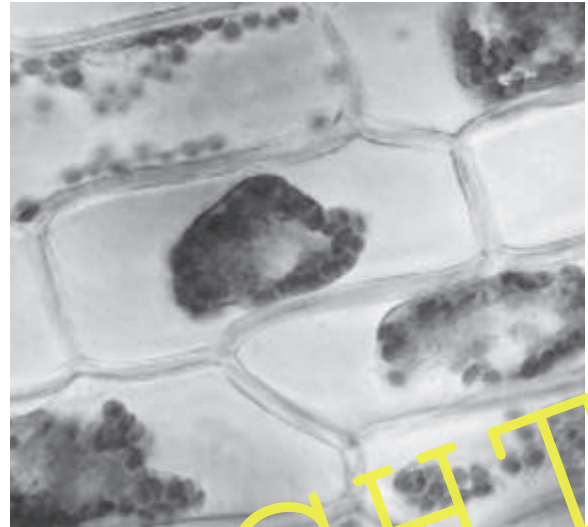


Zellen – die Bausteine des Lebens unter dem Mikroskop erforschen

Ein Beitrag von Alexander Beer, Weingarten

Alle Lebewesen, so sehr sie sich auch unterscheiden, sind aus Zellen aufgebaut. Trotzdem wissen viele Menschen kaum etwas über unsere kleinsten Bausteine, da man sie nur mit dem Mikroskop erkennen kann. Doch wie sehen unsere Zellen eigentlich unter dem Mikroskop aus? Wie unterscheiden sich Zellen der Mundschleimhaut von Zellen der Wasserpest?

In dieser Unterrichtseinheit lernen Ihre Schüler, spielerisch mit dem Mikroskop zu arbeiten. Dabei untersuchen sie in selbst hergestellten Präparaten tierische und pflanzliche Zellen und vergleichen sie miteinander.



Wasserpest: Zellplasma durch NaCl von Zellwand gelöst (Vergrößerung 250 : 1)

© E. Rechke/P. Arnold, Inc./OKAPIA

Mit Bastelvorlage:
Zellmodell!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klassen: 7/8

Dauer: 6 Stunden

Kompetenzen: Die Schüler können ...

- neue Informationen aus einem Text herauslesen.
- selbstständig mikroskopische Präparate herstellen, mikroskopieren und ein mikroskopisches Realbild abzeichnen.
- sozial kompetent Partner- und Gruppenarbeiten durchführen.

Aus dem Inhalt:

- Worin unterscheiden sich tierische und pflanzliche Zellen?
- Herstellung von mikroskopischen Präparaten – der richtige Umgang mit dem Mikroskop
- Lernerfolgskontrolle zur Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler

Beteiligte Fächer: Biologie ■

Anteil

hoch
mittel
gering

Die Reihe im Überblick

⌚ V = Vorbereitungszeit SV = Schülerversuch Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt
 ⌚ D = Durchführungszeit Fo = Folie LEK = Lernerfolgskontrolle
 TK = Tippkarte

Stunde 1: Blende, Tubus & Co. – Einführung in das Mikroskopieren

Material	Thema und Materialbedarf
M 1 (Fo)	Bienenflügel in neuer Perspektive <input type="checkbox"/> Bienen- oder Insektenflügel <input type="checkbox"/> Lupen
M 2 (Ab)	Lerne das Lichtmikroskop kennen!
M 3 (SV) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 20 min	Lerne mit dem Mikroskop umzugehen! <input type="checkbox"/> verschiedene Haare / Fasern <input type="checkbox"/> evtl. Objektträger, Deckgläser, <input type="checkbox"/> Mikroskope klarer Nagellack, Tesafilm

Stunde 2: Herstellung eines mikroskopischen Präparats

Material	Thema und Materialbedarf
M 4 (SV/TK) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 10 min	Zwiebelschneiden einmal anders – Wir stellen ein mikroskopisches Präparat her <input type="checkbox"/> Küchenzwiebeln <input type="checkbox"/> Küchenmesser, Schneidebretter <input type="checkbox"/> Mikroskope, Objektträger, Deckgläser <input type="checkbox"/> Pipetten, Pinzetten, Spatel oder Rasierklingen
M 6 (Fo)	Leben aus mikroskopischer Sicht

