Variabilität

Quelle: engl. Wikipedia, Artikel "Grove snail", Autor Angus Davison, Lizenz: Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license.

Alle abgebildeten Schnecken gehören der gleichen ***Population*** an. Formulieren Sie das hier gezeigte Phänomen.

Kein Individuum sieht genau so aus wie seine Artgenossen, die ***Phänotypen*** unterscheiden sich.

Kein Individuum sieht genau so aus wie seine Artgenossen, die ***Phänotypen*** unterscheiden sich.

Innerhalb der Population herrscht eine große ***Variabilität***.

Kein Individuum sieht genau so aus wie seine Artgenossen, die ***Phänotypen*** unterscheiden sich.

Innerhalb der Population herrscht eine große ***Variabilität***.

Quelle: Pixabay.com, Autor: Keith Johnston

Phänotyp

Die Individuen einer Population unterscheiden sich im ***Phänotyp*** voneinander.

Definition "Phänotyp":

"Gesamtheit der Typen von Eigenschaften bzw. Teilsystemen eines Organismus ... Diese Definition kann auch auf organismische Teilsysteme ausgedehnt werden, d.h., man kann vom Phänotyp des Gehirns oder des Flügels sprechen."

Quelle: Spektrum-Lexikon der Biologie, Artikel "Phänotyp"

Phänotyp

Die Individuen einer Population unterscheiden sich im ***Phänotyp*** voneinander.

Nennen Sie mindestens fünf Eigenschaften, die den Phänotypen des Menschen ausmachen.

Definition "Phänotyp":

"Gesamtheit der Typen von Eigenschaften bzw. Teilsystemen eines Organismus ... Diese Definition kann auch auf organismische Teilsysteme ausgedehnt werden, d.h., man kann vom Phänotyp des Gehirns oder des Flügels sprechen."

Quelle: Spektrum-Lexikon der Biologie, Artikel "Phänotyp"

Phänotyp

Die Individuen einer Population unterscheiden sich im ***Phänotyp*** voneinander.

Nennen Sie mindestens fünf Eigenschaften, die den Phänotypen des Menschen ausmachen.

Augenfarbe
Haarfarbe
Körpergröße
Gewicht
Durchschnittlicher Blutdruck
Durchschnittlicher Blutzuckerspiegel
Intelligenz

Phänotyp

Die Individuen einer Population unterscheiden sich im ***Phänotyp*** voneinander.

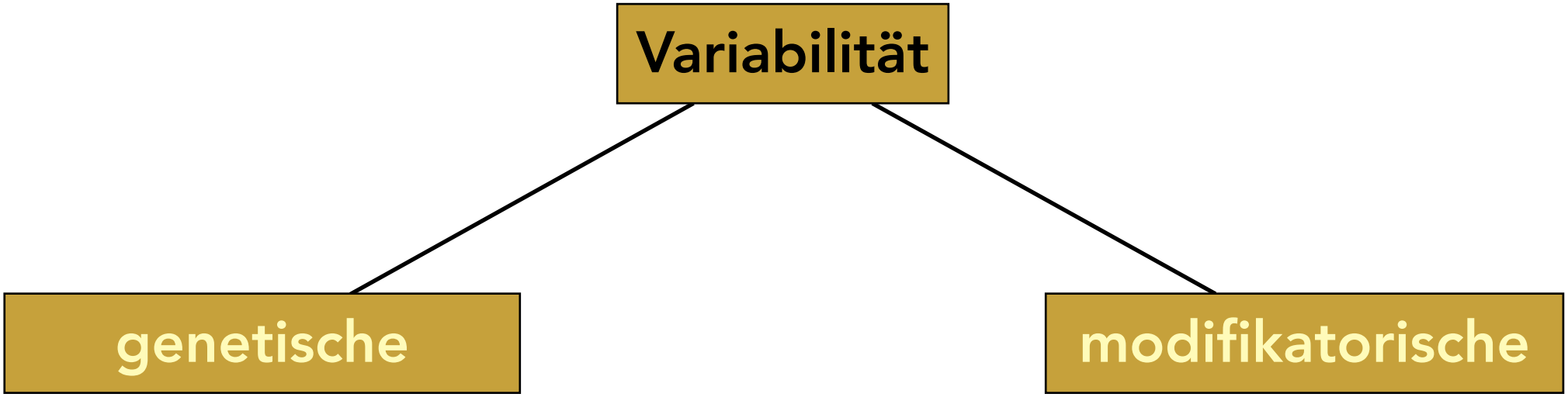
Der Phänotyp beschränkt sich nicht nur auf äußere Merkmale, sondern sämtliche Eigenschaften gehören dazu.

