

Seminar zur Grundvorlesung Genetik

Wann? Gruppe B1: Montags, 16⁰⁰-17⁰⁰

Wo? Kurt-Mothes-Saal, Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie

Teilnahme obligatorisch, max. 1x abwesend

Kontakt Daten

Marcel Quint
Leibniz-Institut für Pflanzenbiochemie
- Unabhängige Nachwuchsgruppe -
Weinberg 3
06120 Halle/S.

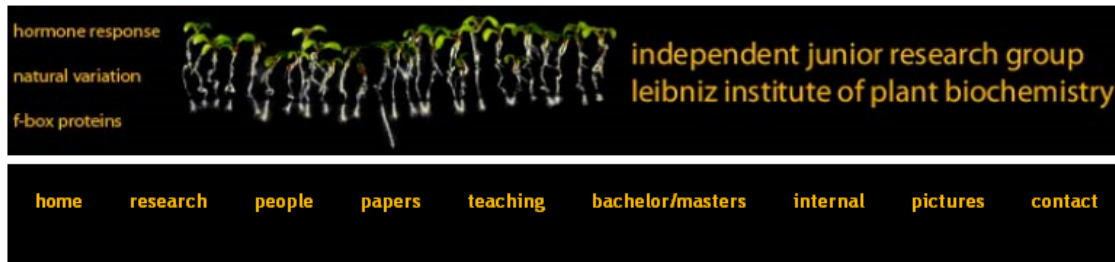
Url: <http://quintlab.openwetware.org>
Email: mquint@ipb-halle.de
Tel.: 5582-1230



Themenüberblick

- Einführung: Entwicklung der Genetik - von Mendel zur Genomanalyse
- Klassische Genetik (Mendel-Gesetze)
- Rekombination, Erstellen einer Genkarte
- DNA als Erbträger: Klassische Experimente
- Struktur von DNA
- DNA Replikation
- Phagen- und Bakteriengenetik; DNA Transfersysteme
- Restriktionsenzyme; Gentechnische Methoden
- Transkription bei Prokaryoten und Eukaryoten
- Translation
- Regulation der Genexpression bei Pro- und Eukaryoten
- Genom- und Gen-Mutationen; Mobile Elemente
- DNA-Reparaturmechanismen
- Zellzyklus, Krebs
- Entwicklungsgenetik (Drosophila)
- Genomprojekte, Molekulare Marker zur Genisolierung

Griffiths: Introduction to Genetic
Analysis



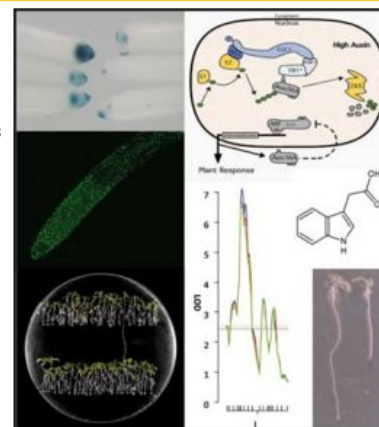
research

HOW do organisms adapt to the environment and how do they react to different biotic and abiotic stimuli?

major players in the conversion of such stimuli into cellular responses are hormones acting as signaling molecules. our lab is primarily interested in understanding the genetics and molecular biology of [auxin](#) and other [plant hormone](#) responses in the tiny weed [arabidopsis thaliana](#) and related [brassicaceae](#). since several of these hormone-triggered signaling cascades are regulated by the [ubiquitin-proteasome system](#) SCF-type E3 ubiquitin ligases and functional characterization of their selective f-box protein subunits are another focus of our research activities. we apply mostly [genomics](#) approaches, such as:

- forward [genetic screens](#) and [reverse genetics](#)
- whole genome [expression profiling](#)
- utilizing natural [genetic variation](#) within the global arabidopsis gene pool
- [quantitative genetics](#) → [qtl](#) mapping
- evolutionary and [population genomics](#)
- [comparative genomics](#)

we are located at the leibniz institute of plant biochemistry ([ipb](#)) in halle. our junior research group is part of a larger research network that deals with structures and mechanisms of biological information processing, the so-called [exzellenznetzwerk für biowissenschaften](#). see our [static website](#).

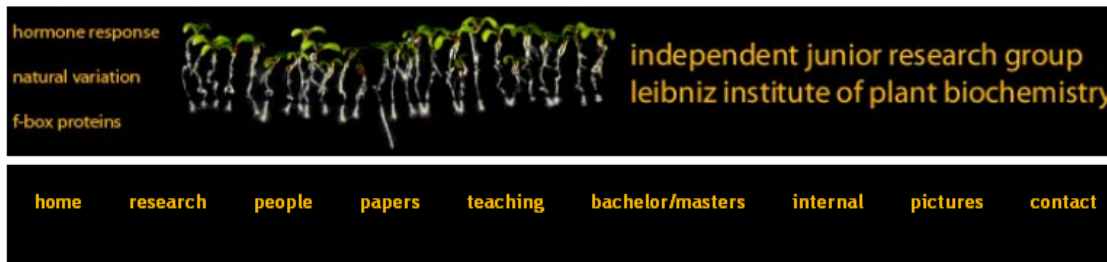


publications

- M Quint, Barkawi LS, Fan K-T, Cohen JD, Gray WM (2009) Arabidopsis IAR4 modulates auxin response by regulating auxin homeostasis. [Plant Physiology](#) 150:748-758
- W Zhang, Ito H, Quint M, Huang H, Noël LD, Gray WM (2008) Genetic analysis of CAND1-CUL1 interactions in Arabidopsis supports a role for CAND1-mediated

teaching this semester

- **dienstags, 11-12:00 uhr**, biologicum seminarraum gewächshaus:
 - Seminar 'einführung in die genetik'



ws 2009/2010

- [seminar zur grundvorlesung genetik](#) (introductory genetics seminar)

ss 2009

- seminar [molekulare mechanismen der signaltransduktion](#) (signal transduction seminar)
- molekulares querschnittspraktikum genetik (plant genetics lab course)

ws 2008/2009

- seminar zur grundvorlesung genetik (introductory genetics seminar)
- grundpraktikum genetik (introductory genetics lab) → download [Phagen.pdf](#)

ss 2008

- signal transduction seminar
- molekulares querschnittspraktikum genetik (virtual lab course)

