

# I.H.7

## Genetik

### Mitose und Meiose – Zellteilungen für Wachstum und Fortpflanzung

Beitrag von Dr. Detlef Eckebrecht  
Illustrationen von Sylvana Timmer

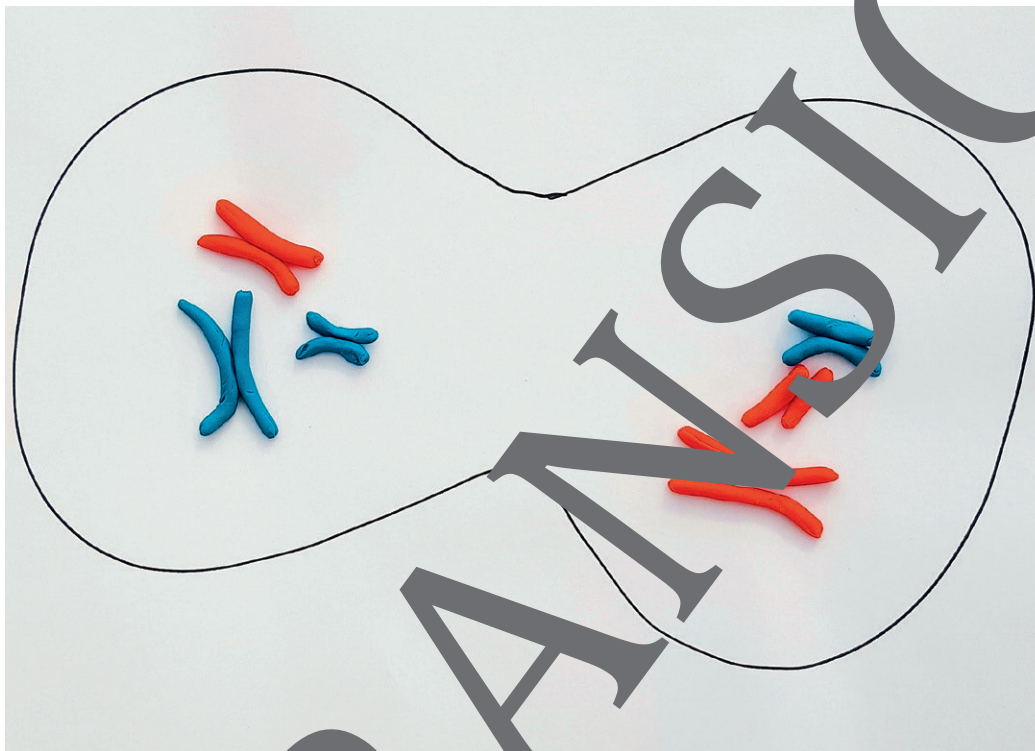


Foto: Detlef Eckebrecht

Die beiden Formen von Kern- und Zellteilung führen bei Schülerinnen und Schülern leicht zu Verwirrung. Klarheit soll erreicht werden, indem einerseits anschaulich eine Zuordnung zu den Bereichen Wachstum und Fortpflanzung gelingt und andererseits zur aktiven Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Ablauf Anknüpfungen angeleitet wird. Als roter Faden dient die Bedeutung des genetischen Materials für die Zellen und deren Verteilung bei den Kernteilungen.

#### KOMPETENZPROFIL

**Klassenstufe:** 9/10

**Dauer:** 8 Unterrichtsstunden

**Kompetenzen:** 1. Arbeiten mit dem Mikroskop; 2. Produktion bzw. Nutzung von Modelldarstellungen; 3. Mitose, Cytokinese und Interphase als Elemente des Wachstums von Vielzellern kennen; 4. Meiose als Teilschritt der Keimzellbildung verstehen

**Thematische Bereiche:** Mitose und Meiose, Zellteilungen

## Auf einen Blick

### 1. Stunde

**Thema:** In Körperzellen sind genetische Informationen verfügbar

**M 1** Ableger liefern Hinweise zu Erbinformationen



### 2. Stunde

**Thema:** Der Zellteilung geht eine Verteilung der Chromosomen voraus

**M 2** Zellen in der Wachstumszone einer Wurzelspitze

**Sv:** Präparat herstellen, anfärben und mikroskopieren



**Dauer:** Vorbereitung: 10 min Durchführung: 25 min

**Materialien:**  in Spiritus fixierte Spitzen von frischen Wurzelspitzen (z.B. *Allium cepa*)

**Chemikalien:**  Leitungswasser

Methylenblaulösung (w < 25%)