Stunde 3: Einmal Mensch, einmal Pflanze – Vergleich von Tier- und Pflanzenzelle

Material	Thema und Materialbedarf
M 5 (SV/TK) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 20 min	Vergleiche tierische und pflanzliche Zellen <input type="checkbox"/> Teelöffel <input type="checkbox"/> Wasserpest <input type="checkbox"/> Küchenmesser <input type="checkbox"/> 2 Kugelschreiber <input type="checkbox"/> Mikroskope, Objektträger, Deckgläser <input type="checkbox"/> Pipetten, Pinzetten, Spatel oder Rasierklingen
M 6 (Fo)	Leben aus mikroskopischer Sicht

Stunde 4: Eine pflanzliche Zelle – das Brennnesselhaar

Material	Thema und Materialbedarf
M 7 (SV/TK) ⌚ V: 10 min ⌚ D: 20 min	Warum brennen Brennnesselhaare? – Finde es heraus! <input type="checkbox"/> Brennnesselblätter <input type="checkbox"/> Handschuhe <input type="checkbox"/> Küchenmesser <input type="checkbox"/> Indikatorpapier <input type="checkbox"/> Mikroskope, Objektträger, Deckgläser <input type="checkbox"/> Pipetten, Pinzetten, Spatel oder Rasierklingen
M 6 (Fo)	Leben aus mikroskopischer Sicht

Stunde 5: Wer hat das schönste Zellmodell? – Zellen im Modell darstellen

Material	Thema und Materialbedarf
M 8 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 30 min	Wer baut das schönste Zellmodell? <input type="checkbox"/> Scheren, Klebstoff, Pinsel <input type="checkbox"/> evtl. Materialien zum Herstellen von Zellmodellen
M 9	Bastelvorlage „Wer baut das schönste Zellmodell?“ (2 Seiten)

Stunde 6: Zellen in der Kriminalistik

Material	Thema und Materialbedarf
M 10 (Ab/TK)	Der genetische Fingerabdruck
M 11 (LEK)	Teste dich selbst! – Wissens Check zur Welt des Kleinen

Mein Lexikon – alle Fachbegriffe von A bis Z

Minimaleplan

Falls Sie nur wenig Zeit haben, lassen Sie das Praktikum **M 7** weg und machen direkt mit dem Basteln von Zellmodellen nach **M 8/M 9** weiter. Das Basteln der Zellmodelle kann gegebenenfalls entfallen. **M 10** und **M 11** eignen sich gut als Hausaufgaben, können bei Zeitmangel aber ganz weggelassen werden.

