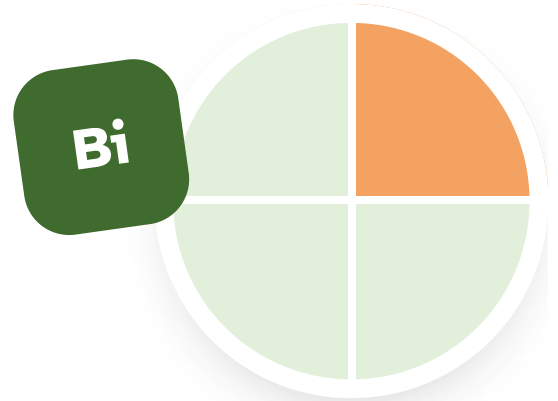




Übungsheft • Biologie • Klasse 9

Mendel und die Regeln der Vererbung

Erklärungen, 43 Aufgaben in drei Stufen und alle
Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____

Datum _____

Das lernst du

- Ich kann die Mendelschen Regeln anwenden.
- Ich kann ein Kombinationsquadrat aufstellen.
- Ich kann einen Stammbaum 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/regeln-der-vererbung/gregor-mendel-und-seine-erbsen

Genotyp und Phänotyp

Genotyp	Phänotyp
BB	violett
Bb	violett
bb	weiß

Kombinationsquadrat Bb × Bb

	B	b
B	BB	Bb
b	Bb	bb

Kreuzung vorhersagen

- 1 Genotypen der Eltern aufschreiben.
- 2 Keimzellen bestimmen.
- 3 Kombinationsquadrat ausfüllen.
- 4 Genotypen und Phänotypen zählen.

Merksatz: Uniformität: alle F1 gleich. Spaltung: 3 : 1 in der F2. Unabhängigkeit: neue Kombinationen, 9 : 3 : 3 : 1.

Typischer Fehler: Verhältnisse sind Wahrscheinlichkeiten. Bei wenigen Nachkommen weichen die Zahlen ab.

Tipp: Dominant schreibt man groß, rezessiv klein. Ein großer Buchstabe im Genotyp heißt: Das dominante Merkmal ist zu sehen.

Wissen sichern

1 Kreuze an.

- a) Mendel untersuchte Erbsen ☐ maß mit dem Mikroskop ☐ schätzte ☐ zählte und _____ die Nachkommen genau.
- b) Die Eltern in einem Kreuzungsversuch heißen _____ - ☐ F2 ☐ P ☐ F1 Generation.
- c) Die Nachkommen der Eltern heißen _____. ☐ F1 ☐ P ☐ F3
- d) Ein Genotyp mit zwei gleichen Allelen ☐ mischerbig ☐ rezessiv ☐ reinerbig heißt _____.
- e) Ein Genotyp mit zwei verschiedenen ☐ dominant ☐ mischerbig ☐ reinerbig Allelen heißt _____.
- f) Das sichtbare Merkmal heißt _____. ☐ Phänotyp ☐ Genotyp ☐ Allel
- g) Das Allel, das sich durchsetzt, heißt ☐ dominant ☐ rezessiv ☐ intermediär _____.
- h) Nach der Uniformitätsregel sind alle F1- ☐ gleich ☐ verschieden ☐ weiß Nachkommen _____.
- i) Die Spaltungsregel liefert in der F2 das Verhältnis ☐ 3 : 1 ☐ 1 : 1 ☐ 9 : 1 _____.

2 Setze ein: Allele, Kombinationsquadrat, Keimzellen, Phänotypen.

- a) Jede Pflanze hat für ein Merkmal zwei _____ .
- b) Ein Elternteil bildet zwei Sorten _____ , wenn er mischerbig ist.
- c) Mit dem _____ zeigt man alle Kombinationen.
- d) Bei $Bb \times Bb$ gibt es zwei _____ : violett und weiß.

