anstelle der Spitzen Einbuchtungen.
 2b: kein Zellkern, keine Vakuole eingezeichnet. Die Zellen sind rechteckig, alle gleich lang, nicht versetzt angeordnet.
 2c: Die Zellreihen sind nicht versetzt zueinander gezeichnet. Es stoßen an mehreren Ecken vier Zellen aufeinander.
- ➋ 2 Betrachte ein Kopfhhaar von dir und deinem Nachbarn unter dem Mikroskop. Wende dazu die Tipps von Seite 24 an.
individuelle Lösung
- ➌ 3 Mikroskopiere ein Fertigpräparat, z. B. einen Blutaussstrich. Fertige eine Zeichnung an.
individuelle Lösung
- ➍ 4 Stelle selbst ein Präparat (s. Seite 26), z. B. einen Stängelquerschnitt einer beliebigen Pflanze. Fertige eine Übersichtszeichnung an und ergänze durch Strukturen, die bei starker Vergrößerung sichtbar werden.
individuelle Lösung

Praktische Tipps

Umgang mit dem Lichtmikroskop

Die Schülerinnen und Schüler erklären sich gegenseitig an einem echten Lichtmikroskop die Bestandteile und ihre Funktionen, nachdem sie sich die Bestandteile des Lichtmikroskops und ihre jeweiligen Funktionen theoretisch erarbeitet haben. Die Schülerinnen und Schüler können sich dabei gegenseitig mithilfe der Abbildung im Schulbuch S. 24 kontrollieren. Lassen Sie auch eine Schülerin bzw. einen Schüler den richtigen Transport eines Lichtmikroskops demonstrieren, um das Herunterfallen der Mikroskope bzw. der Okulare zu verhindern.

Erste Übungen mit dem Mikroskop

Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler zunächst einen Zeitungsschnipsel mikroskopieren,

damit sie die Vorgehensweise beim Mikroskopieren üben können, ohne sich auf die Anfertigung eines Präparats zu konzentrieren. Alternativ können die Schülerinnen und Schüler auch einen Filzstiftspunkt auf einem Objektträger mikroskopieren.

Hilfen beim Mikroskopieren

Fertigen Sie Hilfkärtchen zu den verschiedenen Problemen beim Mikroskopieren an (z.B. Objekt zu dunkel bzw. zu hell). Legen Sie die Kärtchen auf dem Lehrerpult aus. Auf der Rückseite sollten Sie die Lösungen für das jeweilige Problem notieren. So können die Schülerinnen und Schüler während des Mikroskopierens selbstständig nach einer Lösung für ihr Problem suchen, bevor sie die Lehrkraft fragen.

Zusatzinformation

Die Geschichte des Lichtmikroskops

Das erste Lichtmikroskop wurde zu Beginn des 17. Jahrhunderts vom holländischen Händler ZACHARIAS JANSEN (um 1588 — um 1631) gebaut. Das Mikroskop besaß zwei Linsen, die am vorderen und hinteren Ende einer Röhre befestigt waren. Im Gegensatz zu einer Lupe war dies das erste Lichtmikroskop mit einem zusammengesetzten optischen System. Es vergrößerte Objekte bis zum 50-fachen. Die Linsen wiesen jedoch zu dieser Zeit meist Mängel auf: Häufig waren sie nicht gleichmäßig geschliffen, besaßen Einschlüsse oder hatten eine ungünstige Krümmung, sodass die Mikroskope schlechte Ergebnisse lieferten. Starke Vergrößerungen waren nicht möglich, da sich die Abbildungsfehler durch die zwei Linsen vervielfachten.

Fünfzig Jahre später gelang es dem Niederländer ANTONI VAN LEEUWENHOEK (1632 — 1723) Mikroskope zu bauen, die wesentlich bessere Ergebnisse lieferten. Er verwendete nur eine einzige, winzige Linse, die dafür von besserer Qualität

war. Die Linse wurde zwischen zwei Messingplatten befestigt. Die Objekte wurden mit einer Halterung vor die Linse geklemmt. LEEUWENHOEKs Mikroskop glich einer Platte, die man dicht vor das Auge halten musste. Mit diesem sogenannten Lupenmikroskop konnten Vergrößerungen bis zum 270-fachen erreicht werden, was die Leistung der zusammengesetzten, mehrlinsigen Lichtmikroskope bei Weitem übertraf.

