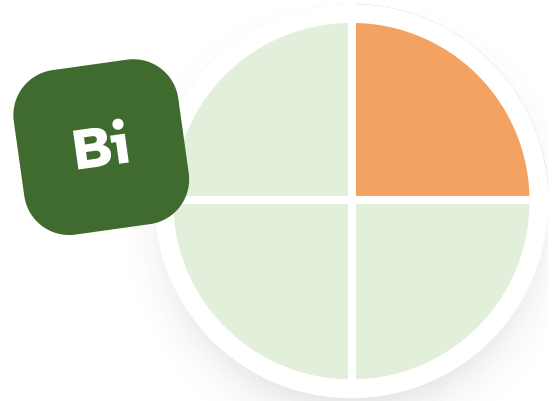




Übungsheft • Biologie • Klasse 9

# Chromosomen, Mitose und Meiose

Erklärungen, 47 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name \_\_\_\_\_ Datum \_\_\_\_\_

## Das lernst du

- Ich kann DNA, Gen, Allel und Chromosom unterscheiden.
- Ich kann Mitose und Meiose beschreiben und vergleichen.
- Ich kann ein Karyogramm auswerten.

## So arbeitest du mit dem Heft

- **Basis** zum Einstieg
- **Standard** zum Üben
- **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen.  
Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.



## Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

[dysplus.de/lernen/realschule/klasse-9/biologie/chromosomen-mitose-meiose/dna-gen-allel-chromosom](https://dysplus.de/lernen/realschule/klasse-9/biologie/chromosomen-mitose-meiose/dna-gen-allel-chromosom)

## Vier Begriffe

| Begriff   | Bedeutung                      |
|-----------|--------------------------------|
| Allel     | Variante eines Gens            |
| Gen       | Abschnitt der DNA mit Bauplan  |
| DNA       | Träger der Erbinformation      |
| Chromosom | verpackte DNA mit vielen Genen |

## Mitose und Meiose

|                 | Mitose | Meiose      |
|-----------------|--------|-------------|
| Zellen am Ende  | 2      | 4           |
| Chromosomensatz | bleibt | halbiert    |
| genetisch       | gleich | verschieden |

## Phasen der Mitose

- 1 Prophase: Chromosomen werden sichtbar.
- 2 Metaphase: Chromosomen liegen in der Mitte.
- 3 Anaphase: Chromatiden wandern zu den Polen.
- 4 Telophase: zwei neue Kerne.

**Merksatz:** Mitose: zwei gleiche Zellen. Meiose: vier verschiedene Zellen mit halbem Satz.

**Typischer Fehler:** Gen und Allel sind nicht dasselbe. Ein Allel ist eine Variante eines Gens.

**Tipp:** Zähle bei einem Karyogramm zuerst alle Chromosomen. Ohne Abweichung sind es 46.

# Wissen sichern

## 1 Kreuze an.

- a) Die Erbinformation liegt in der \_\_\_\_\_. ☐ Zellwand ☐ Vakuole ☐ DNA
- b) Ein \_\_\_\_\_ ist ein Abschnitt der DNA mit dem Bauplan für ein Merkmal. ☐ Gen ☐ Allel ☐ Chromosom
- c) Eine Variante eines Gens heißt \_\_\_\_\_. ☐ Zelle ☐ Chromatid ☐ Allel
- d) Der Mensch hat in einer Körperzelle \_\_\_\_\_ Chromosomen. ☐ 92 ☐ 46 ☐ 23
- e) Eine Körperzelle des Menschen ist \_\_\_\_\_. ☐ haploid ☐ steril ☐ diploid
- f) Die Mitose ist eine \_\_\_\_\_. ☐ Befruchtung ☐ Kernteilung ☐ Verdauung
- g) In der \_\_\_\_\_ liegen die Chromosomen in der Zellmitte. ☐ Metaphase ☐ Anaphase ☐ Telophase
- h) Bei der Mitose entstehen \_\_\_\_\_ Tochterzellen. ☐ 4 ☐ 8 ☐ 2
- i) Bei der Meiose entstehen \_\_\_\_\_ Zellen. ☐ 1 ☐ 4 ☐ 2

## 2 Setze ein: Chromatiden, Interphase, Spindelfasern, Befruchtung.

- a) In der \_\_\_\_\_ verdoppelt die Zelle ihre DNA.
- b) In der Anaphase werden die \_\_\_\_\_ zu den Polen gezogen.
- c) Die \_\_\_\_\_ ziehen die Chromatiden auseinander.
- d) Nach der \_\_\_\_\_ ist der Chromosomensatz wieder vollständig.