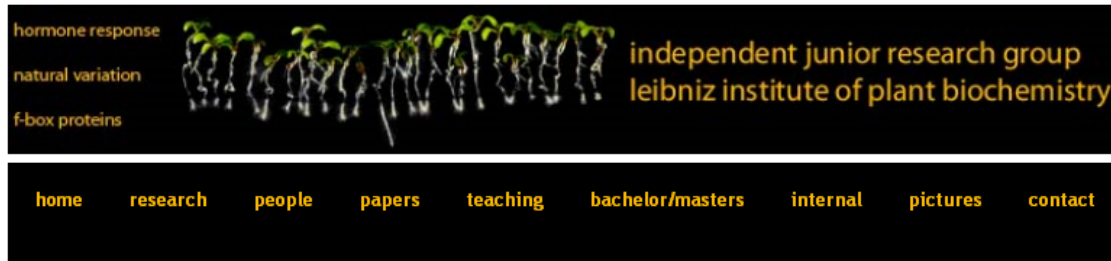
ws 2007/2008

- seminar zur grundvorlesung genetik (introductory genetics seminar)
- molekulares querschnittspraktikum genetik (virtual lab course)
- grundpraktikum genetik (introductory genetics lab)

interesse an:

- praktikum
- forschungsgruppenpraktikum
- [diplom-/masterarbeit ?](#)

→ [join the lab](#)

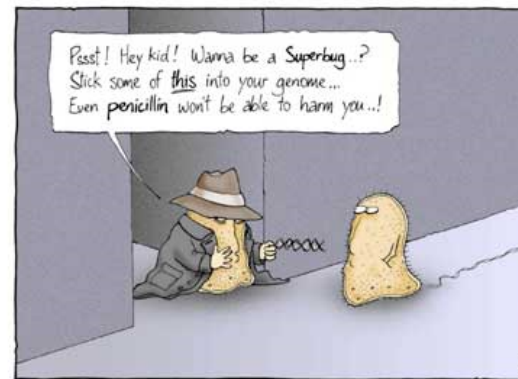


seminar/übung zur grundvorlesung genetik - ws 2009

wann und wo: **Dienstags** 11⁰⁰-12h, seminarraum im gewächshaus vom biologicum

das ziel der übung ist es, die vorlesungsinhalte durch anwendung in 'praktischen' beispielen zu vertiefen und leichter verständlich zu machen. anbei findet ihr die aufgaben und lösungen zu den einzelnen übungen:

- übung 1: mendel - [fragen](#) + [lösungen](#)
- übung 2: mit-/meiose/XY - [fragen](#)
- übung 3: gen-interaktionen
- übung 4: kopplung
- übung 5: oktadenanalyse
- übung 6: DNA replikation/bakteriengenetik
- übung 7: transkription
- übung 8: translation
- übung 9: mutationen
- übung 10: methoden
- übung 11: genregulation
- übung 12: zusatzübung/Wdh



It was on a short-cut through the hospital kitchens that Albert was first approached by a member of the Antibiotic Resistance.
doi:10.1371/journal.pbio.0050112.g001
Image: Nick D. Kim

1. Übung: Mendel

Konzepte:

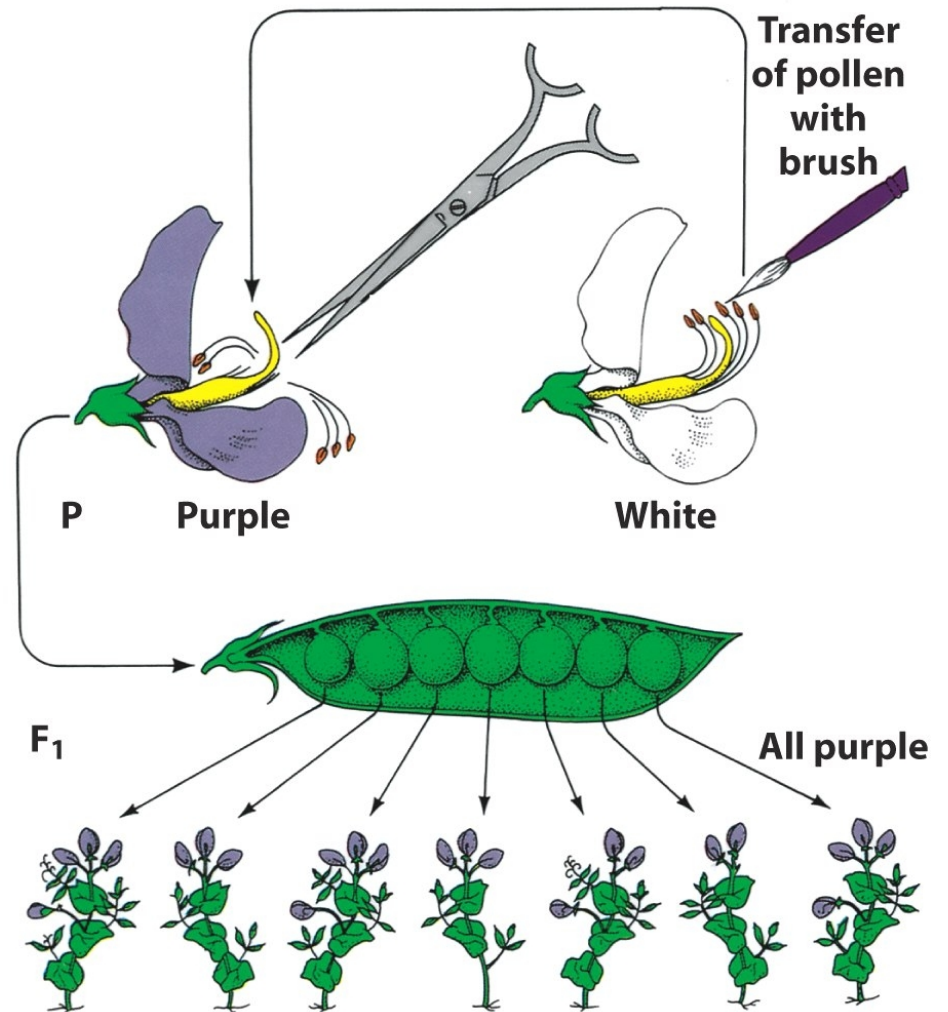
Genetische Information

Pro- und Eukaryoten

Dominanz/Rezessivität

Mendelsche Gesetze

Spaltungsanalyse



Genetische Information

1. Wo und wie liegt sie im Organismus vor? Vergleichen Sie Viren, Pro- und Eukaryoten.

Viren:

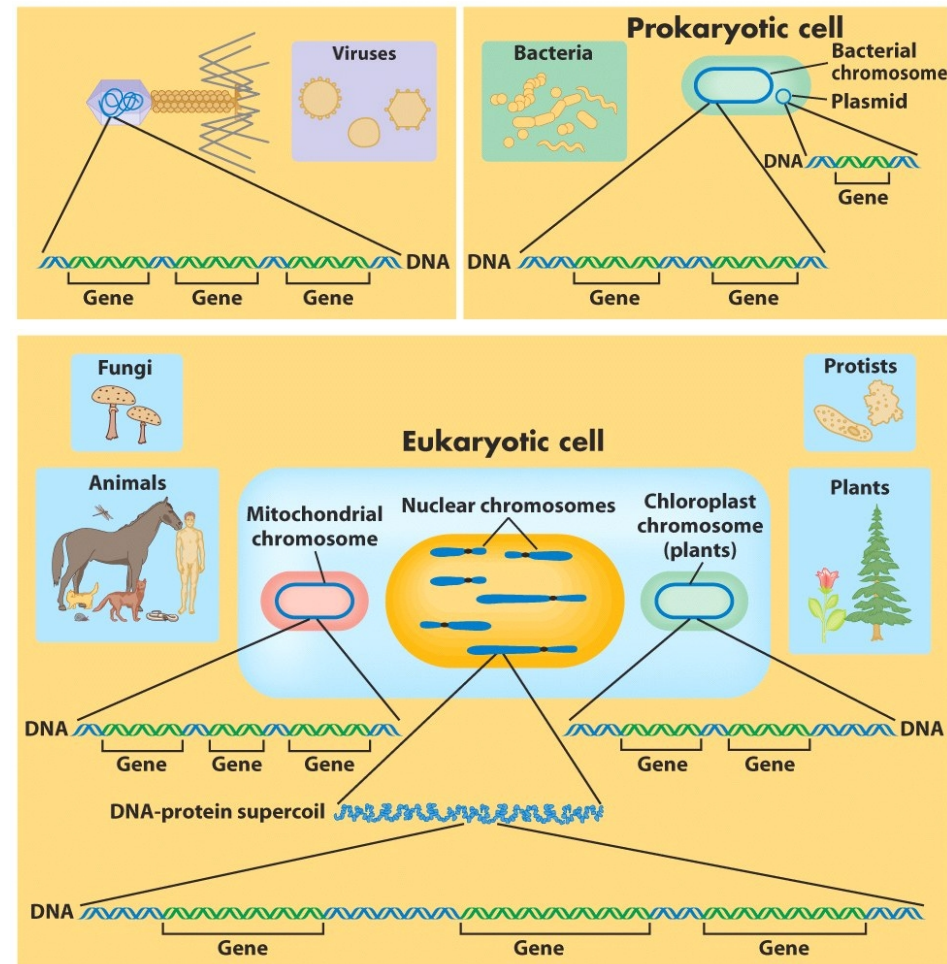
- nicht-zelluläre Organismen → benötigen Wirtszellen zur Vermehrung
- RNA oder DNA (einzell- oder doppelsträngig)

Prokaryoten:

- Eubakterien, Archaeobakterien
- kein Zellkern → *Pro* (bevor) *karyon* (Kern)
- DNA frei im Zytoplasma, einzelnes Chromosom ohne Histone, meist zirkulär
- keine Organellen

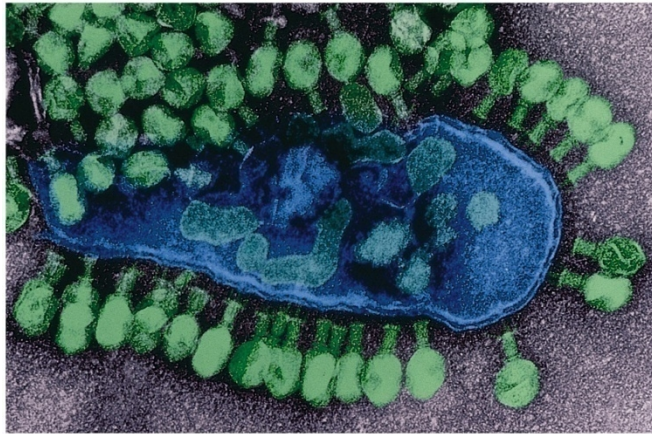
Eukaryoten:

- Zellkern → *Eu* (echt) *karyon* (Kern)
- Organellen
- DNA im Zellkern (linear) + Mitochondrien und Chloroplasten (zirkulär)
- mehrere Chromosomen



Modellorganismen:

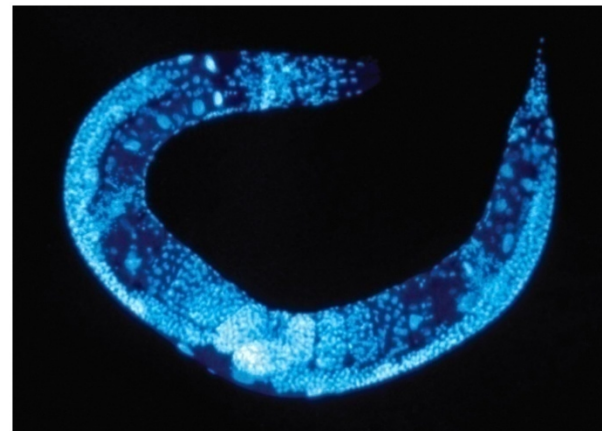
E. coli +
Bakteriophage λ



Neurospora

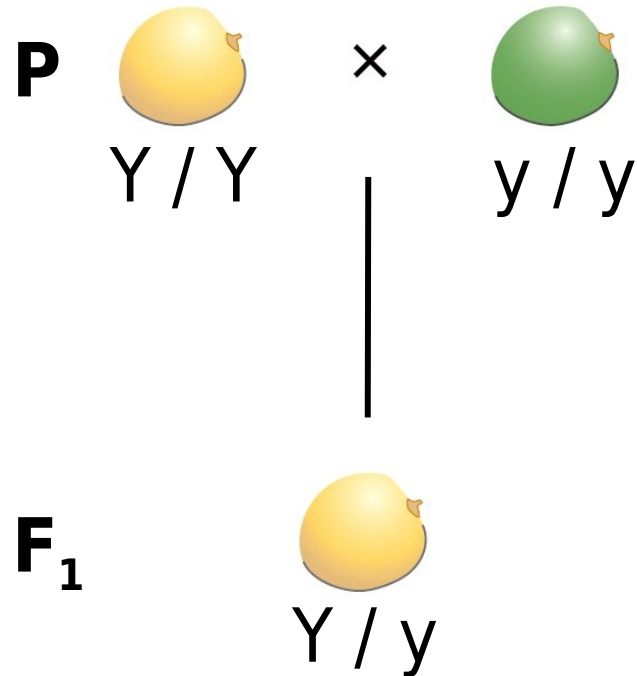


*Arabidopsis
thaliana*



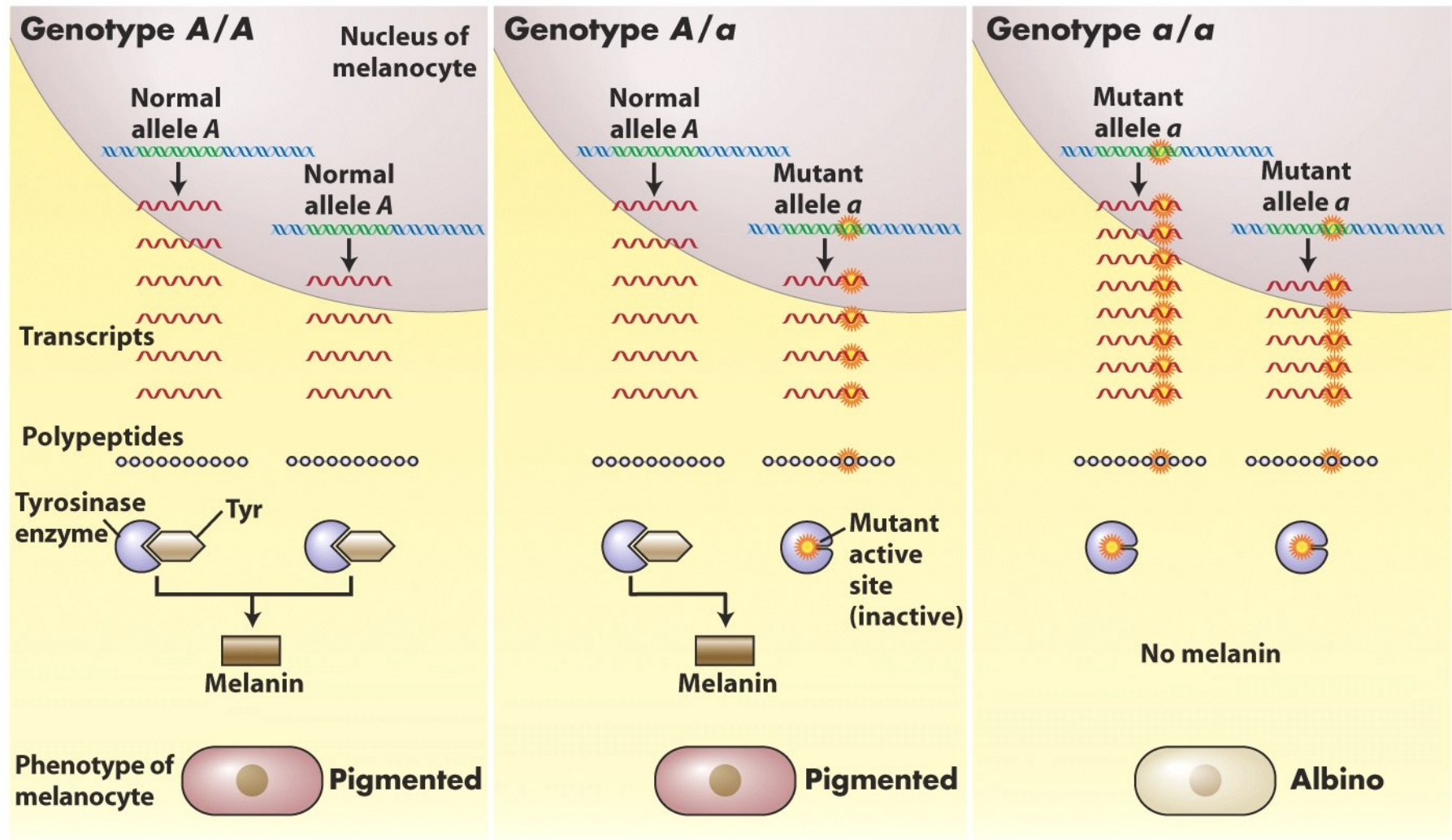
*Caenorhabditis
elegans*

2. Erklären Sie Dominanz und Rezessivität.



**Y ist dominant über y
→ y ist rezessiv**

3. Erklären Sie die molekulare Grundlage für Dominanz und Rezessivität.



4. Erläutern Sie die drei Mendelschen Gesetze.

1. Uniformitätsregel

2. Spaltungsregel

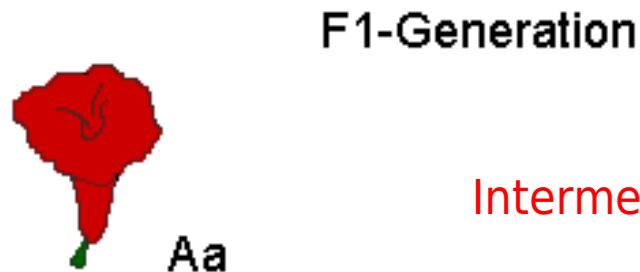