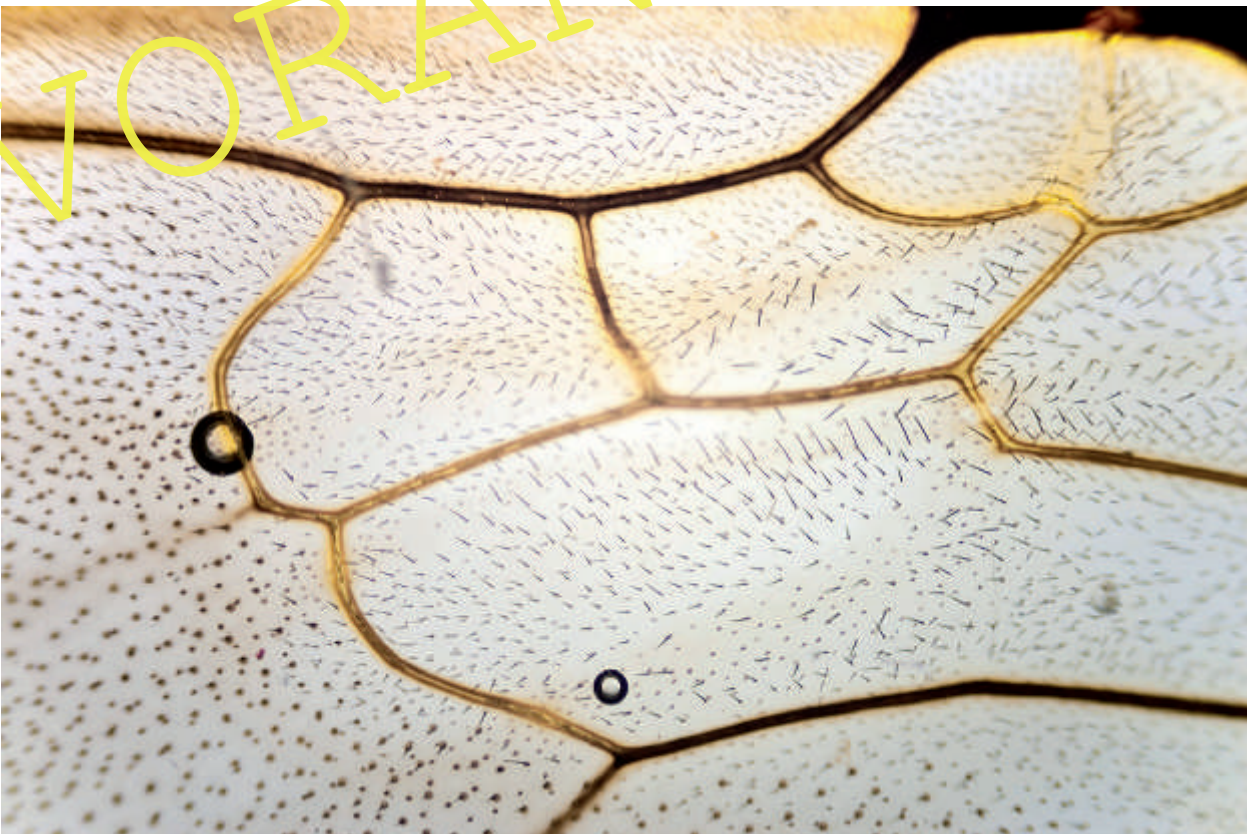
M 1

Bienenflügel in neuer Perspektive



Honigbiene auf einer Blüte

© www.pixelio.com



Flügel einer Honigbiene (Vergrößerung 100 : 1)

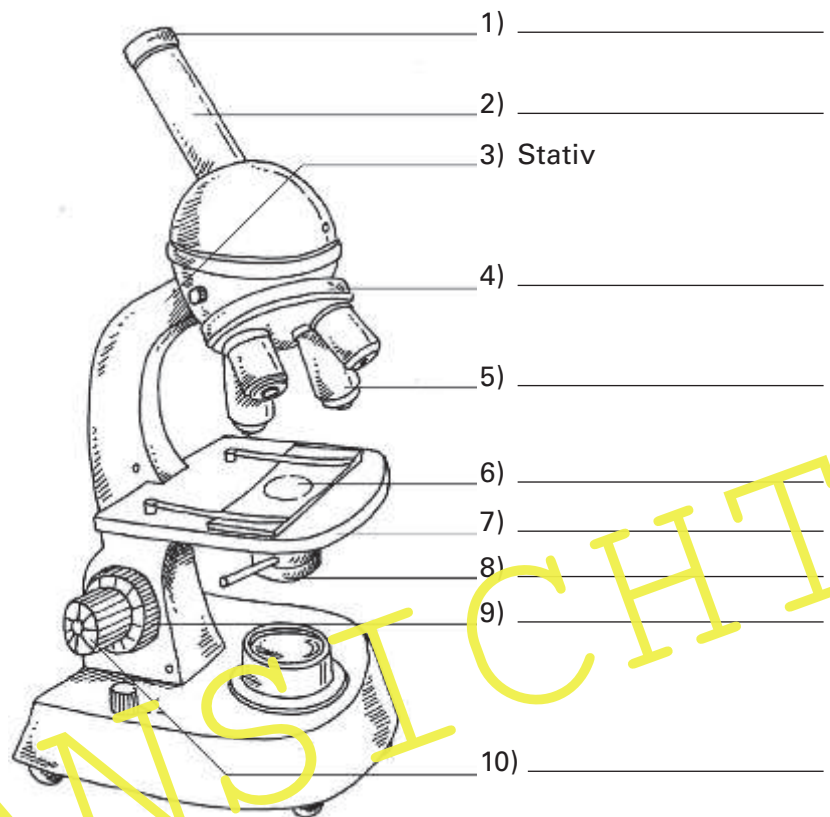
© www.polylooks.com

Lerne das Lichtmikroskop kennen!

M 2

Unsere Augen stoßen leicht an ihre Grenzen, wenn wir kleinste Dinge erkennen wollen. Das Lichtmikroskop hilft weiter, wenn wir mehr Details sehen wollen. Lerne es heute kennen!

Aufgabe: Lies dir den Text genau durch und beschrifte zusammen mit deinem Nebensitzer die Zeichnung mit den fett gedruckten Begriffen. Nehmt dazu das Bio-Lexikon zu Hilfe. Wenn ihr alles richtig gelöst habt, ergibt sich aus den Anfangsbuchstaben der eingesetzten Begriffe ein Lösungssatz.



