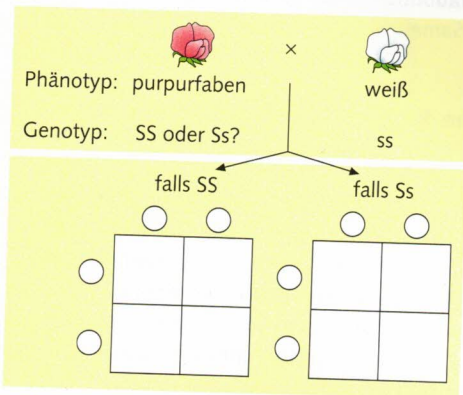


# MENDELSche Erbgregeln

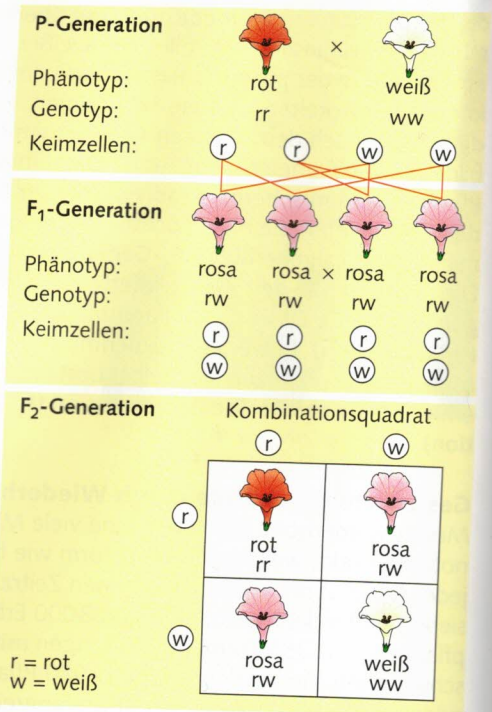


1. a) Mische zwei Sätze von Spielkarten, die unterschiedliche Farben besitzen. Ziehe dann zufällig jeweils zwei Spielkarten und lege diese zu Paaren nebeneinander, bis alle Karten verteilt sind.  
 b) Notiere die Anzahl der verschiedenen Farbkombinationen. Die Kombinationen rot-blau und blau-rot werden dabei zusammengefasst.  
 c) Erkläre, wofür in diesem Modell die Spielkarten und die Kartenpaare stehen. Welche MENDELSche Regel soll hier veranschaulicht werden?



2. Der Genotyp einer Pflanze mit purpurfarbenen Blüten soll ermittelt werden. Dazu wird sie mit einer weiß blühenden Pflanze (Genotyp ss) gekreuzt.  
 a) Zeichne das oben stehende Schema in dein Biologieheft.  
 b) Vervollständige das Schema, indem du die Keimzellen der P-Generation und die Genotypen und Phänotypen der F<sub>1</sub>-Generation für beide Möglichkeiten einträgst.  
 c) Erläutere, wie anhand der Kreuzungsergebnisse der unbekannte Genotyp ermittelt werden kann.

3. Erkläre die Bedeutung folgender Begriffe: Allel, Genotyp, Phänotyp, reinerbig, mischerbig, dominant, rezessiv.



4. Die Abbildungen oben zeigen einen besonderen Erbgang der Blütenfarbe bei der Wunderblume.  
 a) Erläutere die Unterschiede zu einem dominant-rezessiven Erbgang.  
 b) Prüfe, ob die MENDELSchen Regeln auch bei diesem Erbgang gelten.

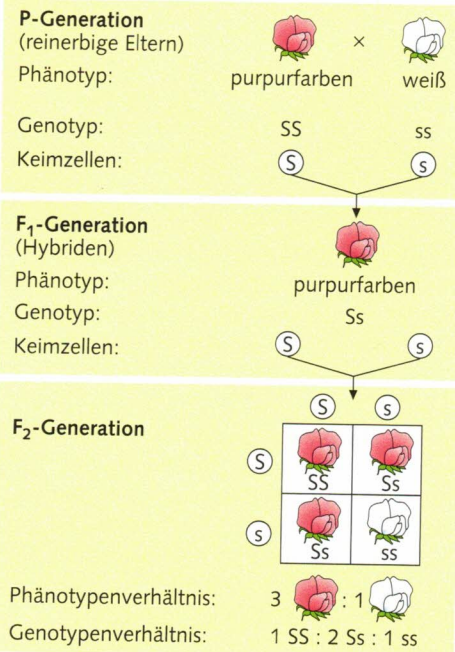
### Die Uniformitätsregel und die Spaltungsregel