3. Unabhängigkeitsregel/Neukombinationsregel

4. Erläutern Sie die drei Mendelschen Gesetze.

1. Uniformitätsregel

Die Nachkommen homozygoter (also gleicherbiger, reinrassiger) Individuen sind untereinander gleich.

Dominant-rezessiver Erbgang:



Intermediärer Erbgang?

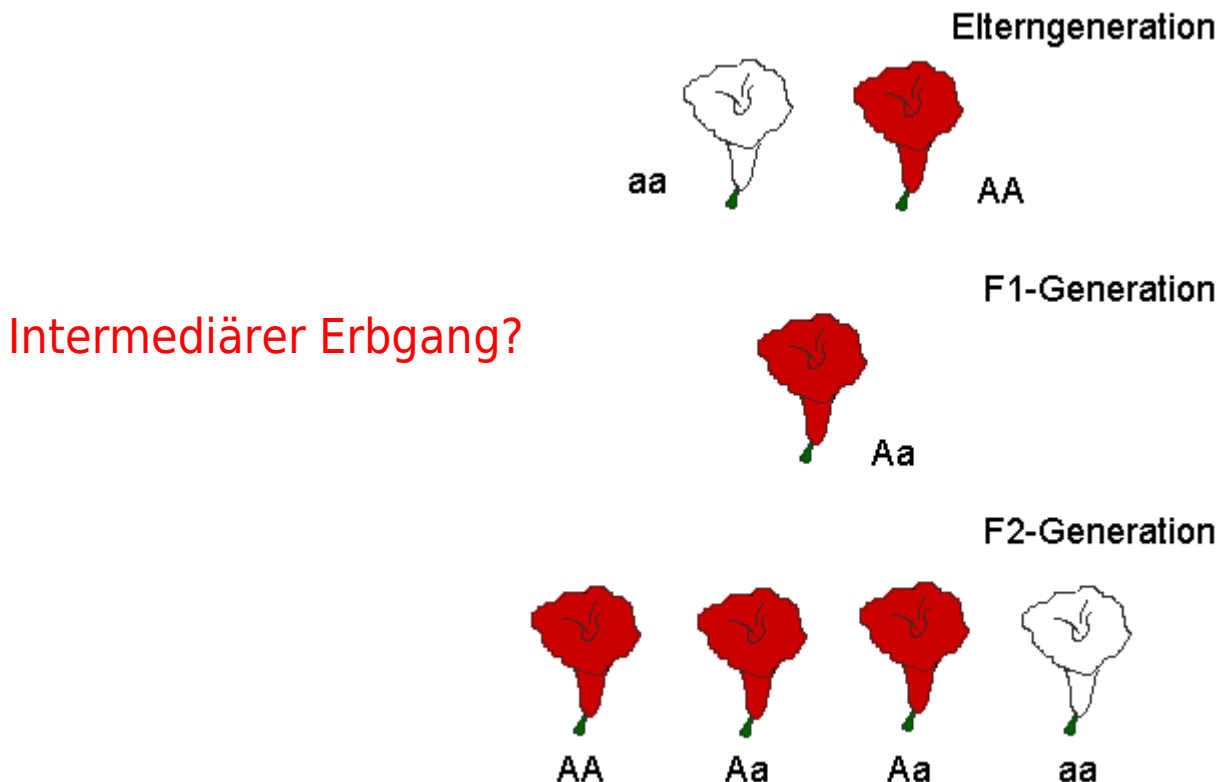
Mendelsche Gesetze

1. Uniformitätsregel

Die Nachkommen homozygoter (also gleicherbiger, reinrassiger) Individuen sind untereinander gleich.

2. Spaltungsregel

Die Nachkommen einer Kreuzung mischerbiger Individuen sind nicht mehr gleichförmig, sondern spalten ihr äußeres Erscheinungsbild in einem bestimmten Zahlenverhältnis auf.