In den nächsten 200 Jahren veränderten sich die Mikroskope nicht wesentlich. Erst im 19. Jahrhundert begann der deutsche Ingenieur CARL ZEISS (1846 — 1945) damit, die Linsen zu verbessern, die er in dann in die von ihm konstruierten Mikroskope einsetzte. ZEISS stellte später den Glasspezialisten OTTO SCHOTT (1851 — 1935) ein, der einen großen Beitrag zur Verbesserung der optischen Qualität der Mikroskop-Linsen leistete. Mit dem technologischen Fortschritt und der verbesserten mehrlinsigen Optik entstanden schließlich Mikroskope, wie wir es heute kennen.

Literatur- und Medienhinweise

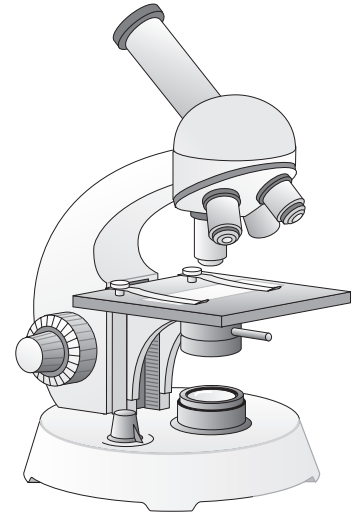
<http://www.lichtmikroskop.net/aufbau-bestandteile/>
<http://www.mikroskopieren.de/artikel/mikroskopeile.htm>

Daten auf DVD

- **Zusätzliches ARBEITSBLATT** „Der Mikroskop-Führerschein“, Kapitel 1: Zelle und Stoffwechsel, 1.1 Ein Blick in die Welt der Zellen

Bestandteile des Lichtmikroskops und ihre Funktion

Der Bau eines Lichtmikroskops ist sehr komplex. Bevor man das Mikroskop zum ersten Mal bedient, sollte man sich intensiv mit den Bestandteilen des Lichtmikroskops und deren Funktion vertraut machen.



✂ Am Kondensor befindet sich _____.
Damit kann man die optimale Belichtung zur Betrachtung des Objekts einzustellen. Durch Öffnen und Schließen wird die Lichtmenge verändert. Als Folge wird die Betrachtung des Objekts optimiert.

✂ Am oberen Ende des Mikroskops sitzt _____.
Dieser Bestandteil ist ein leeres Rohr (lat. *tubus* = Röhre), das das Okular aufnimmt.

✂ Unter dem Kondensor sitzt _____, deren Helligkeit sich über einen Beleuchtungsregler einstellen lässt.

✂ Der _____ des Lichtmikroskops dient seinem sicheren Stand.

✂ Am Einstellrad befindet sich neben dem Grobtrieb auch _____. Dieser Bestandteil dient dazu, den Objektstisch etwas nach oben oder unten zu bewegen. Dabei bewegt sich der Objektstisch nur um wenige Millimeter. Durch das Einstellen des optimalen Abstands zwischen Objekt und Objektiv erhält man ein scharfes Bild.

✂ Die _____ befindet sich oben im Tubus. Dieser Bestandteil ist beim Mikroskopieren dem Auge am nächsten (lat. *oculus* = Auge). Er enthält Linsen, mit denen man das Bild vom Objektiv vergrößert ansehen kann. Er kann ausgetauscht werden, denn es gibt ihn — genau wie die Objektive — mit verschiedenen Vergrößerungsfaktoren.

✂ Am Einstellrad befindet sich neben dem Feintrieb auch _____. Dieser Bestandteil dient dazu, den Objektstisch mehrere Zentimeter nach oben oder unten zu bewegen. Durch das Einstellen des optimalen Abstands zwischen Objekt und Objektiv erhält man ein scharfes Bild.

✂ Das _____ ist eine sehr starke Lupe mit winzigen Linsen. Im Lichtmikroskop befinden sich mehrere davon mit verschiedenen Vergrößerungsfaktoren.

✂ Der _____ befindet sich unterhalb des Objektivs und oberhalb der Lampe. Auf diesem Bestandteil des Lichtmikroskops wird der Objektträger, eine kleine Glasplatte, mit Stahlfedern festgeklammt.

✂ Der _____ dient dazu, die verschiedenen Objektive auszuwählen. Man kann das gewünschte Objektiv durch Drehen und Einrasten wählen.

