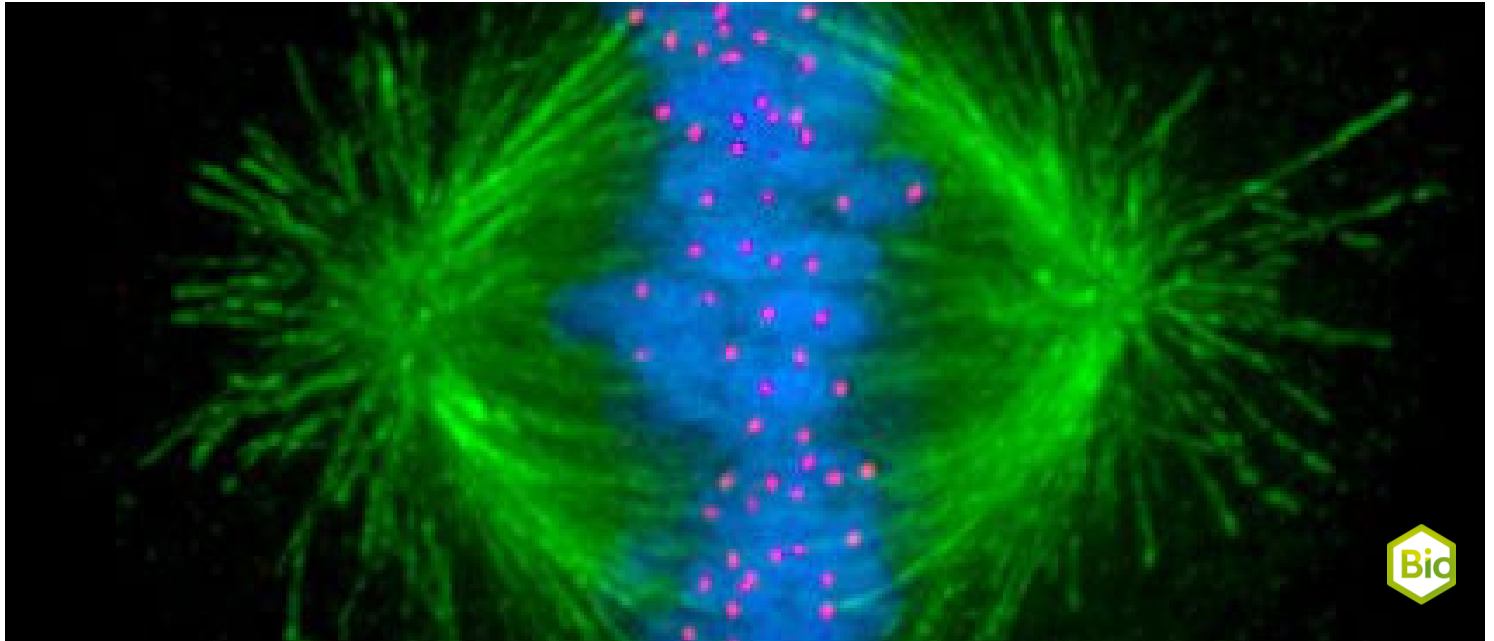


# Zellkern und Chromosomen - Mitose



Biologie

Mikroskopie / Zellbiologie

Zellaufbau

Biologie

Mikroskopie / Zellbiologie

Erbgut

Applied Science

Medizin

Histologie &amp; medizinische Mikrobiologie



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

30 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f0825cae736740003829dc3>

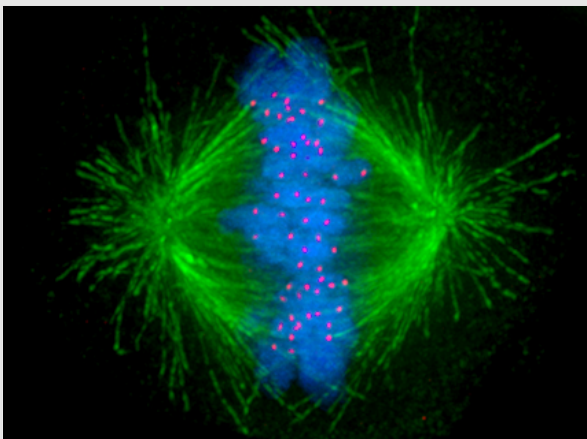
PHYWE



## Lehrerinformationen

### Anwendung

PHYWE



Metaphase der Mitose

Den Zellkern kann man mit dem Lichtmikroskop auch ohne Färbung als rundes Gebilde erkennen. Er ist das Steuerzentrum vieler Prozesse in der Zelle und der Träger der Erbinformation. Der Kern enthält fädige Strukturen, das Chromatin, die bei einer Anfärbung als gleichmäßige Masse erscheinen. Eine Zellteilung beginnt immer mit der Teilung des Zellkerns (Mitose). In Vorbereitung dieses Teilungsprozesses ziehen sich die Fäden zusammen und werden so kürzer und dicker. Die genetische Information in ihnen hat sich inzwischen verdoppelt. Die Membran um den Zellkern löst sich auf, die Chromosomen sammeln sich zunächst in der Mitte der Zelle, wandern dann am Spindelapparat zu den Zellpolen und bilden zwei neue Zellkerne. Erst dann teilt sich der Zellkörper und zwei Tochterzellen sind entstanden.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/5)

PHYWE

### Vorwissen



Die Mitose wird in den Biologiebüchern ausführlich dargestellt. Die Information auf der Schülerseite ist als Einstieg in den Versuch gedacht, ist aber als Vorbereitung nicht ausreichend. Es wird dort auch nicht auf die Verdoppelung der Anzahl der Chromosomen eingegangen. Die Schüler sollten also im Unterricht mit dem Thema vertraut gemacht worden sein und entsprechende Grafiken gesehen haben. Filme über die Vorgänge bei der Mitose bieten sich auch für die Gestaltung des Unterrichts an. Nur mit guter Vorbereitung lassen sich einige Phasen der Mitose erkennen.