Mendelsche Gesetze

1. Uniformitätsregel

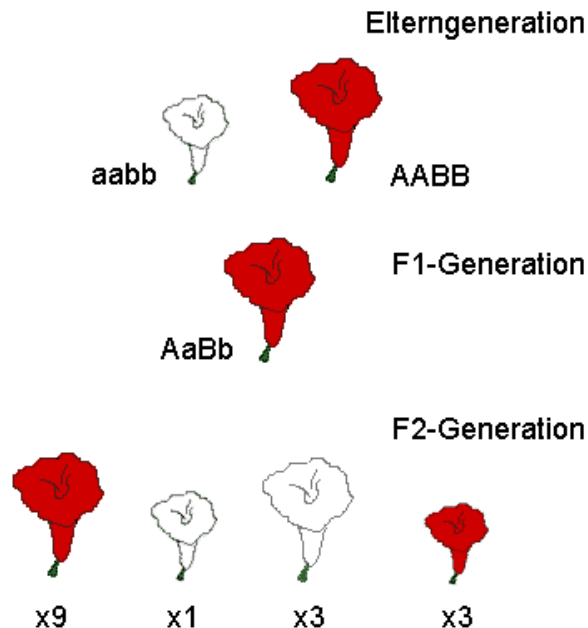
Die Nachkommen homozygoter (also gleicherbiger, reinrassiger) Individuen sind untereinander gleich.

2. Spaltungsregel

Die Nachkommen einer Kreuzung mischerbiger Individuen sind nicht mehr gleichförmig, sondern spalten ihr äußeres Erscheinungsbild in einem bestimmten Zahlenverhältnis auf.

3. Unabhängigkeitsregel/Neukombinationsregel

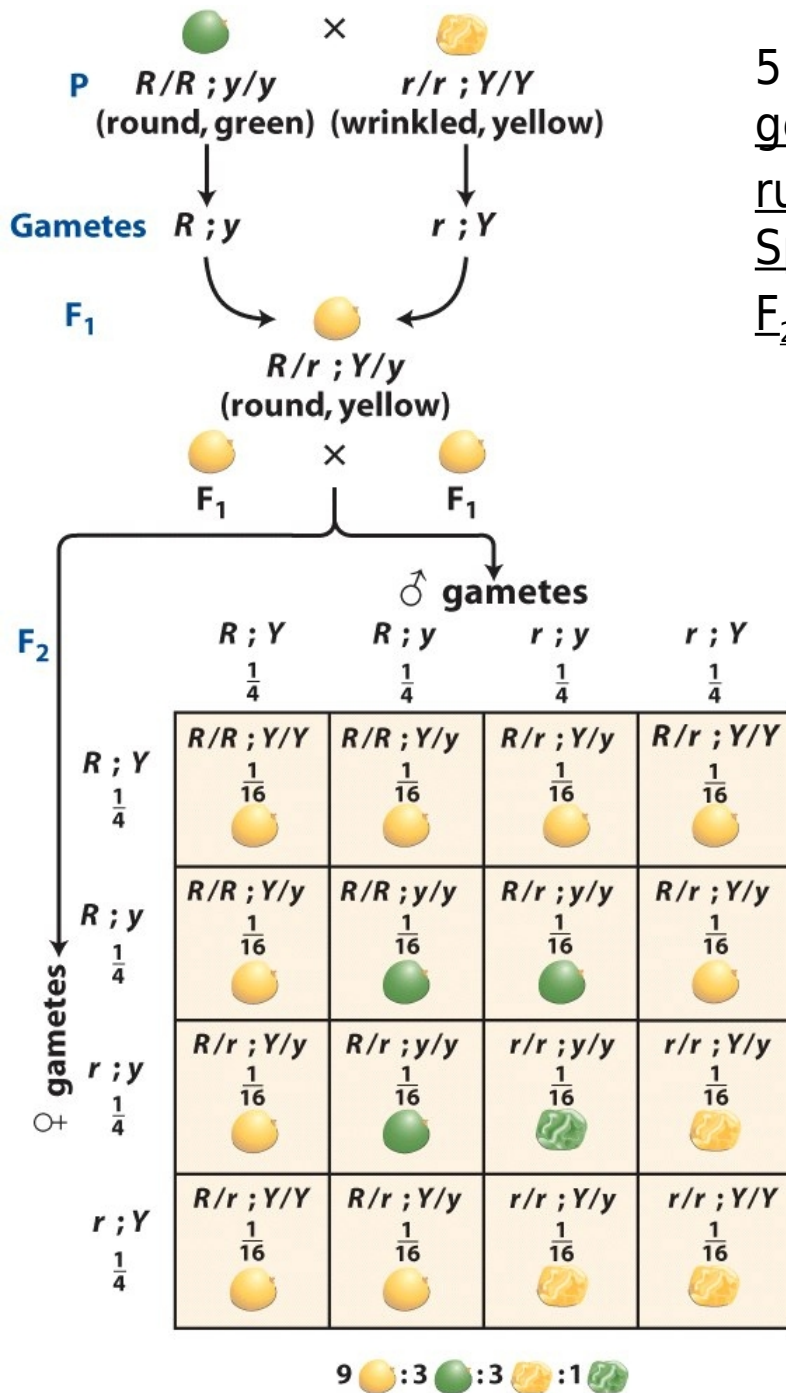
Wenn sich Kreuzungseltern in zwei oder mehr Merkmalen unterscheiden, werden die einzelnen Genorte (und damit die Merkmalsausprägungen) unabhängig voneinander weitergegeben (freie Rekombination).



Gilt die Regel für Gene, die auf demselben Chromosom liegen?