**3****Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

a) Ein Chromosom enthält nur ein einziges Gen. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

---

b) Die Tochterzellen der Mitose sind genetisch gleich. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

---

c) Keimzellen des Menschen haben 46 Chromosomen. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

---

d) Bei der Meiose gibt es zwei Teilungen. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

---

e) Die Mitose halbiert den Chromosomensatz. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

---

f) Ein Karyogramm zeigt alle Chromosomen geordnet. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

---

## Anwenden

### 4 Welche Phase ist es? Kreuze an.

- a) Dunkle Fäden werden sichtbar, die Kernhülle löst sich auf: \_\_\_\_\_ .  
☐ Telophase ☐ Interphase ☐ Prophase
- b) Zwei dunkle Gruppen entfernen sich voneinander: \_\_\_\_\_ .  
☐ Anaphase ☐ Metaphase ☐ Prophase
- c) Zwei neue Kerne bilden sich: \_\_\_\_\_ .  
☐ Telophase ☐ Anaphase ☐ Metaphase
- d) Die Zelle wächst und kopiert ihre DNA: \_\_\_\_\_ .  
☐ Telophase ☐ Interphase ☐ Metaphase

## 5 Zählen. Kreuze an.

- a) Körperzelle mit 12 Chromosomen. Nach der Mitose hat jede Tochterzelle \_\_\_\_\_ Chromosomen. ☐ 24 ☐ 12 ☐ 6
- b) Körperzelle mit 12 Chromosomen. Eine Keimzelle hat nach der Meiose \_\_\_\_\_ Chromosomen. ☐ 24 ☐ 6 ☐ 12
- c) Eine Körperzelle hat 6 Chromosomen. Nach der DNA-Verdopplung sind es \_\_\_\_\_ Chromatiden. ☐ 12 ☐ 6 ☐ 3
- d) Bei 4 Chromosomenpaaren gibt es \_\_\_\_\_ mögliche Keimzellen durch Neukombination. ☐ 16 ☐ 8 ☐ 4
- e) Ein Karyogramm zeigt 47 Chromosomen mit drei Chromosomen Nr. 21. Das ist eine \_\_\_\_\_. ☐ normale Zahl ☐ Trisomie 21 ☐ Monosomie
- f) Ein Bluttest aus dem Blut der Schwangeren ist eine \_\_\_\_\_ Methode. ☐ nicht-invasive ☐ invasive ☐ chirurgische

## 6 Ergänze mit den Wörtern: zwei, vier, gleich, verschieden.

- a) Mitose: \_\_\_\_\_ Zellen am Ende.
- b) Meiose: \_\_\_\_\_ Zellen am Ende.
- c) Mitose: Zellen genetisch \_\_\_\_\_.
- d) Meiose: Zellen genetisch \_\_\_\_\_.

**7 Ordne zu. Schreibe Mitose oder Meiose.**

**a)** Wachstum und Wundheilung

---

**b)** Bildung von Keimzellen

---

**c)** zwei genetisch gleiche Zellen

---

**d)** vier genetisch verschiedene Zellen

---

## Plus: Denken und Begründen

### 8 Beantworte in ganzen Sätzen.

a) Warum muss die DNA vor der Mitose verdoppelt werden?

---

---

---

b) Warum würde der Chromosomensatz ohne Meiose bei jeder Befruchtung größer?

---

---

---

---

c) Eine Zwiebelzelle hat 16 Chromosomen. Wie viele Chromatiden hat sie vor der Mitose, und wie viele Chromosomen hat jede Tochterzelle?

---

---

---

---

d) Eine Pflanze hat 6 Chromosomenpaare. Wie viele verschiedene Keimzellen sind durch Neukombination möglich? Rechne.

---

---

---

---

e) Ein Präparat hat 250 Zellen, 30 davon in der Mitose. Wie viel Prozent sind das?

---

---

---

---

**f)** Nenne zwei Gründe, warum eine Pränataldiagnostik Grenzen hat.

---

---

---

---

**g)** Erkläre kurz, warum Geschwister mit denselben Eltern genetisch verschieden sind.

---

---

---

**h)** Zwei Aussagen zur Pränataldiagnostik: (1) Eltern dürfen entscheiden, was sie wissen wollen. (2) Es gibt dazu verschiedene begründete Meinungen. Erkläre, was gemeint ist.

---

---

---

---

**i)** Beschreibe in zwei Sätzen, wie Trisomie 21 entsteht.

---

---

---

---

**j)** Vergleiche Mitose und Meiose in drei Punkten.

---

---

---

---

# Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

| Ich kann ...                                            | sicher                   | fast                     | noch nicht               |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Ich kann DNA, Gen, Allel und Chromosom unterscheiden.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ich kann Mitose und Meiose beschreiben und vergleichen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ich kann ein Karyogramm auswerten.                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**Tipp:** Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

# Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

## ●○○ Basis: Wissen sichern

---

### 1 Kreuze an.

**a) DNA**

→ Die DNA liegt im Zellkern.

