

Beispielaufgabe zum Thema Genkopplung

Folgende reinerbige Blütenpflanzen werden miteinander gekreuzt: rote Tulpen mit langem Stiel und weiße Tulpen mit kurzem Stiel.

In der F₁-Generation waren alle Tulpen rot mit langem Stiel.

Von 398 Individuen der F₂-Generation waren 292 rot mit langem Stiel, 98 weiß mit kurzem Stiel, vier weiß mit langem Stiel und vier rot mit kurzem Stiel.

- A) Charakterisieren Sie den vorliegenden Erbgang!
 B) Geben Sie die Genotypen der P- und der F₁-Generation an! Verwenden Sie als Bezeichnung der Allele die Anfangsbuchstaben des Alphabets!
 C) Erklären Sie das Zustandekommen der rot-kurzstieligen und der weiß-langstieligen Pflanzen der F₂-Generation!

Lösung A) Es werden 2 Merkmale betrachtet: **dihybrid**

F₁-Generation: alle **rot, langstielig; keine Zwischenformen**

→ **Farbe** wird **dominant-rezessiv** vererbt (rot = dominant, weiß = rezessiv),

→ **Stiellänge** wird **dominant-rezessiv** vererbt (lang = dom., kurz = rez.)

Der Erbgang ist **gekoppelt**, weil in der F₂-Generation zwar Neukombinationen auftreten, allerdings nur in sehr geringer Zahl

Lösung B) Festlegung der Allele: rot = A / weiß = a // langstielig = B // kurzstielig = b

Möglichkeit 1: ungekoppelt

Bei der hier vorliegenden Aufgabenstellung ist das folgende Kreuzungsquadrat nicht verlangt. Es soll hier nur zum Vergleich dienen, wenn ein ungekoppelter Erbgang vorliegen würde. Aus der Aufgabenstellung muss klar werden, dass es sich um einen gekoppelten Erbgang handelt. Insofern ist bei Aufgabe B) nur die Möglichkeit 2 verlangt.

P: AABB X aabb
 Keimzellen: AB X ab
 F₁: alle AaBb (rot, langstielig)

F₁ X F₁: AaBb X AaBb

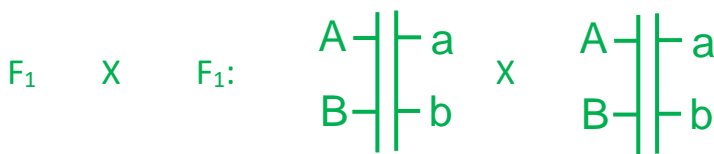
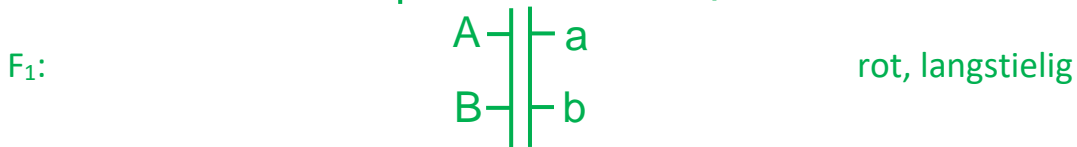
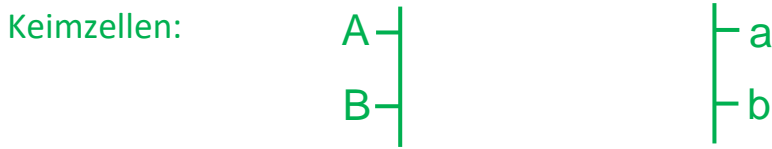
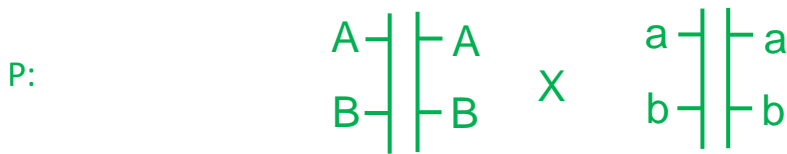
F₂:

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB (rot, lang)	AABb (rot, lang)	AaBB (rot, lang)	AaBb (rot, lang)
Ab	AABb (rot, lang)	AAbb (rot, kurz)	AaBb (rot, lang)	Aabb (rot, kurz)
aB	AaBB (rot, lang)	AaBb (rot, lang)	aaBB (weiß, lang)	aaBb (weiß, lang)
ab	ABab (rot, lang)	Aabb (rot, kurz)	aaBb (weiß, lang)	aabb (weiß, kurz)

Phänot.: rot, langstielig – rot, kurzstielig – weiß, langstielig – weiß, kurzstielig
 9 : 3 : 3 : 1

Möglichkeit 2: Genkopplung

Diese Variante liefert die Lösung für Aufgabe B)



	$\begin{array}{c} A \\ B \end{array} \begin{array}{ c } \hline \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{c} a \\ b \end{array} \begin{array}{ c } \hline \\ \hline \end{array}$
$\begin{array}{c} A \\ B \end{array} \begin{array}{ c } \hline \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{c} A \\ B \end{array} \begin{array}{ c } \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{c} A \\ B \end{array}$	$\begin{array}{c} A \\ B \end{array} \begin{array}{ c } \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{c} a \\ b \end{array}$
$\begin{array}{c} a \\ b \end{array} \begin{array}{ c } \hline \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{c} a \\ b \end{array} \begin{array}{ c } \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{c} A \\ B \end{array}$	$\begin{array}{c} a \\ b \end{array} \begin{array}{ c } \hline \\ \hline \end{array} \begin{array}{c} a \\ b \end{array}$

Phänotypen: rot, langstielig : weiß, kurzstielig
3 : 1

Lösung C)

Tatsächliches Ergebnis: rot, lang – weiß, kurz – rot, kurz – weiß, lang
292 : 98 : 4 : 4

→ Es liegt ein gekoppelter Erbgang vor! Die **wenigen Einzelfällen** von Neukombinationen gehen auf **Crossing-over** zurück.

Als Lösung für diese Aufgabe genügt das nicht! Hier ist die Darstellung (in Wort und evtl. Zeichnung) eines Crossing-Over-Ereignisses nötig. Stichworte: 1. meiotische Teilung, homologe Chromosomenpaare, Chiasma, Stückaustausch...

Beispielaufgabe zum Thema Genkopplung

Folgende reinerbige Blütenpflanzen werden miteinander gekreuzt: rote Tulpen mit langem Stiel und weiße Tulpen mit kurzem Stiel.

In der F₁-Generation waren alle Tulpen rot mit langem Stiel.

Von 398 Individuen der F₂-Generation waren 292 rot mit langem Stiel, 98 weiß mit kurzem Stiel, vier weiß mit langem Stiel und vier rot mit kurzem Stiel.

- Charakterisieren Sie den vorliegenden Erbgang!
- Geben Sie die Genotypen der P- und der F₁-Generation an! Verwenden Sie als Bezeichnung der Allele die Anfangsbuchstaben des Alphabets!
- Erklären Sie das Zustandekommen der rot-kurzstieligen und der weiß-langstieligen Pflanzen der F₂-Generation!

Lösung A) Es werden 2 Merkmale betrachtet: **dihybrid**

F₁-Generation: alle **rot, langstielig; keine Zwischenformen**

→ **Farbe** wird **dominant-rezessiv** vererbt (rot = dominant, weiß = rezessiv),

→ **Stiellänge** wird **dominant-rezessiv** vererbt (lang = dom., kurz = rez.)