5. Sie kreuzen eine grüne, runde Erbse mit einer gelben, schrumpeligen. In der F_1 erhalten Sie gelbe, runde Erbsen. Erläutern Sie die Spaltungsverhältnisse nach Selbstung der F_1 in der F_2 Generation in einem Punnett-Schema.

$$9 : 3 : 3 : 1 = 2 \times 3 : 1$$



3/4 der F_2 ist rund

1/4 der F_2 ist schrumpelig

3/4 gelb

1/4 grün

3/4 gelb

1/4 grün

9/16

3/16

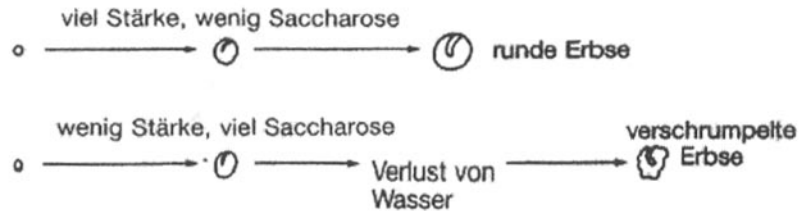
3/16

1/16

 round, yellow
 round, green
 wrinkled, yellow
 wrinkled, green

6. Was ist die molekulare Ursache für 'runde' und 'verschrumpelte' Erbsen?

der Unterschied zwischen runden und verschrumpelten Erbsen



→ geringe Wassereinlagerung

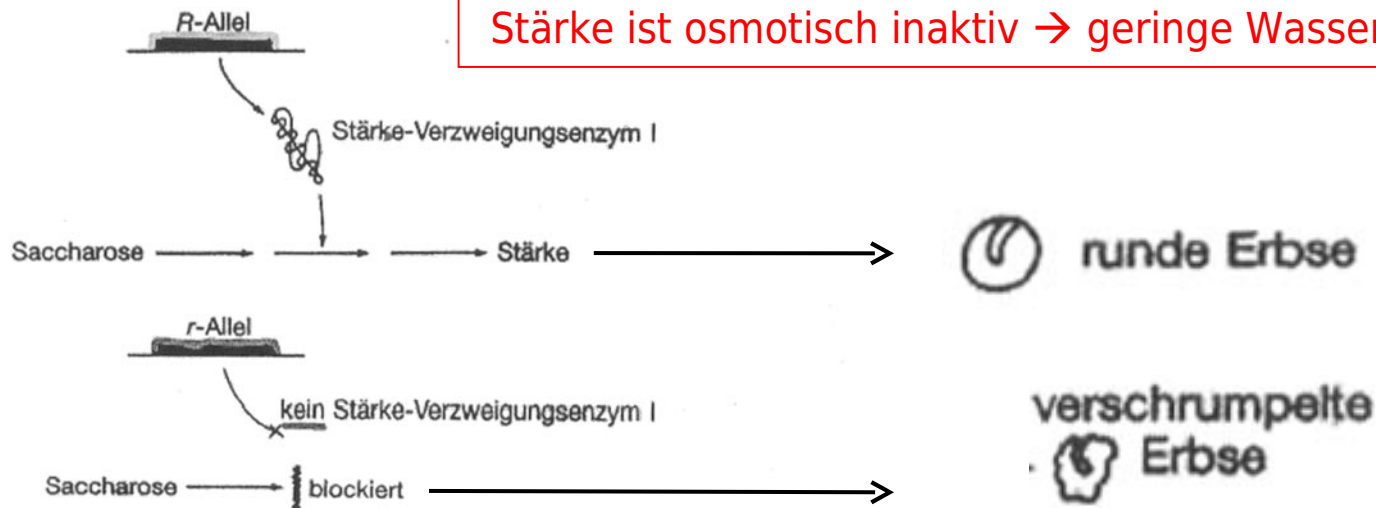
→ hohe Wassereinlagerung



Rolle des Rugosus Locus (R):

Bei Reife großer Wasserverlust

die Rolle des R-Gens



Saccharose ist osmotisch aktiv → hohe Wassereinlagerung
Stärke ist osmotisch inaktiv → geringe Wassereinlagerung

7. Sie kreuzen folgende Genotypen: **AA Bb dd EE Ff x aa Bb DD Ee Ff**

Wie hoch ist der prozentuale Anteil der Nachkommen mit folgenden Genotypen:

1) **Aa bb Dd EE FF**

2) **Aa Bb Dd Ee Ff**

Produktregel:

Die Wahrscheinlichkeit, dass 2 oder mehr unabhängige Ereignisse gleichzeitig auftreten, ist das Produkt der Einzelwahrscheinlichkeiten.

1) **Aa bb Dd EE FF**

$$1 \times \frac{1}{4} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{32} = 0,03125 = 3,125 \%$$

2) **Aa Bb Dd Ee Ff**

$$1 \times \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8} = 0,125 = 12,5 \%$$

8. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass einer der Nachkommen dem 1. oder dem 2. Genotyp entspricht?