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- a) Mendel lebte im 19. Jahrhundert. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- b) Ein dominantes Allel setzt sich im Phänotyp durch. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- c) Bei $Bb \times Bb$ sind alle Nachkommen violett. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- d) Rezessive Merkmale gehen bei Mischerbigen verloren. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- e) Bei zwei Merkmalen gilt in der F2 das Verhältnis 9 : 3 : 3 : 1. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- f) Mendels Ergebnisse sind Naturgesetze ohne Ausnahme. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

Anwenden

4 Ordne zu. Kreuze an.

- a) Genotyp BB: Phänotyp _____. ☐ violett ☐ weiß ☐ rosa
- b) Genotyp bb: Phänotyp _____. ☐ violett ☐ rosa ☐ weiß
- c) BB × bb ergibt in der F1 den Genotyp _____. ☐ bb ☐ Bb ☐ BB
- d) Bb × bb ergibt _____ Phänotypen. ☐ einen ☐ vier ☐ zwei
- e) Bb × Bb: Anteil bb ist _____. ☐ 50 % ☐ 75 % ☐ 25 %
- f) Wunderblume: rot × weiß ergibt in der F1 _____. ☐ rosa ☐ rot ☐ weiß

5 Rechne. Schreibe die Zahl.

- a) Bb × Bb ergibt 80 Nachkommen. Davon sind etwa _____ violett.
- b) Bb × Bb ergibt 80 Nachkommen. Davon sind etwa _____ weiß.
- c) RrYy × RrYy ergibt 320 Nachkommen. Davon sind etwa _____ runzlig-grün.
- d) Eine RrYy-Pflanze bildet _____ Sorten Keimzellen.

6 Stelle das Kombinationsquadrat auf und beantworte die Frage.

- a) Kreuzung Bb × bb. Wie viel Prozent der Nachkommen sind weiß?

b) Kreuzung $Bb \times Bb$. Wie viel Prozent der Nachkommen sind mischerbig?

c) Kreuzung $BB \times Bb$. Welche Genotypen kommen vor?

d) Wunderblume: $RW \times RW$. Gib das Verhältnis der Phänotypen an.

Plus: Denken und Begründen

7 Beantworte in ganzen Sätzen.

a) Erkläre, warum bei $Bb \times Bb$ ein Viertel der Nachkommen weiß ist.

b) Mendel zählte 5.474 runde und 1.850 runzlige Samen. Wie viele runde wären bei genau 3 : 1 zu erwarten? (Gesamt 7.324)

c) Vergleiche 5.474 mit dem erwarteten Wert 5.493. Wie groß ist die Abweichung?

d) Mendel zählte bei zwei Merkmalen 556 Pflanzen. Wie viele rund-gelbe wären bei 9 : 3 : 3 : 1 zu erwarten?

e) Nenne eine Ausnahme von den Mendelschen Regeln und erkläre sie kurz.

f) Eltern ohne Merkmal haben ein Kind mit Merkmal. Welcher Erbgang? Welche Genotypen haben die Eltern?

g) Warum nennt man Mendels Ergebnisse Regeln und nicht Gesetze?

h) Beide Eltern sind Aa. Ihr erstes Kind ist aa. Wie wahrscheinlich ist es, dass das zweite Kind auch aa ist?

i) Warum werden Merkmale durch die Meiose neu kombiniert?

j) Beschreibe, wie ein Modellversuch mit Kugeln die Spaltungsregel zeigt.

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 die Mendelschen Regeln anwenden.	☐	☐	☐
Ich kann ein Kombinationsquadrat aufstellen.	☐	☐	☐
Ich kann einen Stammbaum auswerten.	☐	☐	☐

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) zählte
→ Er wertete Zahlen aus. | b) P
→ P = Parentalgeneration. |
| c) F1
→ Die erste Filialgeneration. | d) reinerbig
→ Zum Beispiel BB oder bb. |
| e) mischerbig
→ Zum Beispiel Bb. | f) Phänotyp
→ Der Genotyp ist die Allelkombination. |
| g) dominant
→ Man schreibt es mit einem Großbuchstaben. | h) gleich
→ Bei reinerbigen, verschiedenen Eltern. |
| i) 3 : 1
→ Drei dominant, eines rezessiv. | |