✂ Unter dem Objektstisch befindet sich _____. Durch diese Lupe wird das Licht der Lampe zu einem Lichtkegel gebündelt. Dadurch gelangt mehr Licht der Lampe auf das Objekt.

- 1 Ordne den jeweiligen Funktionen den Namen der zugehörigen Bestandteile eines Lichtmikroskops zu, indem du die Lücken im Text ausfüllst. Verwende die folgenden Begriffe: die Blende, der Feintrieb, der Fuß, der Grobtrieb, der Kondensor, die Lichtquelle, das Objektiv, der Objektivrevolver, der Objektstisch, das Okular, das Stativ, der Tubus.

✂ Der _____ dient als Halterung für Tubus, Objektstisch und Objektivrevolver. Zum Tragen fasst man das Mikroskop hier an.

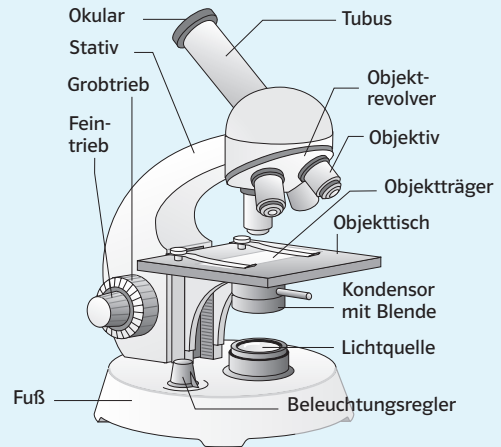
- 2 Schneide die Kärtchen mit den Bestandteilen des Lichtmikroskops und ihrer Funktion aus und klebe sie mit einem Klebestreifen an die entsprechende Stelle eines Lichtmikroskops, ohne es dabei zu beschädigen.

ARBEITSBLATT

Bestandteile des Lichtmikroskops und ihre Funktion

Lösungen

- Die korrekte Reihenfolge lautet: die Blende, der Tubus, die Lichtquelle, der Fuß, der Feintrieb, das Okular, der Grobtrieb, das Objektiv, der Objektisch, der Objektrevolver, der Kondensor, das Stativ.
- siehe Abbildung



Praktische Tipps

Der Mikroskop-Führerschein

- Lassen Sie Ihre Schülerinnen und Schüler einen sogenannten „Mikroskop-Führerschein“ erwerben. Dies kann in Partnerarbeit geschehen. Der eine Partner ist der Prüfling, der andere der Prüfer. Die Prüfung kann in einen theoretischen und einen praktischen Teil gegliedert werden. Beim theoretischen Teil können die Schülerinnen und Schüler beispielsweise an einem Lichtmikroskop die Bestandteile und je nach Gestaltung der Prüfung auch ihre Funktion benennen. Auch zusätzliche Fragen sind denkbar (s. Zusätzliches Arbeitsblatt „Der Mikroskop-Führerschein“, s. Daten auf DVD, Lehrerband S. 18).
- Der praktische Teil kann so gestaltet sein, dass die Schülerinnen und Schüler die Arbeitsschritte beim Mikroskopieren demonstrieren (s. Schülerbuch S. 24).

Modell einer Zelle

Sie finden im Schülerbuch auf Seite 27 Anregungen und mögliche Materialien zum Bau eines Zellmodells („Räumliches Zellmodell“). Hier kann anstelle einer durchsichtigen Plastikschaale als „Zellhülle“ beispielsweise auch ein mit Pappmaché beklebter Luftballon verwendet werden, der nach dem Trocknen teilweise aufgeschnitten wird. Die Zellmodelle können von den Schülerinnen und Schülern in Form einer kleinen Ausstellung präsentiert werden. Dies spart gegenüber Einzelpräsentationen Zeit und ermöglicht Diskussionen in Kleingruppen beim „Durchwandern“ der Ausstellung. Im Anschluss daran bietet sich eine Modellkritik an.

Zusatzinformation

Vergrößerungen

Objektive und Okulare gibt es mit verschiedenen Vergrößerungsfaktoren. Durch Multiplikation der beiden Vergrößerungsfaktoren von Okular und Objektiv ergibt sich die Gesamtvergrößerung der mikroskopischen Abbildung.

Objektive und Okulare mit ihrer jeweiligen Vergrößerung:



Objektiv		Okular		
10-fach	x	5-fach	=	50-fach
10-fach	x	10-fach	=	100-fach
20-fach	x	10-fach	=	200-fach
40-fach	x	15-fach	=	600-fach