Der Erbgang ist **gekoppelt**, weil in der F₂-Generation zwar Neukombinationen auftreten, allerdings nur in sehr geringer Zahl

Lösung B) Festlegung der Allele: rot = A / weiß = a // langstielig = B // kurzstielig = b

Möglichkeit 1: ungekoppelt

Bei der hier vorliegenden Aufgabenstellung ist das folgende Kreuzungsquadrat nicht verlangt. Es soll hier nur zum Vergleich dienen, wenn ein ungekoppelter Erbgang vorliegen würde. Aus der Aufgabenstellung muss klar werden, dass es sich um einen gekoppelten Erbgang handelt. Insofern ist bei Aufgabe B) nur die Möglichkeit 2 verlangt.

P: AABB X aabb
 Keimzellen: AB X ab
 F₁: alle AaBb (rot, langstielig)

F₁ X F₁: AaBb X AaBb

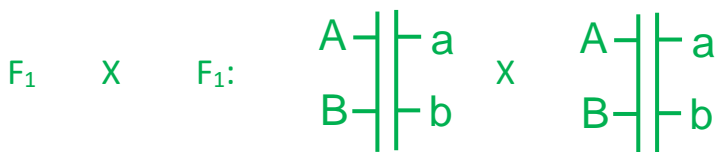
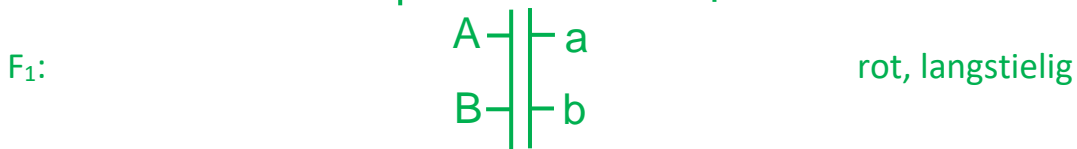
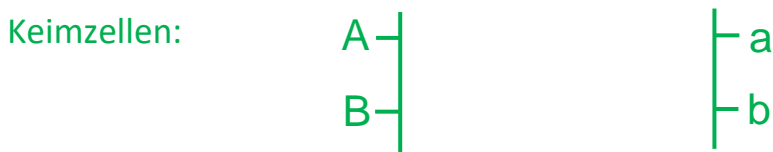
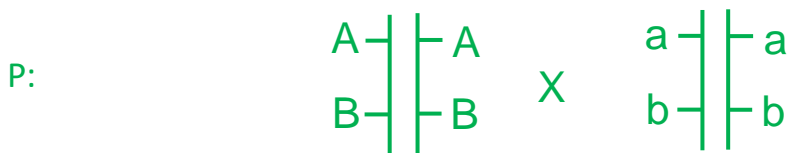
F₂:









	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB (rot, lang)	AABb (rot, lang)	AaBB (rot, lang)	AaBb (rot, lang)
Ab	AABb (rot, lang)	AAbb (rot, kurz)	AaBb (rot, lang)	Aabb (rot, kurz)
aB	AaBB (rot, lang)	AaBb (rot, lang)	aaBB (weiß, lang)	aaBb (weiß, lang)
ab	ABab (rot, lang)	Aabb (rot, kurz)	aaBb (weiß, lang)	aabb (weiß, kurz)

Phänot.: rot, langstielig – rot, kurzstielig – weiß, langstielig – weiß, kurzstielig
 9 : 3 : 3 : 1

Möglichkeit 2: Genkopplung

Diese Variante liefert die Lösung für Aufgabe B)



Phänotypen: rot, langstielig : weiß, kurzstielig
3 : 1

Lösung C)

Tatsächliches Ergebnis: rot, lang – weiß, kurz – rot, kurz – weiß, lang
292 : 98 : 4 : 4

→ Es liegt ein gekoppelter Erbgang vor! Die **wenigen Einzelfällen** von Neukombinationen gehen auf **Crossing-over** zurück.

Als Lösung für diese Aufgabe genügt das nicht! Hier ist die Darstellung (in Wort und evtl. Zeichnung) eines Crossing-Over-Ergebnisses nötig. Stichworte: 1. meiotische Teilung, homologe Chromosomenpaare, Chiasma, Stückaustausch...