Augenfarbe
Haarfarbe
Körpergröße
Gewicht
Durchschnittlicher Blutdruck
Durchschnittlicher Blutzuckerspiegel
Intelligenz

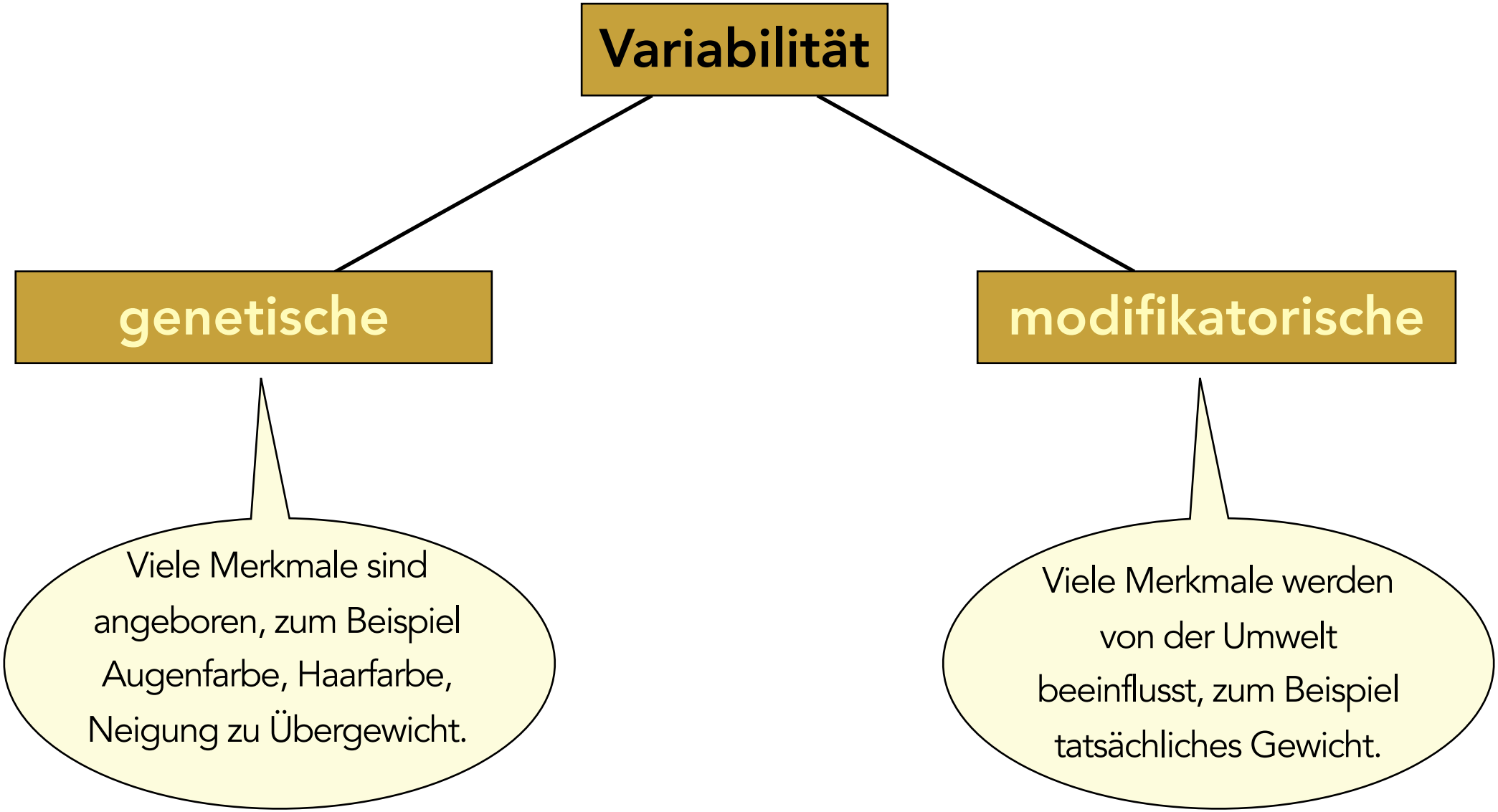
Äußere Merkmale