2 Setze ein: Allele, Kombinationsquadrat, Keimzellen, Phänotypen.

- | | | |
|--|---|---|
| a) Jede Pflanze hat für ein Merkmal zwei Allele. | b) Ein Elternteil bildet zwei Sorten Keimzellen, wenn er mischerbig ist. | c) Mit dem Kombinationsquadrat zeigt man alle Kombinationen. |
| d) Bei $Bb \times Bb$ gibt es zwei Phänotypen: violett und weiß. | | |

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- | | | |
|---|-------------------|---|
| a) Stimmt. | b) Stimmt. | c) Stimmt nicht. Richtig: Etwa ein Viertel ist weiß (bb). |
| d) Stimmt nicht. Richtig: Das rezessive Allel bleibt erhalten. | e) Stimmt. | f) Stimmt nicht. Richtig: Sie sind Regeln mit Voraussetzungen und Ausnahmen. |

4 Ordne zu. Kreuze an.

a) violett

→ B ist dominant.

c) Bb

→ Jedes Kind erbt B und b.

e) 25 %

→ 1 von 4 Feldern.

b) weiß

→ Kein B vorhanden.

d) zwei

→ 50 % Bb (violett), 50 % bb (weiß).

f) rosa

→ Intermediärer Erbgang.

5 Rechne. Schreibe die Zahl.

a) Bb × Bb ergibt 80

Nachkommen. Davon sind
etwa **60** violett.

b) Bb × Bb ergibt 80

Nachkommen. Davon sind
etwa **20** weiß.

c) RrYy × RrYy ergibt 320

Nachkommen. Davon sind
etwa **20** runzlig-grün.

d) Eine RrYy-Pflanze bildet 4
Sorten Keimzellen.

6 Stelle das Kombinationsquadrat auf und beantworte die Frage.

a) 50 %

→ Keimzellen: B, b und b, b.
→ Felder: Bb, Bb, bb, bb.
→ 2 von 4 sind bb: 50 %.

c) BB und Bb, je 50 %

→ Felder: BB, Bb, BB, Bb.

b) 50 %

→ Felder: BB, Bb, Bb, bb.
→ 2 von 4 sind Bb.

d) 1 rot : 2 rosa : 1 weiß

→ Felder: RR, RW, RW, WW.

7 Beantworte in ganzen Sätzen.

- a) **Die Keimzellen B und b treffen zufällig zusammen. In einem von vier Fällen kommen zwei b zusammen.**
→ Kombinationsquadrat mit vier Feldern.
- b) **$7.324 : 4 \cdot 3 = 5.493$**
→ $7.324 : 4 = 1.831$.
→ $1.831 \cdot 3 = 5.493$.
- c) **19 Samen, also gut 0,3 %**
→ $5.493 - 5.474 = 19$.
- d) **312,75, also etwa 313**
→ $556 : 16 = 34,75$.
→ $34,75 \cdot 9 = 312,75$.
- e) **Bei der Wunderblume ist die F1 rosa. Kein Allel setzt sich durch (intermediärer Erbgang).**
→ Denke an die Wunderblume.
- f) **Rezessiv; die Eltern sind Aa.**
→ Das Merkmal war bei beiden verdeckt.
- g) **Sie gelten unter Bedingungen. Es gibt Ausnahmen, etwa gekoppelte Gene.**
→ Ein Gesetz gilt ohne Ausnahme.
- h) **25 %. Für jedes Kind gilt die Wahrscheinlichkeit neu.**
→ Die Zufallsereignisse sind unabhängig.
- i) **Die Chromosomen werden bei der Meiose zufällig auf die Keimzellen verteilt.**
→ Denke an die Fruchtfliege mit 16 Möglichkeiten.
- j) **Zwei Gefäße mit roten und weißen Kugeln stehen für die Eltern. Man zieht aus jedem eine Kugel und zählt die Genotypen aus. Bei vielen Ziehungen nähert sich das Ergebnis 1 : 2 : 1 (Genotypen) und 3 : 1 (Phänotypen).**
→ Zwei Gefäße, zufällig ziehen, zählen.