### Prinzip



Die Schüler sollten mit dem Umgang eines Mikroskops und der Präparation vertraut sein. Ausserdem sollte vor dem Versuch die Mitose in theoretischer Form behandelt werden.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/5)

PHYWE

### Lernziel



Die Vermehrung von Zellen basiert auf dem Prinzip der Zellteilung. Die Mitose an sich beschreibt nur die Zellkernteilung und nicht die Zellteilung im Ganzen.

### Aufgaben



Die Schüler sollen Pflanzenzellen während der Mitose mikroskopieren.

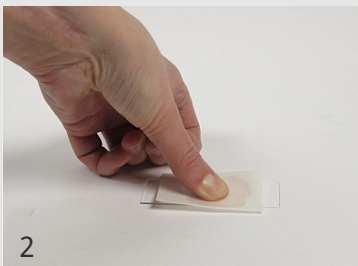
## Sonstige Lehrerinformationen (3/5)

### Vorbereitung

Für die Untersuchung der Mitose ist Bildungsgewebe (Meristem) erforderlich, dass sich z.B. in allen Wurzelspitzen befindet. Nutzt man, wie auf der Schülerinformationsseite beschrieben, die Gemüsezwiebeln, muss man in einem Vorversuch überprüfen, ob diese auch Wurzeln ausbilden. Einige im Supermarkt erhältliche Zwiebeln sind mit keimhemmenden Substanzen behandelt. Steckzwiebeln aus einem Gartenfachmarkt sind sicher tauglicher. Tulpen, Narzissen und Hyazinthenzwiebeln eignen sich ebenso. Alternativ kann man Sämlinge verschiedener Pflanzen auf feuchtem Fließpapier ziehen (Gartenkresse, Senf, Gartenbohnen) und deren Wurzeln entsprechend präparieren.

Zum Vorziehen der Wurzeln kann ein spezielles Hyazinthenglas, ein Eierbecher oder ein Erlenmeyerkolben verwendet werden. Die Zwiebel kann auch schon 14 Tage vor Beginn des Versuches angesetzt werden. Die Entnahme der Wurzelspitzen soll dann in den frühen Morgenstunden erfolgen. Ist das mit den Schülern nicht möglich, können diese auch von der Lehrkraft abgetrennt und fixiert werden (Fixierung: Gemisch aus Ethanol-96% und Essigsäure-99%; 1:3).

