



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Mitose und Meiose erleben - wenn Zellen sich teilen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

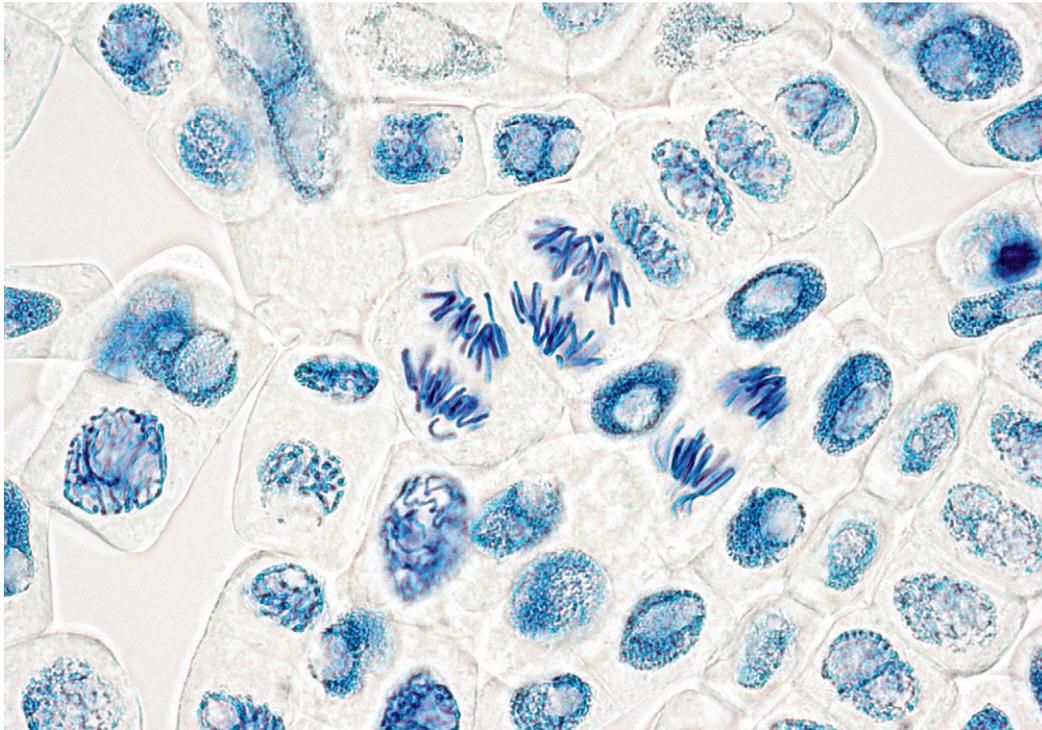


I.24

Pflanzen, Tiere, Lebensräume

Mitose und Meiose erleben – wenn Zellen sich teilen

Dr. Stefan Löffler und Dr. Mignon Löffler-Ensgraber



© RAABE 2020

© alanphillips/E+

Die meisten unserer Körperzellen teilen sich lebenslang, ohne dass wir viel davon mitbekommen. Doch was genau geschieht bei dieser unbemerkten Zellteilung? Und was passiert bei der Keimzellenbildung? In dieser Einheit entdecken Ihre Schüler die Abläufe von Mitose und Meiose, indem sie unter anderem einen Modellversuch zur DNA-Verteilung durchführen, Mitose-Stadien unter dem Mikroskop betrachten und Mitose- und Meiose-Phasen erforschen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	9/10
Dauer:	8 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Die Schüler 1. beschreiben, warum sich Chromosomen spiralisieren, 2. beschreiben und vergleichen den Ablauf und die Bedeutung von Mitose und Meiose, 3. stellen einzelne Schritte von Mitose und Meiose im Modell dar und 4. trainieren kommunikative und soziale Fähigkeiten durch Teamarbeit.
Thematische Bereiche:	Genetik, Zellbiologie, Fortpflanzung, Mitose, Meiose

Rund um die Reihe

Warum wir das Thema behandeln

In unserem Körper finden jeden Tag unzählige Zellteilungen statt. Ohne sie gäbe es unter anderem kein Wachstum, keine Wundheilung und auch keine Fortpflanzung. Zellteilungen sind also grundlegende Vorgänge – nicht nur beim Menschen, sondern in allen Organismen.