**Geräte:**  1 Stück Polystyrol/Korken/Holundermark

Rasierklinge, einseitig

Objektträger

Deckgläschen

Pipette

kleines Becherglas

Mikroskop

Filterpapier/saugfähiges Papier

### 3. Stunde

**Thema:** Der menschliche Chromosomensatz in Körperzellen

**M 3** Der Chromosomensatz des Menschen

### 4. Stunde

**Thema:** Mitose und Zellteilung

**M 4** Zellteilung und Wachstum

**Sv:** Herstellung eines Films mit einem Modell zur Mitose

**Dauer:** Vorbereitung: 10 min Durchführung: 25 min

**Materialien:**  Knetmasse in zwei Farben

Faden

Schere

Stift

DIN-A3-Papier, weiß





**Geräte:**  Smartphone oder Tablet

ggf. Stativ

App/Tool zur Herstellung eines Stop-Motion-Films



**5. Stunde****Thema:** Wie Vielzeller wachsen**M 5** **Interphase, Mitose und Cytokinese****6. Stunde****Thema:** Bedeutung der Meiose bei der Keimzellbildung**M 6** **Die Halbierung der Erbinformation****7. Stunde****Thema:** Ablauf der Meiose**M 7** **Stadien der Meiose ordnen****M 8** **Meiose im filmischen Modell****Sv:** **Erstellung eines Films im Stop-Motion-Modus zur Meiose****Dauer:** Vorbereitung: 10 min, Durchführung: 30 min**Materialien:**  Knetmasse in zwei Farben  Faden Schere  Stift DIN-A5-Papier, weiß**Geräte:**  Smartphone oder Tablet  ggf. Stativ App/Tool zur Herstellung eines Stop-Motion-Films**8. Stunde****Thema:** Lernerfortschrittskontrolle mit Aufgaben zu Mitose und Meiose**M 9** **Die Zellteilung – Ein Test****Legende zur Führung zu den Symbolen**

	Tauchen diese Symbole auf, sind die Materialien differenziert.
	Dieses Symbol taucht bei Materialien auf einfacherem Niveau auf.
	Dieses Symbol taucht bei Materialien schwereren Niveaus auf.
	Dieses Symbol markiert Hilfestellungen.



## M 3

## Der Chromosomensatz des Menschen

Mikroskopiert man eine menschliche Zelle in einer bestimmten Phase der Teilung, kann man die einzelnen Chromosomen erkennen (Bild rechts). Die Gesamtheit der Chromosomen in einer Körperzelle bezeichnet man als Chromosomensatz. Nach Anfärben zeigt sich ein Muster aus Linien, das Bandenmuster. Geordnet nach Länge und Bandenmuster erhält man ein Karyogramm:

**Merke:** Beim Bandenmuster reagieren verschiedene Bereiche eines Chromosoms unterschiedlich auf Farbstoffe. Durch das Bandenmuster können die Chromosomen eines Menschen eindeutig identifiziert werden.



© Serp Borlu/iStock/Getty Images Plus

**Aufgabe 1**

Beschreibe das in den Abbildungen dargestellte Karyogramm des Menschen.

**Aufg**

Die Geschlechtschromosomen werden mit den Buchstaben X und Y bezeichnet. Männer haben XX, Frauen XY. Ermittle das Geschlecht der Person mit dem abgebildeten Karyogramm.

## Meiose im filmischen Modell

M 8

Die Keimzellbildung ist ein Vorgang, der bei fast allen Vielzellern gleich abläuft. Die Zellen können in bestimmten Stadien verharren, wie bei der Eizellbildung, oder durchgängig ablaufen wie bei der Spermienbildung.

Meiosephase	Vorgänge	
<b>Prophase 1</b>	Die Kernhülle löst sich auf. Die Doppelchromosomen verdichten sich. Homologe Doppelchromosomen lagern sich parallel aneinander zu sogenannten Tetraden. Es beginnt der Aufbau des Spindelapparates.	Meiose I
<b>Metaphase 1</b>	Die Tetraden ordnen sich auf der Äquatorialplatte an. Der Spindelapparat ist voll ausgebildet. Die Spindelfasern binden jeweils an den Centromeren der Doppelchromosomen.	
<b>Anaphase 1</b>	Durch die Verkürzung der Spindelfasern werden die homologen Doppelchromosomen voneinander getrennt, sodass schließlich an jedem Pol jeweils eines der homologen Doppelchromosomen vorliegt.	
<b>Telophase 1</b>	Das Zellplasma wird durch Einschnürung oder die Bildung einer Zellmembran geteilt. Es entstehen zwei Zellen, die jeweils zwei Zellkerne eine zufällige Mischung aus väterlichen und mütterlichen Doppelchromosomen enthalten.	
<b>Prophase 2</b>	Für beide neu entstandenen Zellen aus der Meiose 1 trifft Folgendes zu: Die Kernhülle löst sich auf und verschwindet. In der Zelle ein Spindelapparat mit Spindelfasern und zwei einander gegenüberliegenden Polen.	Meiose II
<b>Metaphase 2</b>	Die Doppelchromosomen ordnen sich auf der Äquatorialplatte an. Der Spindelapparat ist voll ausgebildet. Die Spindelfasern binden an den Centromeren der Doppelchromosomen.	
<b>Anaphase 2</b>	Durch die Verkürzung der Spindelfasern werden die beiden Einzelchromosomen jedes Doppelchromosoms voneinander getrennt. Von jedem Doppelchromosom gelangt so ein Einzelchromosom zu jedem der beiden Pole.	
<b>Telophase 2</b>	An beiden Polen entstehen identische Haufen der Einzelchromosomen. Es bilden sich jeweils eine neue Kernhülle um die Chromosomenhaufen. Die Zelle teilt sich.	

