



Die „Mendel'schen Regeln der Vererbung“

Bauernsohn aus ärmlichen Verhältnissen, als hochbegabtes Kind erhält er die Möglichkeit Abitur zu machen. Studium der Naturwissenschaften und der Mathematik.

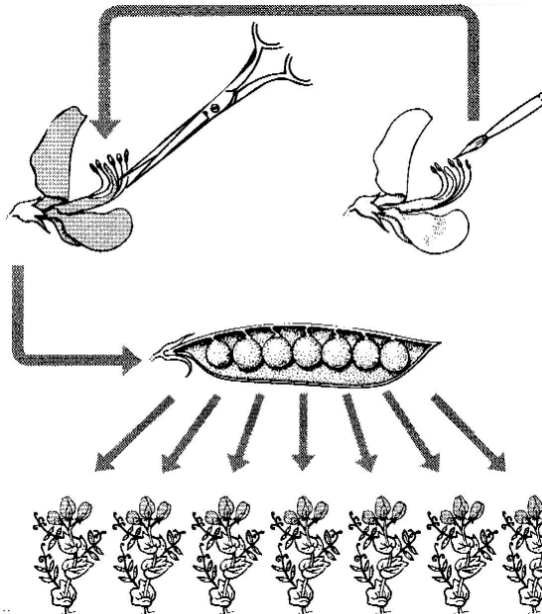
Warum wählte **Gregor Mendel** für seine **Kreuzungsexperimente** (von **1857 - 1864**) die Erbse als Versuchspflanze? Die Merkmale der Erbsen:

- **einfach zu halten, billig und sortenreich (22!)**
- **Merkmale stetig und deutlich ausgeprägt**
- **selbstbestäubt → „eigene“ Inzuchtlinie → „reinerbig“**
- **jedes Jahr eine Generation → „schnelle“ Ergebnisse**

Phänotyp = **Erscheinungsbild, Gesamtheit der erkennbaren Merkmale eines Lebewesens, auch Ausprägungen eines Merkmals**

Die Methode:

Phänotyp „rot“

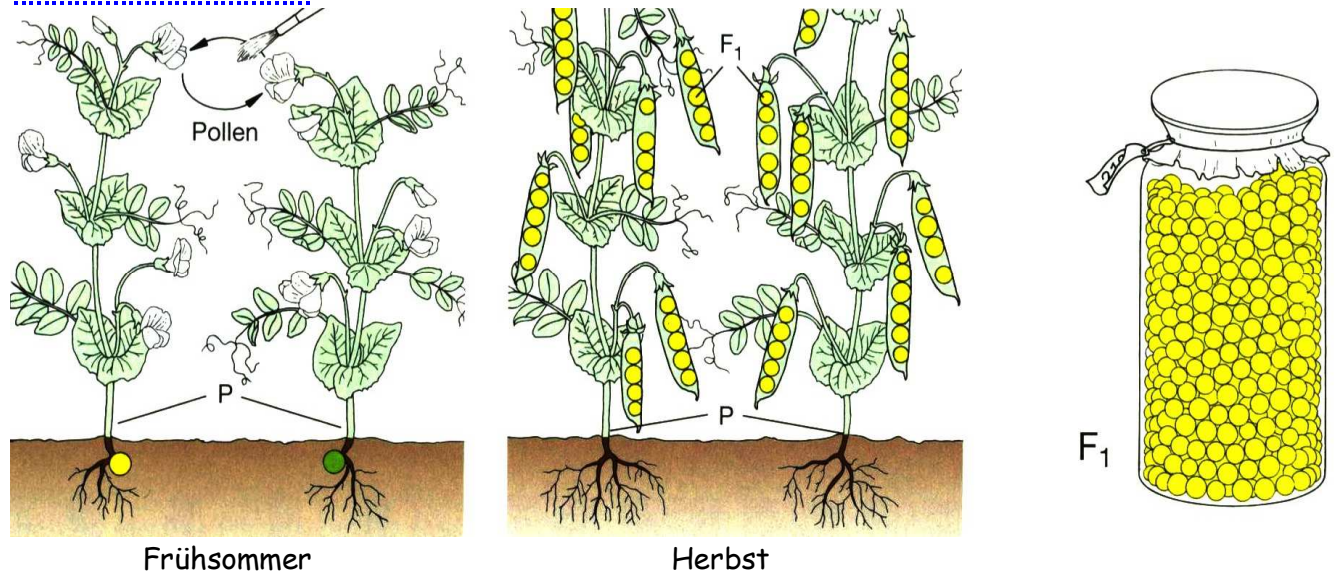


Phänotyp „weiß“

Alle Nachfahren waren im Phänotyp rot-blühend

Die erste Mendel'sche Regel

Versuchsaufbau: Durch künstliche Bestäubung im Fröhsommer wird der **Phänotyp „gelbe Erbse“** mit **Phänotyp „grüne Erbse“** = **Eltern- / Parentalgeneration** gekreuzt. Die **Nachkommen F1** werden dann im Herbst auf **„Erbsenfarbe“** untersucht.