## Sonstige Lehrerinformationen (4/5)



### Das Präparat herstellen

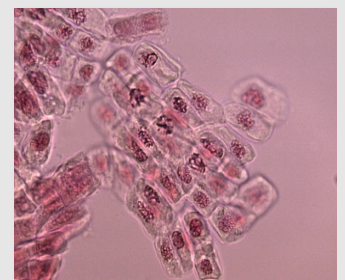
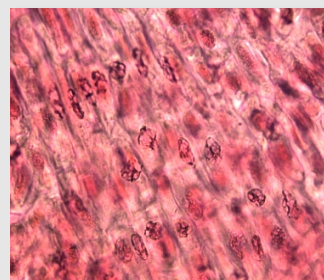
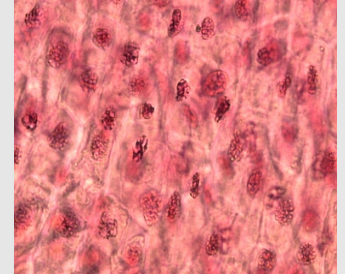
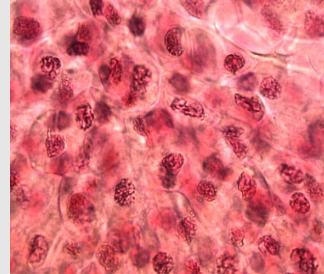
Es empfiehlt sich ein wiederholtes Erproben durch die Lehrkraft. Die Schüler müssen bei diesem Versuch sehr sorgfältig arbeiten, so dass eine ausführliche Versuchsbesprechung voran gehen sollte. Das Aufkochen (1) sollte auf kleinstmöglicher Flamme erfolgen. Beim Kochen oder beim Quetschen (2) verschwindet meist die Flüssigkeit, so dass ggf. etwas Karminessigsäure oder Essig hinzugefügt werden kann. Das Quetschen (2) sollte vorgeführt werden: beim Quetschen sollte man seitlichen Druck vermeiden, mit Fließpapier abdecken und gleichmäßig fest gerade herunterdrücken, so bleibt das Deckglas erhalten.

## Sonstige Lehrerinformationen (5/5)

### Mikroskopie

Man sollte nicht zu hohe Erwartungen wecken. Die Schüler können zumindest die gut angefärbten Chromosomen erkennen. Wenn sie in Ruhe ihr Präparat durchmustern, werden sie verschiedene Teilungsphasen entdecken. Ist das Präparat zu dick oder sind keine Teilungsphasen vorhanden, sollte der Versuch wiederholt werden. Es müssen also reichlich Zwiebelwurzeln zur Verfügung stehen.

Die Abbildungen auf der rechten Seite dienen als Beispiele, was unter dem Mikroskop bei einer Gemüsezwiebel zu sehen sein kann.



## Sicherheitshinweise

PHYWE



- **Karminessigsäure ist stark ätzend! Schutzbrille aufsetzen!**

### H- und P-Sätze

#### H314

Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

#### P280

Schutzhandschuhe/ Schutzkleidung/ Augenschutz/ Gesichtsschutz tragen.

#### P260

Dampf nicht einatmen.

#### P301 + P330 + P331

**BEI VERSCHLUCKEN:** Mund ausspülen. KEIN Erbrechen herbeiführen.

#### P302 + P352

**BEI KONTAKT MIT DER HAUT:** Mit viel Wasser und Seife waschen.

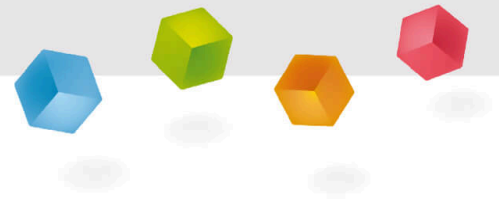
#### P305 + P351 + P338

**BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN:** Einige Minuten lang mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen.

#### P309 + P310

**BEI Exposition:** Sofort **GIFTINFORMATIONSZENTRUM** oder Arzt anrufen.

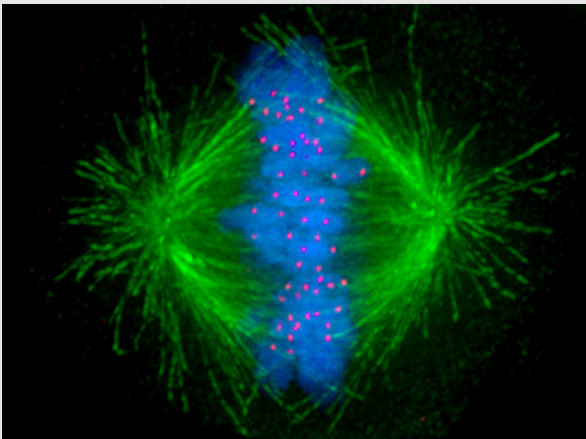
PHYWE



# Schülerinformationen

## Motivation

PHYWE



Metaphase der Mitose

Die Teilung der Zellen ist ein Prozess, der das gesamte Leben auf der Erde beeinflusst. Mach Dir klar, dass die Bilder, die Du unter dem Mikroskop siehst, die Grundlage jeden Lebens und die Grundlage der Evolution darstellen. Daneben wird das Prinzip der Zellkernteilung bei der Forschung für Krebsbehandlungen und andere Forschungsbereichen genutzt.

