

Die Mendelschen Regeln

- *Mitte voriges Jahrhundert => DNS und Co noch unbekannt*
- *Versuche mit dem Ziel, die Gesetzmäßigkeiten der Vererbung von Merkmalen.*
- *Versuchsobjekt: Erbsen.*

Vorteile:

- 1. Variantenreich: Hoch/niedrig, Blütenfarbe rot/weiß, Samen gelb/grün.*
- 2. Leicht zu züchten,*
- 3. Eigen- und Fremdbestäubung möglich*
- 4. Kreuzungsprodukte fruchtbar (Weiterzucht möglich)*

Gesetzmäßigkeiten der Vererbung von Merkmalen: Die Mendelschen Regeln

Versuche von G. Mendel mit Erbsen:

A) Kreuzung zweier reinerbiger Sorten

(unterscheiden sich nur in 1 Merkmal):

rote Blütenfarbe X weiße Blütenfarbe

Ergebnis: 1. Tochtergeneration (F1):

Nachkommen alle rot blühend.

Deutung: Das Merkmal der roten Blütenfarbe dominiert über das Merkmal der weißen Blütenfarbe !

rot : dominant

weiß: rezessiv

(genauso: hohe Wuchsform über niedrige

runde Erbsenform über kantige

gelbe Erbsenfarbe über grüne

Allgemeine Folgerung:

1. Mendelsche Regel (Uniformitätsregel):

Kreuzt man zwei reinerbige Individuen einer Art, die sich in einem Merkmal unterscheiden, so sind alle daraus hervorgehenden Mischlinge untereinander gleich.

B) Kreuzung zweier Pflanzen der F1-Generation untereinander

F1 X F1
Ergebnis: rot weiß
 O O O O
 3 1

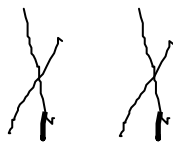
Allgemeine Folgerung:

2. Mendelsche Regel (Spaltungsregel):

Kreuzt man die Mischlinge der ersten Generation untereinander, so spalten sich in der zweiten Generation die Merkmale in bestimmten Zahlenverhältnissen bei den Nachkommen auf.

Chromosomentheorie der Vererbung:

Das Erbgut ist auf Chromosomen lokalisiert.



homologes Chromosomenpaar

1 Gen = Abschnitt auf der DNS

kann in zwei verschiedenen Zuständen vorliegen:

als Allel A für das dominante Merkmal rote Blütenfarbe

als Allel a für das rezessive Merkmal weiße Blütenfarbe

(Merke: Für unterschiedliche Ausprägung eines Merkmals immer denselben Buchstaben verwenden !)

3. Mendelsche Regel (Regel von der Unabhängigkeit und Neukombination der Merkmale):

Verschiedene Allelpaare (Aa,Bb,Cc), die in verschiedenen Chromosomenpaaren lokalisiert sind, werden bei der Reduktionsteilung und der Befruchtung unabhängig voneinander neu kombiniert.

Erbkrankheiten

1. Dominant vererbte Knochenbrüchigkeit

Merkmalsträger idR Aa (heterozygot)

Aufgabe: Vater ist Merkmalsträger, Mutter erbgesund. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein Kind krank wird ?

Aa: mischerbig = heterozygot

aa,AA reinerbig = homozygot

	A	a
a	Aa	aa
a	Aa	aa

=> Wahrscheinlichkeit 50 %

2. resessiv vererbter Albinismus

Vater und Mutter sind heterozygot (mischerbig) gesund. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß Kind ein Albino wird ?

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

=> Wahrscheinlichkeit ¼

Welche Mendelsche Regel kommt hier zur Anwendung ? 2. !

3. rezessiv vererbte Mukoviszidose:

Ein kranker Mann und eine erbgesunde Frau möchten ein gemeinsames Kind. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß das Kind gesund ist ?

P:	mm	x	MM
mögl. Keimz.	m m		M M

	m	m
M	Mm	Mm
M	Mm	Mm

Ergebnis: Alle Nachkommen der F1 sind mischerbig vom Genotyp,
gesund vom Phänotyp.

=> Wahrscheinlichkeit 100% dass Kind gesund.

Welche der Mendelschen Regeln kommt hier zur Anwendung ? 2. !

Anwendung der 3. Mendelschen Regel:

Erbsen: Merkmal Erbsenform

runde Erbsenform (A) dominant über kantige (a)

gelbe Erbsenfarbe (B) dominant über grüne (b)

Parentalgeneration (P): AA bb X aa BB
 mögl. Keimzellen Ab Ab aB aB

	Ab	Ab
aB	AaBb	AaBb
aB	AaBb	AaBb

=> Alle Nachkommen der F1 sind AaBb vom Genotyp,
 rund und gelb vom Phänotyp

Kreuzung der F1 untereinander:

AaBb X AaBb
 mögl. Keimzellen AB aB ab Ab AB aB ab Ab

	AB	aB	Ab	ab
AB	AABB	AaBB	AABb	AaBb
aB	AaBB	aaBB	AaBb	aaBb
Ab	AABb	AaBb	AAbb	Aabb
ab	AaBb	aaBb	Aabb	aabb

rund gelb : rund grün : eckig gelb : eckig grün

9 : 3 : 3 : 1

=> Zweite Mendelsche Regel stimmt.

Unabhängige Vererbung der einzelnen Merkmale: 3. Mendelsche Regel.

Weitere einfache Aufgaben

1. Welche Voraussetzung muss erfüllt sein, damit verschiedene Merkmalspaare unabhängig voneinander vererbt werden ? (bitte kurz begründen!)

2. Albinismus ist eine rezessiv vererbte Krankheit.

a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein krankes Kind geboren wird, wenn ein an Albinismus leidender Mann und eine erbgesunde Frau ein Kind haben möchten ?

100%

50%

25%

b) Welche der Mendelschen Regeln kommt hier zur Anwendung ?

3. Bei Rindern vererbt sich eine einheitliche Fellfarbe dominant gegenüber einer gescheckten Fellfarbe.

Eine gescheckte Kuh wird mit einem einfarbigen Bullen gekreuzt, der in diesem Merkmal mischerbig ist.

Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein einfarbiges Kälbchen geboren wird ?

Lösungsweg bitte angeben !