1. Versuchsergebnis: **Alle Nachkommen hatten gelbe Erbsen**

Überprüfungsexperimente:

a) Reinerbige rot-blühende werden mit weiß-blühenden Erbsen gekreuzt.

Alle Nachkommen der F1 haben **rote** Blüten.

b) Reinerbige runde Erbsen(-samen) werden mit eckigen Erbsen(-samen) gekreuzt.

Alle Nachkommen haben **runde** Erbsensamen.

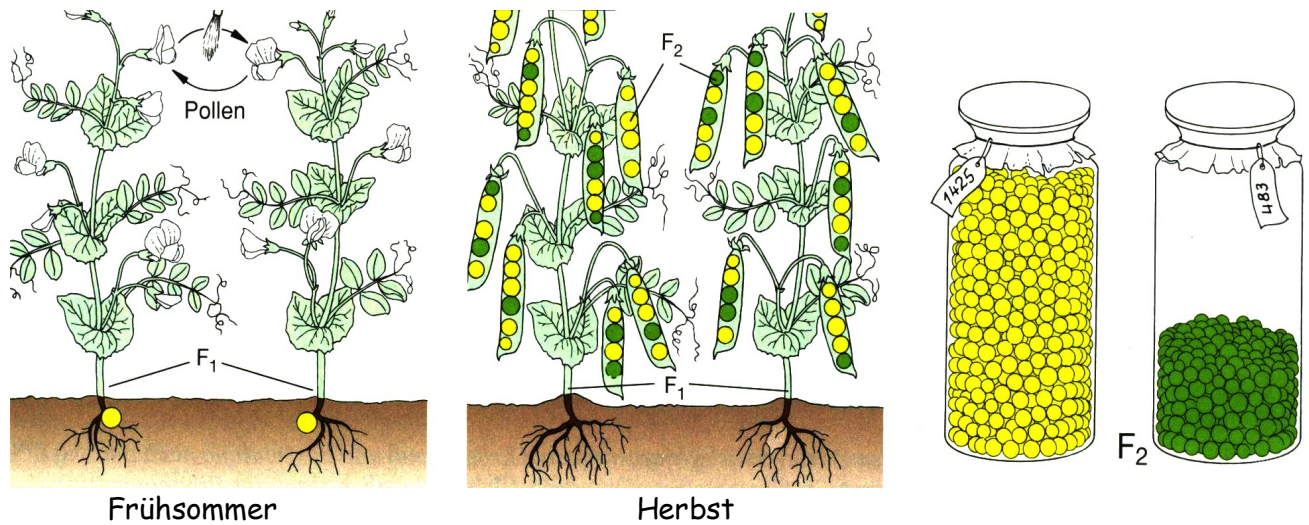
MERKE: 1. Mendel'sche Regel = **Uniformitätsregel**

Kreuzt man Individuen (**Elterngeneration P**), die sich **in einem Merkmal reinerbig** unterscheiden, dann sind **alle** ihrer Nachkommen (**1. Filialgeneration F1**) in Bezug auf dieses Merkmal **untereinander gleich**.

Mendel unterschied als erster Wissenschaftler zwischen dem **Phänotyp**, d.h. dem **Er-scheinungsbild** eines erblichen Merkmals und den sogenannten **„Erbfaktoren“**, dem **Genotyp**, also der Ausstattung mit **Genen**.

Die zweite Mendel'sche Regel

Die aus dem ersten Versuch gewonnenen F₁-Erbsen wurden im nächsten Frühjahr erneut künstlich bestäubt. Im Sommer wurden die Erbsen geerntet.



Gregor Mendel sortierte die Erbsen und fand heraus:

1425 Erbsen waren gelb, 483 waren grün; Summe aller Erbsen: 1908 = 100 %.

Gelbe Erbsen: 1425 / 1908 = 0,746 entspricht gerundet in Prozent: 75% .