## Aufgaben

PHYWE



Kresse (400x)

1. Vorbereitung - Theorie
2. Vorbereitung - praktisch
3. Das Präparat herstellen
4. Mikroskopie

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Binokulares Schülermikroskop MIC-129A, 1000x, mit Kreuztisch	MIC-129A	1
2	Objektträger, 76 mm x 26 mm, 50 Stück	64691-00	1
3	Deckgläser 18 mm x 18 mm, 50 Stück	64685-00	1
4	Schere, l = 110 mm, gerade, Spitze spitz	64623-00	1
5	Pipetten mit Gummikappe, Laborglas, l = 80 mm, 10 Stück	47131-01	1
6	Pinzette, l = 120 mm, gerade, spitz	64607-00	1
7	Skalpellhalter	64615-00	1
8	Skalpellklingen, geballt, 10 Stück	64615-02	1
9	Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00	1
10	Karminessigsäure-Lösung 250 ml	31469-25	1
11	Bunsenbrenner mit Nadelventil und Sparflamme innen, für Erdgas, DIN-Ausführung	46917-05	1
12	Sicherheits-Gasschlauch, DVGW , lfd. Meter	39281-10	1
13	Schlauschelle für d = 8-16 mm, 1 Stück	40996-02	2
14	Erlenmeyerkolben, Boro, Weithals, 250 ml	46152-00	1



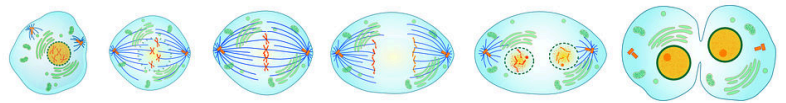
## Aufbau (1/2)

PHYWE

### (1) Vorbereitung - Theorie

Informiere dich über den Ablauf der Mitose.

Sieh dir grafische Darstellungen der Teilungsphasen an.



Ablauf der Mitose

## Aufbau (2/2)

PHYWE



Küchenzwiebel auf Glas

### (2) Vorbereitung - praktisch

Zellteilungsvorgänge finden besonders in Bildungsgeweben (Meristemen) statt. In den Spitzen von Wurzeln befindet sich dieses teilungsaktive Gewebe. Eine Küchenzwiebel wird auf ein Glas gesetzt, so dass die Zwiebelscheibe das Wasser gerade nicht berührt. Nach drei bis sieben Tagen haben sich Wurzeln herausgebildet, deren Spitzen für die Präparation geeignet sind.

## Durchführung (1/3)

PHYWE

### (1/2) Das Präparat herstellen

- Schneide mit der Schere 3 mm der Wurzel ab (Abb. 1) und halbiere die Wurzel mit dem Skalpell (Abb. 2).
- Auf den Objektträger wird ein Tropfen Karminessigsäure gegeben (Abb. 3).
- Das Wurzelstück wird direkt in die Karminessigsäure gelegt und mit dem Deckglas bedeckt (Abb. 4).

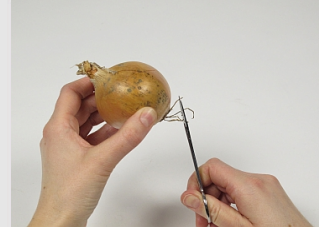


Abb. 1



Abb. 2

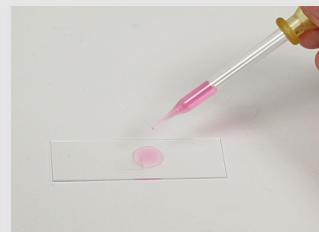


Abb. 3

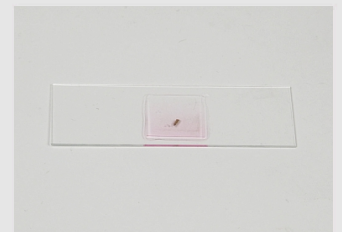


Abb. 4

## Durchführung (2/3)

### (2/2) Das Präparat herstellen

Das Präparat soll nun sehr vorsichtig erhitzt werden (Abb. 5), dass es gerade weich wird, aber noch erhalten bleibt. Es soll nach dem Kochen ein Quetschpräparat hergestellt werden.

So gehst du vor: Das Präparat wird vorsichtig durch die kleine Flamme des Brenners geschwenkt, bis kleine Bläschen aufsteigen. Der Objektträger wird auf eine glatte Unterlage gelegt, mit Fließpapier abgedeckt und das Wurzelstück zerquetscht, indem mit dem Daumen auf das Deckglas gedrückt wird (Abb. 6). Dabei soll ein dünnes, transparentes Präparat entstehen und das Deckglas nicht zerstört werden.