Innere Merkmale

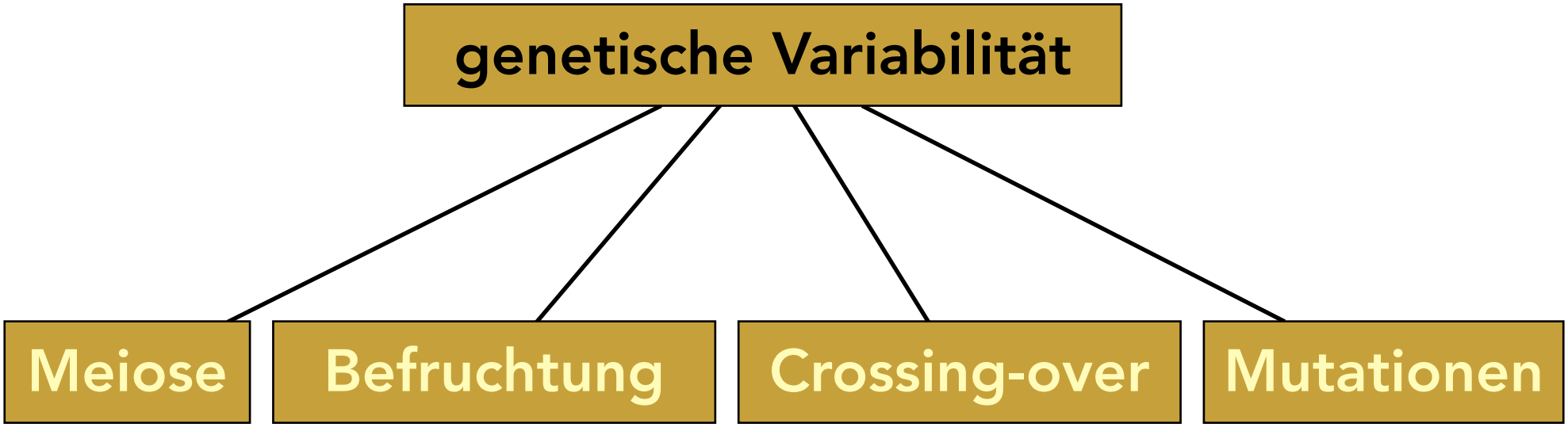
Ursachen der Variabilität



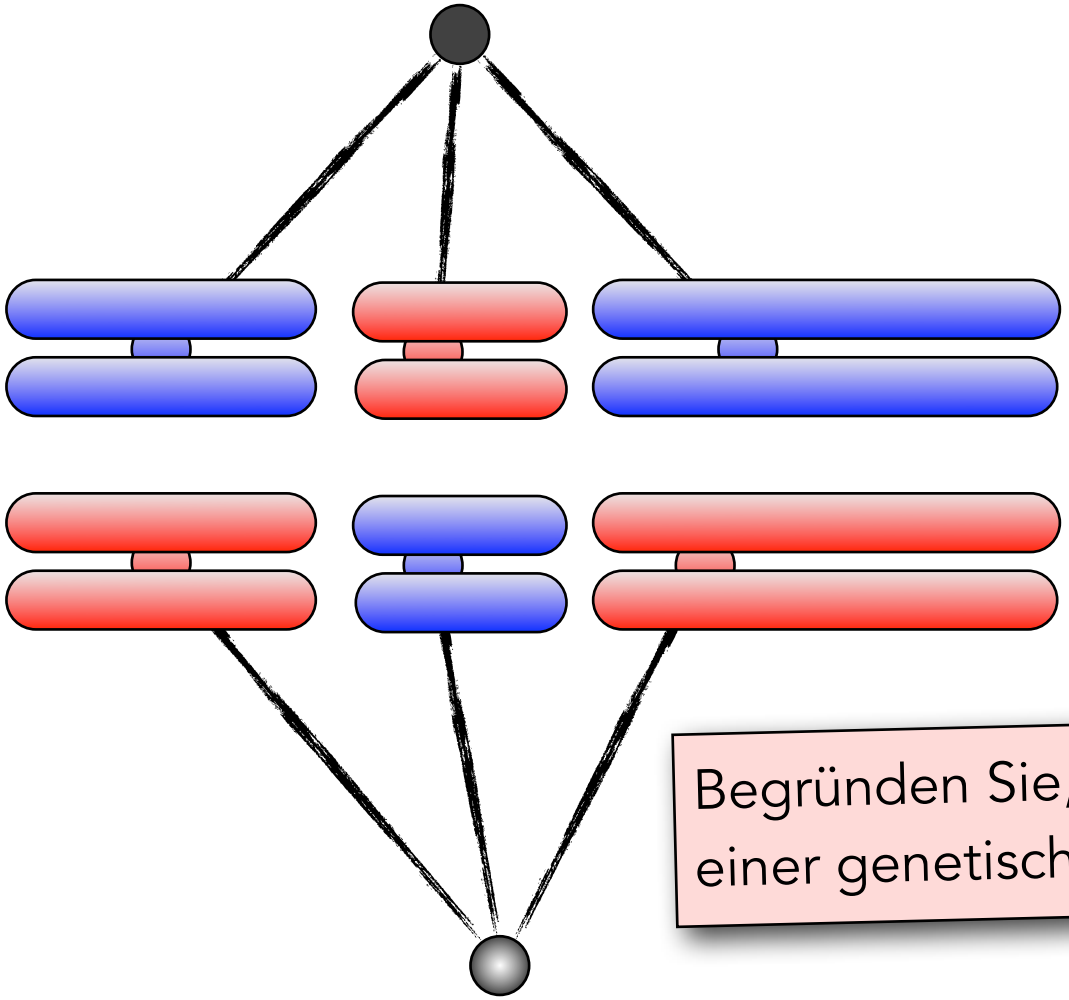
Ursachen der Variabilität



Genetische Variabilität