- Ein Lichtmikroskop besitzt zwei Linsen, die dafür sorgen, dass winzig kleine Objekte (Pflanzenteile, kleine Tiere, ...) für uns sichtbar werden. Eine Linse, das **Okular**, steckt in einer Röhre, dem **Tubus**, an der Mikroskopoberseite. Die andere Linse, das **Objektiv**, ist am **Objektivrevolver** befestigt und befindet sich direkt über dem **Objektisch**.
- Am Mikroskopfuß befindet sich der Ein- und Ausschalter für die Lampe. Wenn du die Lampe eingeschaltet hast, kannst du mit der **Blende** die Helligkeit regeln. Die Blende befindet sich unter dem Objektisch.
- Das vorbereitete Untersuchungsobjekt, das **Präparat**, legst du in die Mitte des Objektischs.
- Mit dem **Grobtrieb**, dem größeren der beiden Triebräder an der Mikroskopseite, wird

das Objektiv bis auf wenige Millimeter an das Untersuchungsobjekt „herangefahren“. Anschließend bewegt man es so lange vom Präparat weg, bis man das Objekt im Mikroskop gut erkennen kann. Mit dem **Feintrieb** stellst du dann alles scharf.

- Nun kannst du nacheinander die anderen Objektive ausprobieren und somit eine stärkere Vergrößerung erhalten. Achte darauf, dass du mit dem Objektiv nie das Deckglas oder den Objektträger berührst.
- Um die Vergrößerung eines Mikroskops zu bestimmen, werden die Einzelvergrößerungen der beiden Objektive miteinander multipliziert (Beispiel: Okular: 10-fache Vergrößerung; Objektiv: 4-fache Vergrößerung; es ergibt sich eine Vergrößerung von $10 \times 4 = 40$ -fache Gesamtvergrößerung).

Lösungssatz:

D	U
---	---

8	I	3	2
---	---	---	---

I	N
---	---

2	7	6	10	1/5	R	M	!
---	---	---	----	-----	---	---	---

Erläuterung (M 5)

So unterstützen Sie Ihre Schüler während des Praktikums

Lassen Sie die Hälfte der Klasse mit Präparation 1 und die andere Hälfte mit Präparation 2 anfangen, damit sich die Schülerinnen und Schüler nicht in die Quere kommen. Vor dem **Wechsel nach 15 Minuten** können sich die beiden Gruppen gegenseitig Hinweise zu den Präparationen geben.

Zu Präparation 1: Die Mundschleimhautzellen sind bei 400-facher Vergrößerung gut zu erkennen. Sie können sowohl einzeln als auch in kleinen Zellgruppen vorliegen. Kleine Punkte und Stäbchen können Wassertropfen, Verunreinigungen oder Bakterien sein.

Zu Präparation 2: Die Wasserpest (*Elodea canadensis*) ist in jeder **Aquarienabteilung eines Zoofachgeschäfts** erhältlich. Bei geringer Vergrößerung erkennt man unter dem Mikroskop zunächst ein Blatt mit einer doppelten Lage von Zellen. Die lang gestreckten Zellen einer Schicht lassen sich **in der Nähe der Mittelrippe** am besten beobachten. Bei 400-facher Vergrößerung erkennt man deutlich die grün gefärbten **Chloroplasten**, die an der Zellwand entlangwandern. Die Bewegung kommt durch eine Strömung im Zellplasma zustande, die durch sich zusammenziehende Faser-Eiweiße im Plasma entsteht. Die grüne Färbung der Chloroplasten wird durch das in ihnen enthaltene **Chlorophyll (Blattgrün)** verursacht. Dieser Farbstoff ermöglicht bei der Wasserpflanze die Fotosynthese.

So führen Sie die Ergebnissicherung durch

Zeigen Sie spätestens bei der Besprechung der Präparationen die Abbildungen 3 und 4 von Folie **M 6**. Auf diese Weise erhalten die Schüler ein Feedback über die Qualität der eigenen Präparationen.

Differenzierungsmöglichkeit

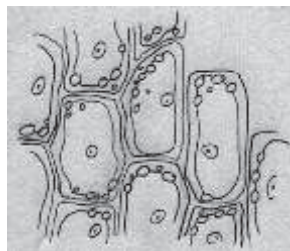
Lassen Sie die **schnelleren Schüler** zusätzlich noch die Präparate **anfärben**. Eine Anleitung zur Färbung der Präparate finden Sie in den **Erläuterungen zu M 1–M 3**.