Was Sie zum Thema wissen sollten

Im Mittelpunkt der Einheit stehen die Vorgänge der **Mitose** und **Meiose**. Beide Themen verlangen ein erhebliches Maß an **Abstraktionsfähigkeit**. Daher ist es notwendig, die Sachverhalte auch **haptisch** zu **veranschaulichen**. Das hilft, das Gelernte im Gedächtnis zu verankern. Zur Abstraktionsproblematik kommt hinzu, dass die Schüler dieser Klassenstufe nur wenig über die klassische und molekulare Genetik wissen. Um die Vorgänge von Mitose und Meiose zu verstehen, müssen sie aber beide Bereiche miteinander verbinden. Viele Lehrbücher beginnen die Darstellung der Teilungen mit der Interphase, ohne zu verdeutlichen, dass hier eine Verdoppelung des genetischen Materials stattgefunden hat. In der Unterrichtspraxis hat sich diese Lücke als ein Grund für Verständnisprobleme herausgestellt. In dieser Einheit werden Materialien eingesetzt, die dies berücksichtigen.

Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

Voraussetzungen der Lerngruppe

Kenntnisse in der klassischen und molekularen Genetik werden nicht erwartet. Dennoch ist es von Vorteil, wenn die Schüler den Bau der Zelle kennen und bereits etwas mit den Begriffen „Zellkern“, „Chromosom“, „DNA“ sowie „Gen“ anfangen können. Dementsprechend sollten Sie den grundlegenden Zellbau schon vor dieser Einheit durchgenommen haben, am besten in Form eines Vergleichs zwischen Tier- und Pflanzenzelle. Die Mendel'schen Vererbungsregeln der klassischen Genetik sollten ebenfalls bereits behandelt worden sein.

Aufbau der Reihe

Die Schilderung eines fiktiven Erbstreits über ein Gemälde (**Folie M 1**) bildet den **Einstieg**. Das Bild wird in zwei gleich große Hälften geteilt, wodurch eine gerechte Aufteilung ermöglicht werden soll. Die Vorstellung vom geteilten Bild dient als Analogie und Übergang zu den Vorgängen bei Mitose und Meiose, bei denen ebenfalls Teilungen stattfinden. Wie Sie den Einstieg gestalten, erfahren Sie in den **Erläuterungen zu M 1**.

Die Abläufe der Zellteilungen **erarbeiten** sich die Schüler in **Partnerarbeit** an acht Stationen. Durch die Zusammenarbeit im Team schulen sie ihre **kommunikativen** und **sozialen Kompetenzen**. Strukturiert wird die Stationenarbeit durch den **Laufzettel M 2**. Auf ihm vermerken die Schüler, welche Stationen sie bereits bearbeitet haben und ob die Lösung schon überprüft wurde. Die **Lösungen kontrollieren** die Schüler **selbst** – anhand von laminierten **Lösungskarten**, die in Umschlägen auf dem Lehrerpult ausliegen.

Die **Basisinformation M 3** über die Chromosomen bildet die Grundlage für die Tätigkeit an den Stationen. Teilen Sie diese dementsprechend vor Beginn des Stationenlernens aus. Einige Stationen bauen aufeinander auf. So werden an der Station 2 Chromosomenmodelle gebaut, die dann wieder an der Station 8 benötigt werden. Die Reihenfolge, in der die Stationen bearbeitet werden, ist also häufig vorgegeben. Dementsprechend sollten Sie die Stationen in der Reihenfolge ihrer Nummerierung von den Lernenden bearbeiten lassen. Dies ist nur möglich, wenn die jeweilige Station mehrfach vorhanden ist. Sorgen Sie entsprechend Ihrer Klassenstärke für die nötige Anzahl an Stationen.

Einige Stationen sind in ihrer **Reihenfolge untereinander austauschbar**. Die Lernenden können dann frei wählen, welche Station sie zuerst bearbeiten, und Sie müssen den jeweiligen Stationstyp nicht so oft vorbereiten: Bauen Sie also am besten die **Station 1** (Zellmodell) und die **Station 2** (Modellversuch zur DNA-Verteilung) in der gleichen Unterrichtsstunde auf. Das Gleiche gilt für die **Station 3** (Mitose-Teilungsstadien der Wurzelspitze unter dem Mikroskop) und die **Station 4** (Mitose-Phasen im Informationstext). Sie sollten aber erst nach den Stationen 1 und 2 bearbeitet werden, da Station 1 einen Überblick über die Lage und Größe des Zellkerns in der Zelle vermittelt und Station 2 die Spiralisierung bei Teilungsvorgängen plausibel macht. Die **Stationen 3–4** sollten **vor der Station 5** besucht werden, denn die Vorgänge bei der 2. Reifeteilung entsprechen ja einer mitotischen Zellteilung. Da sich die Lernenden bis dahin mit der Mitose beschäftigt haben, werden sie an Station 5 nicht mit zu viel neuem Wissen überfrachtet. Die **Stationen 6–8** vertiefen das Erlernete. Sie können erst im Anschluss an die Stationen 1–5 gemacht werden. Bei ihnen spielt aber die **Reihenfolge untereinander** ebenfalls **keine Rolle**. Die Aufträge an diesen Stationen lassen sich in der Regel in einer Unterrichtsstunde bearbeiten, sodass Sie einfach für die Zeitspanne von einer Unterrichtsstunde alle drei Stationen aufbauen. Stellen Sie möglichst mehrere PC-Plätze mit **Internetzugang** zur Verfügung. Darüber können Sie Filme und Animationen als zusätzliches Anschauungsmaterial zur Verfügung stellen. Eine Recherche im Internet eignet sich vor allem für Gruppen, die schneller fertig sind. Zudem lassen sich damit eventuelle Wartezeiten an Stationen überbrücken. An die Erarbeitungsphase schließt sich eine **Präsentationsphase** an: Jede Zweiergruppe stellt kurz der Klasse eine Station inklusive Lösung vor. Dabei lösen Sie am besten, welche Gruppe welche Station übernimmt. Bei einer größeren Klasse können sich zwei Gruppen eine Präsentation teilen. Nachdem das Wissen so zusammengeführt wurde und Sie noch unklare Sachverhalte im Unterrichtsgespräch geklärt haben, erfolgt der Abschluss der Einheit durch die **Lernerfolgskontrolle M 13**.