**c) Allel**

→ Rotes und weißes Allel sind Beispiele.

**e) diploid**

→ Sie hat einen doppelten Chromosomensatz.

**g) Metaphase**

→ Meta = Mitte.

**i) 4**

→ Sie haben den halben Satz.

**b) Gen**

→ Das Gen ist der Abschnitt.

**d) 46**

→ Das sind 23 Paare.

**f) Kernteilung**

→ Danach teilt sich die Zelle.

**h) 2**

→ Beide sind genetisch gleich.

### 2 Setze ein: Chromatiden, Interphase, Spindelfasern, Befruchtung.

**a) In der Interphase**

verdoppelt die Zelle ihre DNA.

**b) In der Anaphase werden**

die Chromatiden zu den Polen gezogen.

**c) Die Spindelfasern ziehen**

die Chromatiden auseinander.

**d) Nach der Befruchtung ist**

der Chromosomensatz wieder vollständig.

### 3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

**a) Stimmt nicht. Richtig: Ein Chromosom enthält viele Gene.**

**b) Stimmt.**

**c) Stimmt nicht. Richtig: Keimzellen haben 23 Chromosomen.**

**d) Stimmt.**

**e) Stimmt nicht. Richtig: Die Mitose erhält den Chromosomensatz.**

**f) Stimmt.**

**4 Welche Phase ist es? Kreuze an.**

**a) Prophase**

→ Pro = vorher.

**b) Anaphase**

→ Ana = auseinander.

**c) Telophase**

→ Telo = Ende.

**d) Interphase**

→ Das passiert vor der Mitose.

**5 Zählen. Kreuze an.**

**a) 12**

→ Der Satz bleibt gleich.

**b) 6**

→ Der Satz wird halbiert.

**c) 12**

→  $6 \cdot 2 = 12$ .

**d) 16**

→  $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 16$ .

**e) Trisomie 21**

→ Das Chromosom 21 ist dreifach.

**f) nicht-invasive**

→ Es gibt keinen Eingriff in die Gebärmutter.

**6 Ergänze mit den Wörtern: zwei, vier, gleich, verschieden.**

**a) Mitose: zwei Zellen am Ende.**

**b) Meiose: vier Zellen am Ende.**

**c) Mitose: Zellen genetisch gleich.**

**d) Meiose: Zellen genetisch verschieden.**

**7 Ordne zu. Schreibe Mitose oder Meiose.**

**a) Mitose**

→ Es entstehen neue Körperzellen.

**b) Meiose**

→ Der Satz wird halbiert.

**c) Mitose**

→ Die DNA wird genau kopiert.

**d) Meiose**

→ Chromosomen werden zufällig verteilt.

**8 Beantworte in ganzen Sätzen.**

**a) Damit jede Tochterzelle das vollständige Erbgut bekommt.**

→ Ohne Verdopplung hätte jede Tochterzelle nur die Hälfte.

**c) 32 Chromatiden; jede Tochterzelle hat 16 Chromosomen.**

→  $16 \cdot 2 = 32$ .

→ Der Satz bleibt gleich: 16.

**e) 12 %**

→  $30 : 250 = 0,12$ .

→  $0,12 = 12 \%$ .

**g) Durch die Meiose werden die Chromosomen zufällig verteilt. Die Keimzellen sind verschieden.**

→ Denke an die  $2^{23}$  Kombinationen.

**i) Bei der Meiose trennen sich zwei Chromosomen 21 nicht. Eine Keimzelle hat ein Chromosom zu viel, das Kind hat drei Chromosomen 21.**

→ Denke an die Fehlverteilung.

**b) Zwei Keimzellen mit je 46 Chromosomen ergäben 92. Die Meiose halbiert den Satz auf 23.**

→  $46 + 46 = 92$ .

→  $23 + 23 = 46$ .

**d)  $2^6 = 64$**

→  $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 64$ .

**f) Sie findet nicht alle Besonderheiten. Sie sagt nichts darüber, wie ein Mensch lebt. Manche Tests geben nur Wahrscheinlichkeiten.**

→ Denke an Tests mit Wahrscheinlichkeiten.

**h) (1) Niemand muss sich untersuchen lassen oder etwas wissen wollen. (2) In der Gesellschaft gibt es dazu verschiedene Meinungen. Es ist eine ethische Frage.**

→ Es geht um Selbstbestimmung und um Werte.

**j) Mitose: 1 Teilung, 2 gleiche Zellen, Satz bleibt. Meiose: 2 Teilungen, 4 verschiedene Zellen, Satz halbiert.**

→ Teilungen, Zellen, Satz.