Lösungen (M 5)

Musterzeichnungen

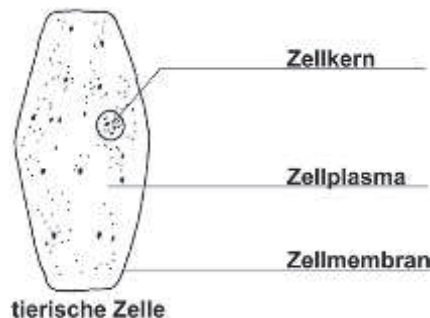
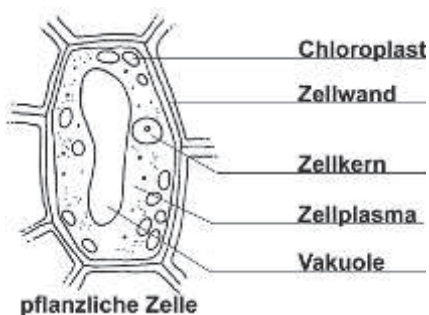


Mundschleimhautzellen



Wasserpestzellen

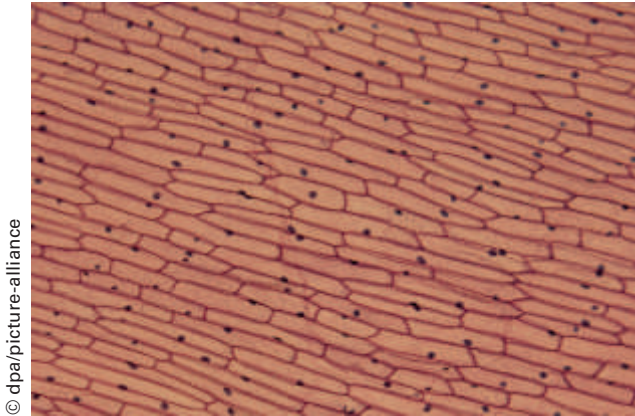
Aufgabe: a)



b) Die Zellwand stabilisiert die Pflanzelle. Die Zellen geben der Pflanze so Halt.

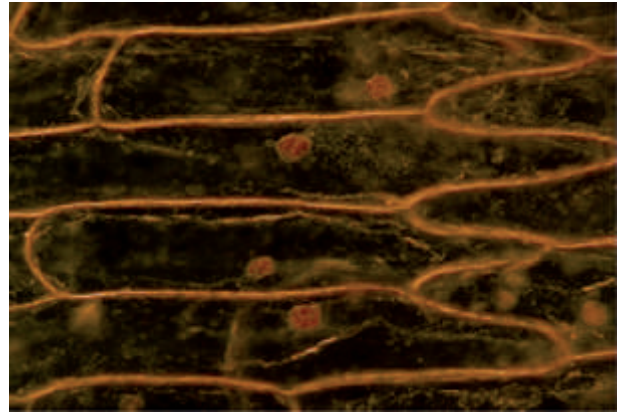
M 6

Leben aus mikroskopischer Sicht



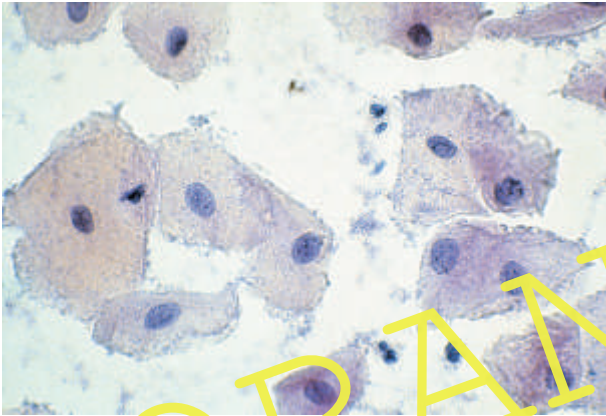
© dpa/picture-alliance

(1) Zwiebelzellen (Vergrößerung 40 : 1)



© Karin Montag/OKAPIA 1989

(2) Zwiebelhäutchen, mit Safranin angefärbt (Vergrößerung 200 : 1)



© Dr. Gopal Murti/Science Photos Library/Agentur Focus

(3) Mundschleimhautzellen (vergrößerung 1000 : 35)



© OKAPIA

(4) Zellen der Wasserpest (Vergrößerung 126 : 1)



© Pixelio

(5) Brennnessel



© dpa/picture-alliance

(6) Brennnesselhaar (Vergrößerung 40 : 1)