Internet

Bezugsquellen

- ▶ <http://www.ehlert-partner.de>

Hier finden Sie mikroskopische Dauerpräparate mit Beschreibungen. Es gibt mehrere Präparate von der Wurzelspitze der Küchenzwiebel (*Allium cepa*), in denen die Mitose-Stadien zu sehen sind.

Filme

- ▶ *Grundlagen der Genetik (1/3)*, Online-Video, ca. 10 min, 2010, BR alpha, abrufbar unter www.youtube.com/watch?v=Z0ATGYky5-k

Der Film wiederholt die Grundlagen der Genetik. Er geht auf den Aufbau der DNA, die Basenpaarung und die Zellteilung ein und erklärt Begriffe wie Chromatid, Allel und homologe Chromosomenpaare.

- ▶ *Genetik: Meiose*, Online-Video, ca. 11 min, 2012, abrufbar unter <http://www.youtube.com/watch?v=4CdmONxOXkc>

Diese Präsentation stellt die Meiose und ihre Phasen detailliert dar. Der Film ist anspruchsvoll und besonders für Abiturienten geeignet.

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Fo = Folie, LEK = Lernerfolgskontrolle, Lz = Laufzettel, Tx = Text

1. Stunde

Thema: Einführung ins Thema Teilungsprozesse

- M 1** (Fo) Gemälde von Renoir – Analogon zu Teilungsvorgängen / „Enfants au bord de la mer à Guernsey“ von Pierre-Auguste Renoir
- M 2** (Lz) Laufzettel
- M 3** (Tx) Basisinformation: Was hat es mit den Chromosomen auf sich?

2. Stunde

Thema: Zelle und DNA

- M 2** (Lz) Laufzettel zum Stationenlernen
- M 3** (Tx) Basisinformation: Was hat es mit den Chromosomen auf sich?
- M 4** (Ab) Station 1: Die räumlichen Verhältnisse in der Zelle – wir betrachten ein Zellmodell
- M 5** (Ab) Station 2: Wer ist schneller? – Ein Versuch zur DNA-Verteilung
- M 6** (Ab) Lösungskarten zu Station 1 und 2
- Benötigt:** Station 1: Modell einer Tierzelle (alternativ: Abbildung); Station 2: 2 Stoppuhren, 1 Tüte mit Wollfäden à 20 cm Länge (je 2-mal rot, weiß, blau, grün, gelb), 1 Tüte mit Wollfäden (wie beschrieben, aber auf Holzstäbchen aufgewickelt); Kugelschreibermine, Zange, Lochknöpfe, Klingeldraht

3. Stunde

Thema: Mitose

- M 2** (Lz) Laufzettel
- M 3** (Tx) Basisinformation: Was hat es mit den Chromosomen auf sich?
- M 7** (Ab) Station 3: Zellen der Wurzelspitze – Teilungsstadien unter dem Mikroskop
- M 8** (Ab) Station 4: Wie sich Zellen vermehren – ein Überblick über die Mitose
- M 9** (Ab) Lösungskarten zu Station 3 und 4
- Benötigt:** Station 3: Mikroskop, Fertigpräparat mit Mitosestadien (z. B. Wurzelspitze)

4. Stunde

Thema:	Meiose
M 2 (Lz)	Laufzettel
M 3 (Tx)	Basisinformation: Was hat es mit den Chromosomen auf sich?
M 10 (Ab)	Station 5: So entstehen die Keimzellen – der Ablauf der Meiose
M 11 (Ab)	Lösungskarte zu Station 5