### Aufgabe

Stelle die Stadien der Meiose in einem Film dar. Dazu gibt es unterschiedliche Möglichkeiten:

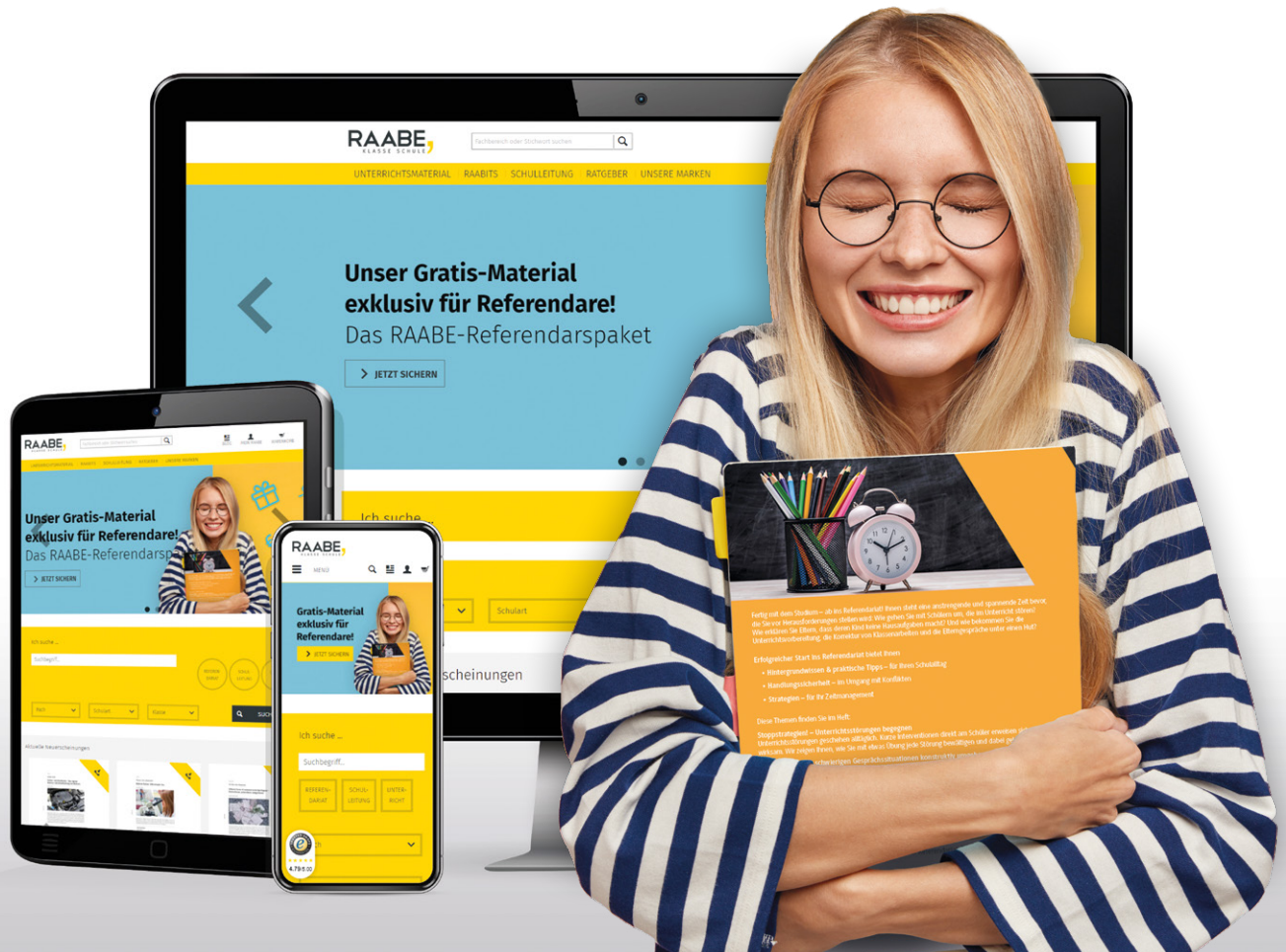
a) Du stellst mit einer geeigneten App mit Tablet/Smartphone einen Stop-Motion-Film. Stellt dazu aus einer Netzmasse Modellmaterialien von drei Paaren homologer Doppelchromosomen her. Für die übrigen Modellelemente können Fäden und Stifte und ein großer Papierbogen verwendet werden.

Die unter a) genannten Materialien könnt ihr dazu verwenden, um mithilfe einer geeigneten Kamera (z. B. Smartphone) einen Film zu drehen. Zur Vorbereitung stellt ihr die Modellelemente her und schreibt ein Drehbuch. Nehmt im Film auf, wie jemand die Modelle bewegt und die einzelnen Bewegungen erklärt.



# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 4.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Sichere Zahlung** per Rechnung,  
PayPal & Kreditkarte



**Exklusive Vorteile für Abonnent\*innen**

- 20% Rabatt auf alle Materialien für Ihr bereits abonniertes Fach
- 10% Rabatt auf weitere Grundwerke



**Käuferschutz** mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**