Grüne Erbsen: 483 / 1908 = 0,253 entspricht gerundet in Prozent: 25% .

Folglich: Merkmalshäufigkeit gelb zu grün verhält sich im Verhältnis 3 : 1

Überprüfungsexperimente

a) Mendel kreuzte auch die rot-blühenden Erbsen der F₁ wieder. Er erhielt folgende Zahlen: 304 rotblühende und 102 weiß-blühende Erbsenpflanzen.

b) Die runden Erbsen der F₁ kreuzte er ebenfalls wieder und erhielt folgendes Ergebnis: 6067 runde Erbsensamen. Wie viele eckige Erbsensamen könnte er erhalten haben?

ca. 2000 .

MERKE: 2. Mendel'sche Regel = Spaltungsregel

Kreuzt man Individuen der 1. Kindergeneration = F₁ untereinander, dann spalten

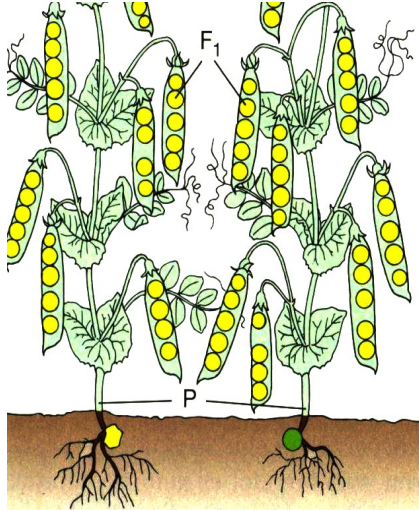
die Merkmale ihrer Nachkommen = 2. Enkelgeneration = F₂ wieder auf im

Verhältnis 3 : 1 .

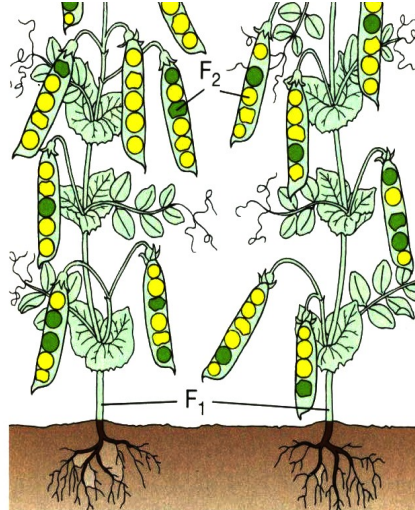
Die dritte Mendel'sche Regel

Versuchsaufbau

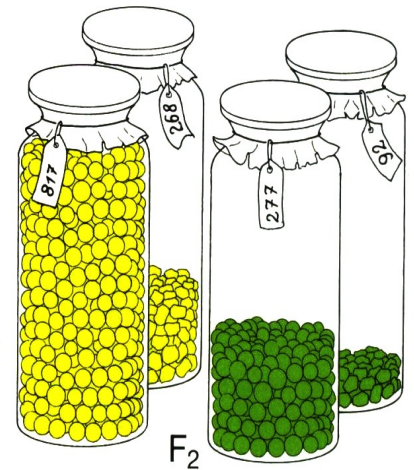
Kantige gelbe Erbsensamen wurden mit runden grünen Erbsensamen gekreuzt (1. Abb.). Der Phänotyp der F₁ war rund und gelb. Diese einheitlichen F₁-Hybride wurden wieder miteinander gekreuzt. Die Phänotypen unterschieden sich allerdings deutlich:



Erstes Jahr



Zweites Jahr



817 waren gelb und rund, 277 waren grün und rund,
268 waren gelb und kantig, 92 waren grün und kantig.
Erkläre die Zusammenhänge mit Hilfe der Statistik.

817/277 ungefähr 3/1

277 ungefähr 268

268/92 ungefähr 3/1

277/92 ungefähr 3/1

Also verhalten sich die Phänotypen zahlenmäßig zueinander wie
9:3:3:1

MERKE: Dritte Mendel'sche Regel: Unabhängigkeitsregel

Kreuzt man Individuen (P-Generation), die sich in mehreren Merkmalen reinerbig unterscheiden, dann... treten in der F₂-Generation sämtlich

Kombinationen von Merkmalen der P-Generation auf in einem Zahlenverhältnis von 9:3:3:1

Die Merkmale der Elterngeneration sind demnach nicht gekoppelt sondern unabhängig voneinander vererbbar.

.....
.....