

Dihybrider Erbgang bei Erbsen

Eine Erbsensorte wächst ziemlich hoch und ihre Blüten sitzen am Ende des Stängels („endständig“). Eine andere Erbsensorte bleibt niedrig und ihre Blüten sitzen überall rings um den Stängel, der auch Achse genannt wird („achsenständig“). Man kreuzt diese beiden Erbsensorten miteinander, die für die genannten Merkmale jeweils reinerbig sind. In der ersten Filialgeneration erhält man ausschließlich Pflanzen mit hohem Wuchs und achsenständigen Blüten.

Begründen Sie jeweils die Art der Vererbung der genannten Merkmale und sagen Sie anhand eines Kreuzungsschemas voraus, welches Zahlenverhältnis der Phänotypen zu erwarten ist, wenn Individuen der F₁-Generation untereinander gekreuzt werden.

Hinweise für die Lehrkraft:

Diese Aufgabe eignet sich gut, um das Phänomen des dihybriden Erbgangs sowie die Gepflogenheiten der Schreibweisen einzuführen bzw. zu vertiefen. Vielleicht finden Sie hübsche Bilder zu diesem Beispiel.

Wie immer, wird zuerst eine ausführliche Legende angelegt:

Phänotyp 1 (Merkmale): Wuchshöhe „hoch“; „niedrig“

Genotyp 1: Gen für die Wuchshöhe

Allel 1.1, dominant: hoch; Symbol: H

Allel 1.2, rezessiv: niedrig; Symbol: h

Phänotyp 2 (Merkmale): Blütenstand „endständig“; „achsenständig“

Genotyp 2: Gen für den Blütenstand

Allel 2.1, dominant: achsenständig; Symbol: B

Allel 2.2, rezessiv: endständig; Symbol: b

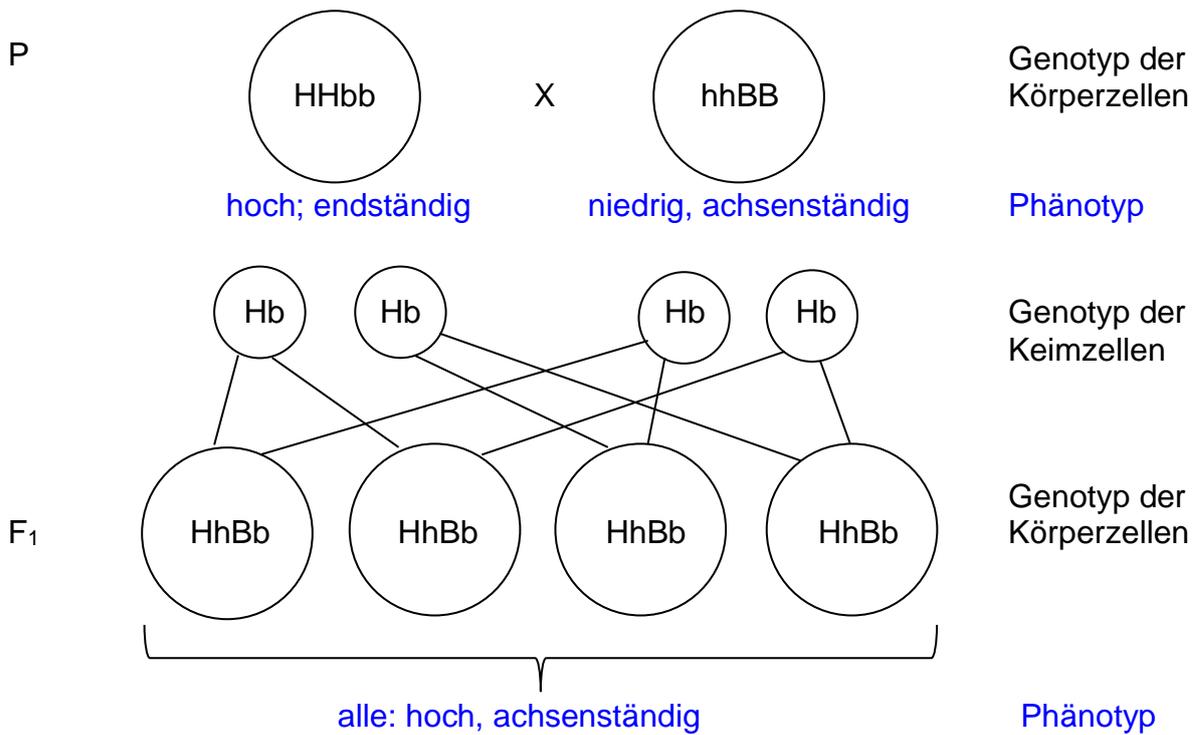
Es ist sinnvoll, in der Legende strikt zwischen Geno- und Phänotyp zu unterscheiden und jeweils unterschiedliche Symbole dafür zu definieren, die dann im Kreuzungsschema zur Anwendung kommen.

Dabei hat jeder Schüler die Freiheit zu entscheiden, ob er für die Phänotypen graphische oder verbale Symbole einsetzt. Auch die Wahl der Kennbuchstaben für die unterschiedlichen Gene ist frei. Vorgeschrieben dagegen ist, dass im dominant-rezessiven Erbgang beide Allele des selben Gens den selben Buchstaben bekommen, Großbuchstabe (Majuskel) beim dominanten, Kleinbuchstabe (Minuskel) beim rezessiven Allel. Es sollen dabei keine Buchstaben verwendet werden, bei denen Majuskel und Minuskel nicht eindeutig unterschieden werden können wie bei C, O, U, X, Y oder Z (sowie bei vielen Schülern N und M).

Auch wenn es mühsam ist, so ist es für das Verständnis sehr förderlich, wenn im Kreuzungsschema jeweils der Phänotyp vom Genotyp unterschieden wird und bei letzterem derjenige der Körperzellen von dem der Keimzellen.

Es ist strikt auf die korrekten Reihenfolge der Allelsymbole zu achten:

- Immer zuerst die Allele von Gen 1, dann die Allele von Gen 2.
- Innerhalb des selben Gens zuerst das dominante, dann das rezessive Allel.



Das Kreuzungsschema mit den Keimzellen der F₁ zur Bildung der Körperzellen der F₂ kann nicht mehr in der oben dargestellten Weise gezeichnet werden, weil die Vielfalt der Verbindungsstriche zu verwirrend wäre. Hier wird ein Kreuzungsquadrat angelegt.

Es ist sehr hilfreich, wenn die Reihenfolge der Genotypen bei Eizellen und Spermienzellen gleich ist, denn dadurch ergibt sich eine Symmetrieachse bei den Feldern mit den Genotypen der Körperzellen von F₂, die eine Kontrolle des richtigen Eintrags sehr erleichtert (die Korrektur übrigens auch).

Eine Farblegende vereinfacht die Beschreibung der Phänotypen in F₂ gewaltig.

| | | | | | |
|----|------|------|------|------|---|
| | HB | Hb | hB | hb | ◀ Genotyp der Eizellen |
| HB | HHBB | HHBb | HhBB | HhBb | |
| Hb | HHBb | HHbb | HhBb | Hhbb | Genotyp der Körperzellen von F ₂ |
| hB | HhBB | HhBb | hhBB | hhBb | |
| hb | HhBb | Hhbb | hhBb | hhbb | |
| | | | | | |

▲ Genotyp der Spermienzellen

| | Phänotyp | Zahlenverhältnis |
|--|------------------------|------------------|
| | hoch, achsenständig | 9 |
| | hoch, endständig | 3 |
| | niedrig, achsenständig | 3 |
| | niedrig, endständig | 1 |