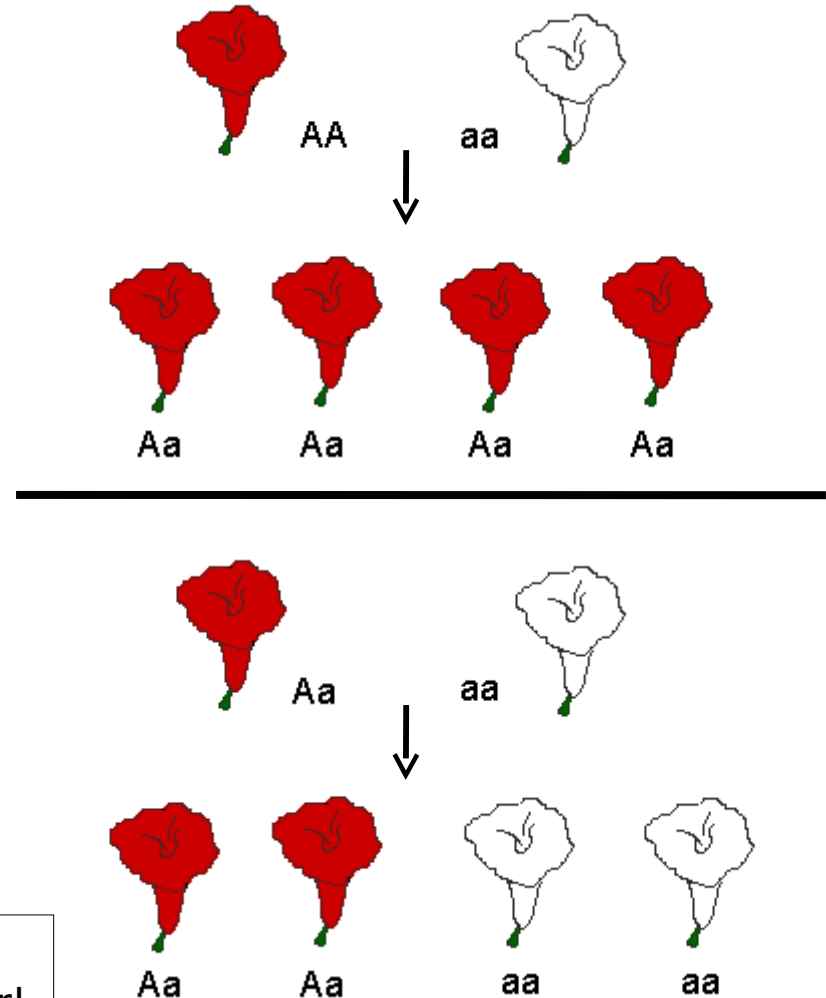
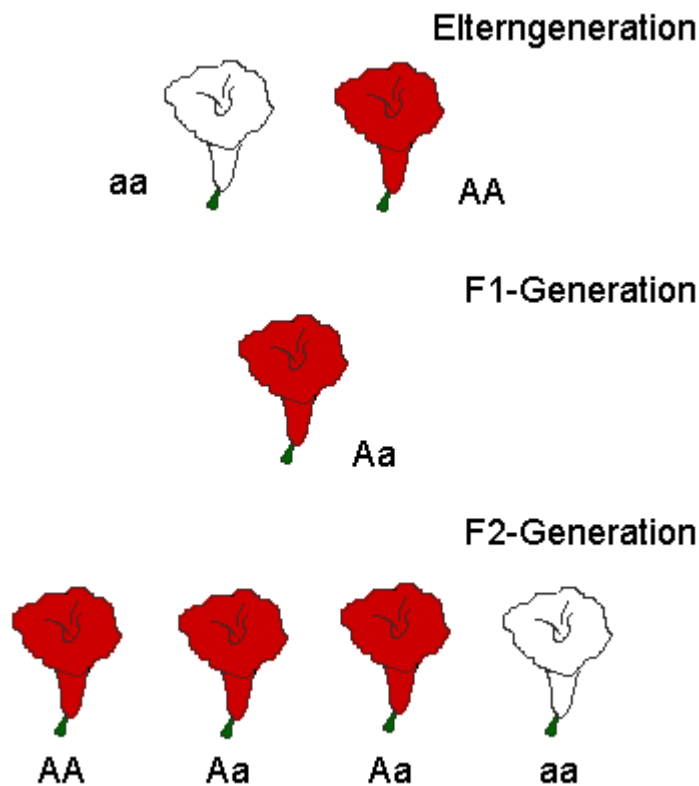
Summenregel:

Die Wahrscheinlichkeit, dass eines von zwei sich ausschliessenden Ereignissen eintritt, ist die Summe der Einzelwahrscheinlichkeiten.

$$\rightarrow 3,125 \% + 12,5 \% = 15,625 \%$$

9. Nach Kreuzung von homozygot weissen und roten Blüten sind in der F_1 Generation ausschliesslich rote Blüten zu finden. Nach Selbstung der F_1 beobachtet man eine 3:1 Aufspaltung in der F_2 Generation.

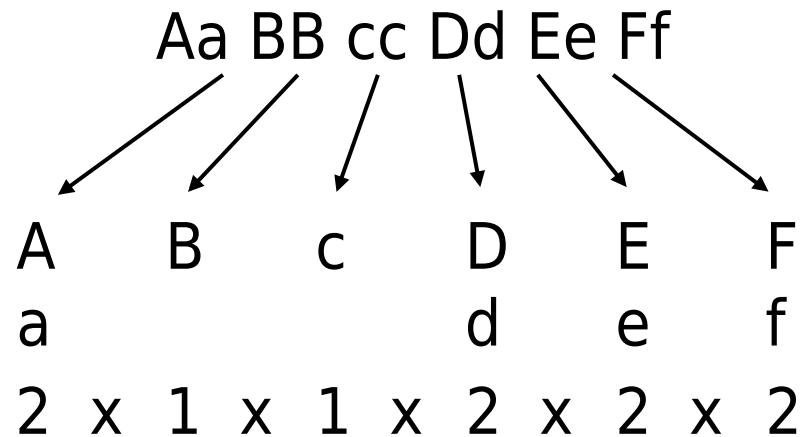
→ Über welche Kreuzung können nun homo- und heterozygot rote Blüten unterschieden werden?



TESTKREUZUNG:
Kreuzung mit dem homozygot-rezessiven Elter!

10. Wieviele verschiedene Formen von Gameten kann ein Individuum mit dem Genotypen AaBBccDdEeFf produzieren?

- a) 4
- b) 12
- c) 16
- d) 64
- e) 256



$$= 2^4 = 16$$