5. Stunde

Thema:	Kreativwerkstatt: Zellteilungen selbst erklären
M 2 (Lz)	Laufzettel
M 3 (Tx)	Basisinformation: Was hat es mit den Chromosomen auf sich?
M 12 (Ab)	Station 6: Seid kreativ! – Schreibwerkstatt zur Mitose und Meiose
M 13 (Ab)	Station 7: Worin unterscheiden sich Mitose und Meiose?
M 14 (Ab)	Station 8: Wir bauen ein Modell eines Zellteilungsstadiums
M 15 (Ab)	Lösungskarte zu Station 7
Benötigt:	Station 6: Chromosomen aus Station 2, Papierkarten, Magneten/Pins zum Anheften; Station 8: Pappkartons (DIN A4), Filzstifte

6. Stunde

Thema:	Präsentation der Ergebnisse
---------------	------------------------------------

7.–8. Stunde

Thema:	Lernerfolgskontrolle
M 16 (LEK)	Weißt du über Mitose und Meiose Bescheid? – Teste dein Wissen!

Minimalplan

Die **Stationen 1–5** sind als Einheit zu begreifen. Wenn Sie nur wenig Zeit haben, können Sie unter Umständen die **Stationen 6–8**, die zur Vertiefung dienen, auch weglassen. Allerdings würde dadurch auch ein wichtiges Element, die Vertiefung und Wiederholung, wegfallen. Der **Wissenstest M 16** dient der Überprüfung des Lernerfolgs und sollte daher nur bei sehr knappem Zeitbudget entfallen oder gegebenenfalls als Hausaufgabe erledigt werden.

Die **Basisinformation über Chromosomen M 3** bildet das Kernstück der Stationen und bleibt bei jeder Art von Kürzung obligatorisch.

Ihr Unterrichtsassistent – Formeln, Fakten, Fachbegriffe

Lexikon mit Fachbegriffen	
Centromer	Auch Zentromer genannt, von griechisch kéntron = Mittelpunkt und méros = Teil. Darunter versteht man die Region (Einschnürungsstelle) eines Chromosoms, die die Schwesterchromatiden zusammenhält. Das Centromer dient in der Meta-/Anaphase als Ansatzstelle für die Spindelfasern.
Chromatid	Teil eines Chromosoms. Es besteht aus einem DNA-Doppelstrang und den zugehörigen Chromatin-Proteinen (Histone, Nukleosome). Je nachdem, ob sich die Zelle nach oder vor einer Kernteilung befindet, besteht ein Chromosom aus einem oder zwei Chromatiden.
Chromosom	Fadenförmiges Gebilde, das sich in jedem Zellkern befindet. Gestalt und Anzahl können dabei je nach Art variieren. Die Chromosomen tragen das Erbgut des Lebewesens.
DNA/DNS	Abkürzung für <i>deoxyribonucleic acid</i> bzw. Desoxyribonukleinsäure. Speicher der Erbinformation. Die meiste DNA befindet sich im Zellkern, es gibt aber auch Abschnitte in den Mitochondrien.
Gen	Kleinste Funktionseinheit auf der DNA. Er codiert die Information, z. B. für ein Protein.
Histon	Protein im Zellkern, um das sich die DNA bei der Kondensierung wickelt. Somit Bestandteil des Chromatins.
Mitose	Der Begriff stammt aus dem Griechischen von mitos = Faden. Darunter versteht man die Teilung des Zellkerns, aus der zwei Tochterzellkerne mit der gleichen genetischen Information hervorgehen. Die Mitose erfolgt bei allen Zellen eukaryotischer Lebewesen, da diese – im Gegensatz zu den Prokaryoten – über einen Zellkern verfügen. Die Mitose geht in der Regel einer Teilung der gesamten Zelle voraus.
Meiose	Der Begriff stammt aus dem Griechischen von meiosis = Verminderung, Verkleinerung. Man spricht auch von der Reifeteilung oder Reduktionsteilung (wobei letzterer Begriff teils synonym für die Meiose, teils nur synonym für den ersten Teilschritt der Meiose gebraucht wird). Hierunter versteht man eine Kernteilung eukaryotischer Zellen, bei der die Anzahl der Chromosomen halbiert wird. Dabei entstehen zwei genetisch voneinander unterschiedliche Zellkerne.
Nukleosom	Bestandteil des Chromatins. Einheit aus DNA und acht Histonen, die für eine weitere Spiralisierung und Verdichtung der DNA sorgt.
Zellkern	Organell in der Zelle, in dem sich die chromosomale DNA befindet.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Mitose und Meiose erleben - wenn Zellen sich teilen

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