MENDEL kreuzte reinerbige Elternpflanzen, die sich nur in dem Merkmal Blütenfarbe unterschieden. Dazu brachte er beispielsweise Pollen einer purpurfarbenen Blüte auf die Narben einer Pflanze mit weißen Blüten. Die daraus hervorgegangenen  $\blacktriangleright$ Hybriden der  $F_1$ -Generation besaßen ausschließlich purpurfarbene Blüten. Sie sahen also alle gleich aus. Aus den Ergebnissen dieser und ähnlicher Kreuzungen leitete er die **1. MENDELsche Erbregel** ab:

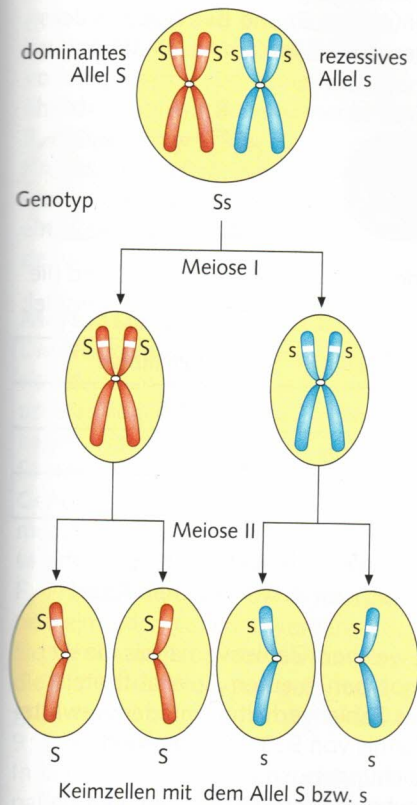
Kreuzt man die Individuen einer Art, die sich in einer Merkmalsform reinerbig unterscheiden, so sind die Nachkommen in der  $F_1$ -Generation untereinander gleich (Uniformitätsregel).

MENDEL kreuzte anschließend mischerbige Pflanzen der  $F_1$ -Generation miteinander. Die daraus hervorgehenden Samen säte er erneut aus, brachte sie zum Blühen und protokollierte folgendes Ergebnis: In der  $F_2$ -Generation traten 705 Pflanzen mit purpurfarbenen Blüten und 224 Pflanzen mit weißen Blüten auf. Dies entspricht ungefähr einem Zahlenverhältnis von 3:1. Aus diesen und ähnlichen Versuchen leitete er die **2. MENDELsche Erbregel** ab:

Kreuzt man die Hybriden der  $F_1$ -Generation untereinander, so treten in der  $F_2$ -Generation beide Merkmalsformen im Zahlenverhältnis 3 : 1 auf (Spaltungsregel).



1 MENDELs Erbregeln und ihre Erklärung



2 Allele werden im Verlauf der Meiose getrennt.

### Wie lassen sich die Erbregeln erklären?

MENDEL nahm an, dass Pflanzen zwei Anlagen für die Bildung eines Merkmals besitzen. Wie wir heute wissen, handelt es sich hierbei um  $\blacktriangleright$ Gene, die auf homologen Chromosomen liegen. Das Gen, das für die Bildung der Blütenfarbe verantwortlich ist, kommt in zwei unterschiedlichen Formen vor, einer für purpurfarbene Blüten und einer anderen für weiße Blüten. Diese unterschiedlichen Formen eines Gens nennt man **Allele**. Die reinerbigen Eltern der P-Generation besitzen jeweils zwei identische Allele: SS bzw. ss. Sie bilden das Erbbild oder den **Genotyp** der Eltern. Der Genotyp führt zu einer bestimmten Merkmalsform und ergibt das äußere Erscheinungsbild, den **Phänotyp**.

Elterliche Allele werden im Verlauf der Keimzellenbildung getrennt und bei der Befruchtung neu zusammengeführt. Es entstehen mischerbige  $F_1$ -Pflanzen mit dem Genotyp Ss und dem Phänotyp purpurfarbener Blüten. Das Allel für purpurfarbene Blüten überdeckt also das Allel für weiße Blüten in seiner Wirkung, es ist **dominant**. Das Allel für weiße Blüten zeigt keine Wirkung, man nennt es **rezessiv**. Dominante Allele kennzeichnet man allgemein durch Großbuchstaben (hier: S), rezessive Allele durch den entsprechenden Kleinbuchstaben (s).

Aus den mischerbigen  $F_1$ -Pflanzen mit dem Genotyp Ss können Keimzellen mit dominanten S-Allelen oder rezessiven s-Allelen entstehen. Bei der Befruchtung sind nun unterschiedliche Kombinationen möglich: SS, sS, Ss oder ss. Das Genotypenverhältnis in der  $F_2$ -Generation ist also 1:2:1. Die drei Genotypen SS, Ss und sS führen zum Phänotyp der purpurfarbenen Blüten. Nur der Genotyp ss bringt weißblühende Pflanzen hervor. Auf diese Weise entsteht das beobachtete Phänotypenverhältnis von 3 : 1.