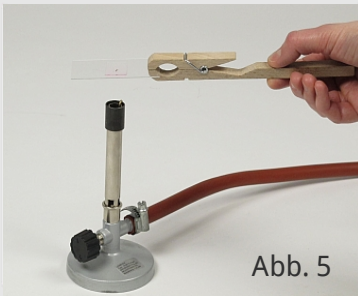


Abb. 5

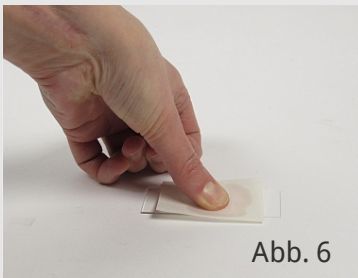
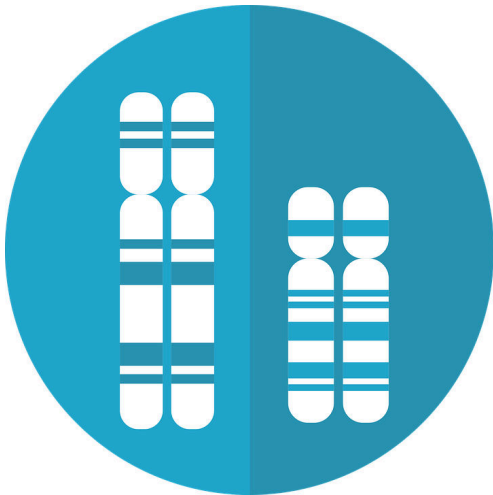


Abb. 6

## Durchführung (3/3)

PHYWE



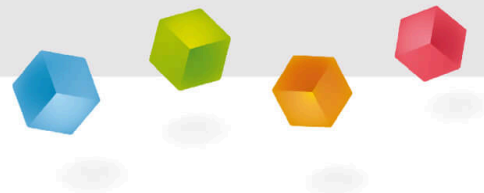
Suche Chromosomen

### (3) Mikroskopieren

Mikroskopiere bis zur stärksten Vergrößerung. Suche Zellen, in denen Chromosomen zu erkennen sind. Versuche, die Anordnung der Chromosomen einzelnen Teilungsphasen, die dir aus der Vorbereitung bekannt sind, zuzuordnen.

PHYWE

## Protokoll



## Aufgabe 1 + 2

PHYWE

Welche der folgenden Aussagen treffen auf die Mitose zu?

- ☐ Unter Mitose versteht man die Teilung der Zelle.
- ☐ Unter Mitose versteht man die Teilung des Zellkerns.
- ☐ Die Mitose wird in 4-5 verschiedene Phasen eingeteilt.

☒ Überprüfen

Wie viele Chromosomen bzw. Chromosomenpaare hat der Mensch?

Chromosomen:

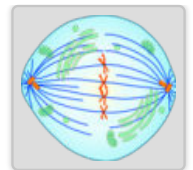
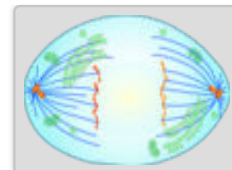
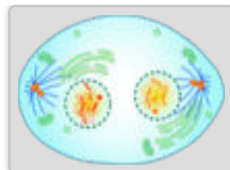
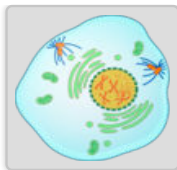
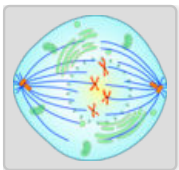
Chromosomenpaare:

☒ Überprüfen

## Aufgabe 3

PHYWE

Bringe die Bilder in eine chronologische Reihenfolge

☒ Überprüfen

## Aufgabe 4

PHYWE

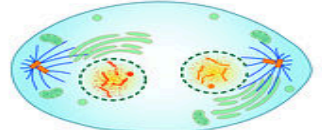
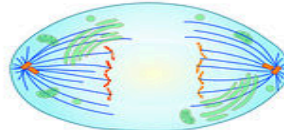
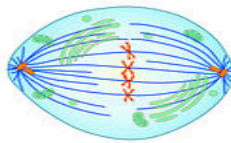
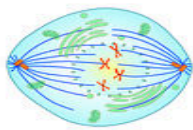
Ordne die Phasen den Bildern zu

Telophase

Anaphase

Späte  
MetaphaseFrühe  
Metaphase

Prophase



✓ Überprüfen

Folie

Punktzahl/Summe

Folie 19: Mehrere Aufgaben

0/4

Folie 20: Bringe die Bilder in eine chronologische Reihenfolge

0/5

Folie 21: Ordne die Phasen den Bildern zu

0/5

Gesamtsumme

0/14

Lösungen

Wiederholen