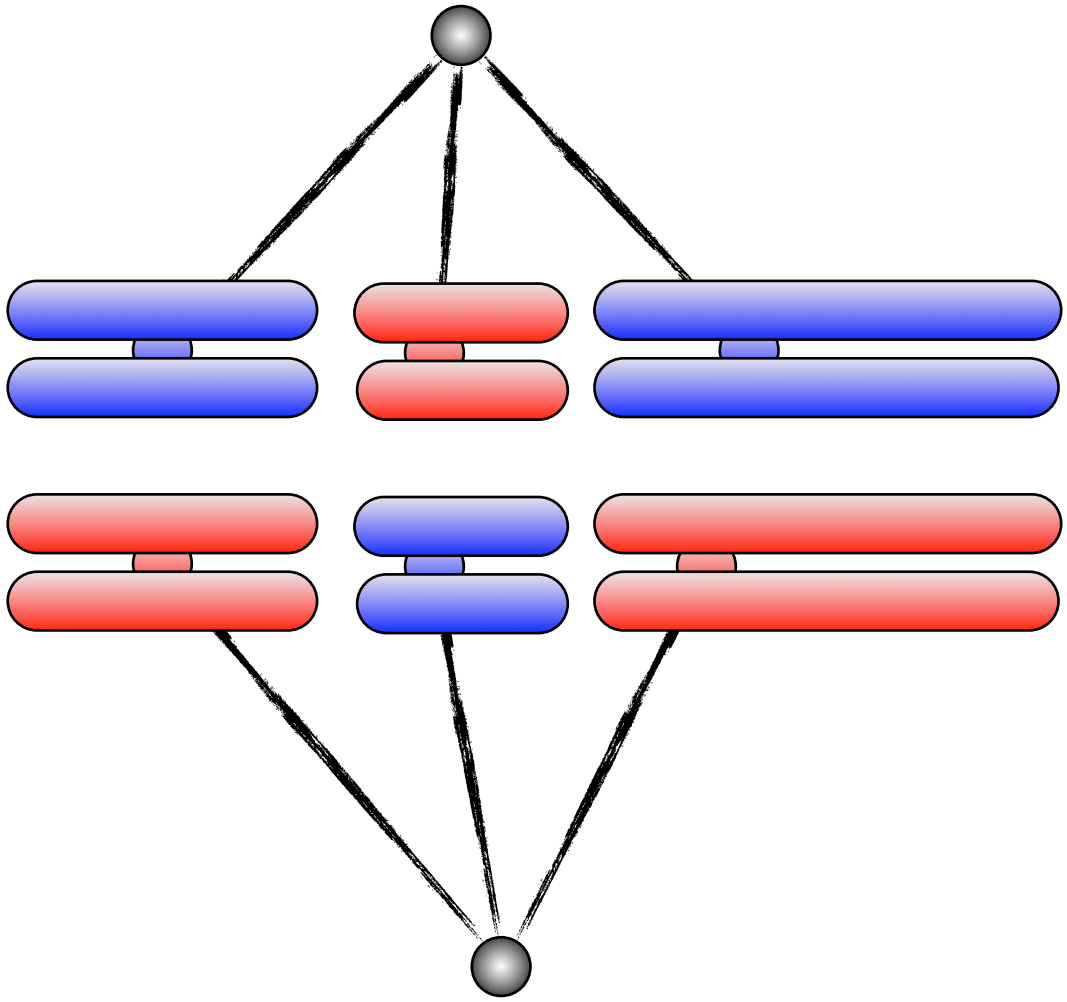


Genetische Variabilität: Meiose



Begründen Sie, wieso die Meiose zu einer genetischen Variabilität führt.

Genetische Variabilität: Meiose

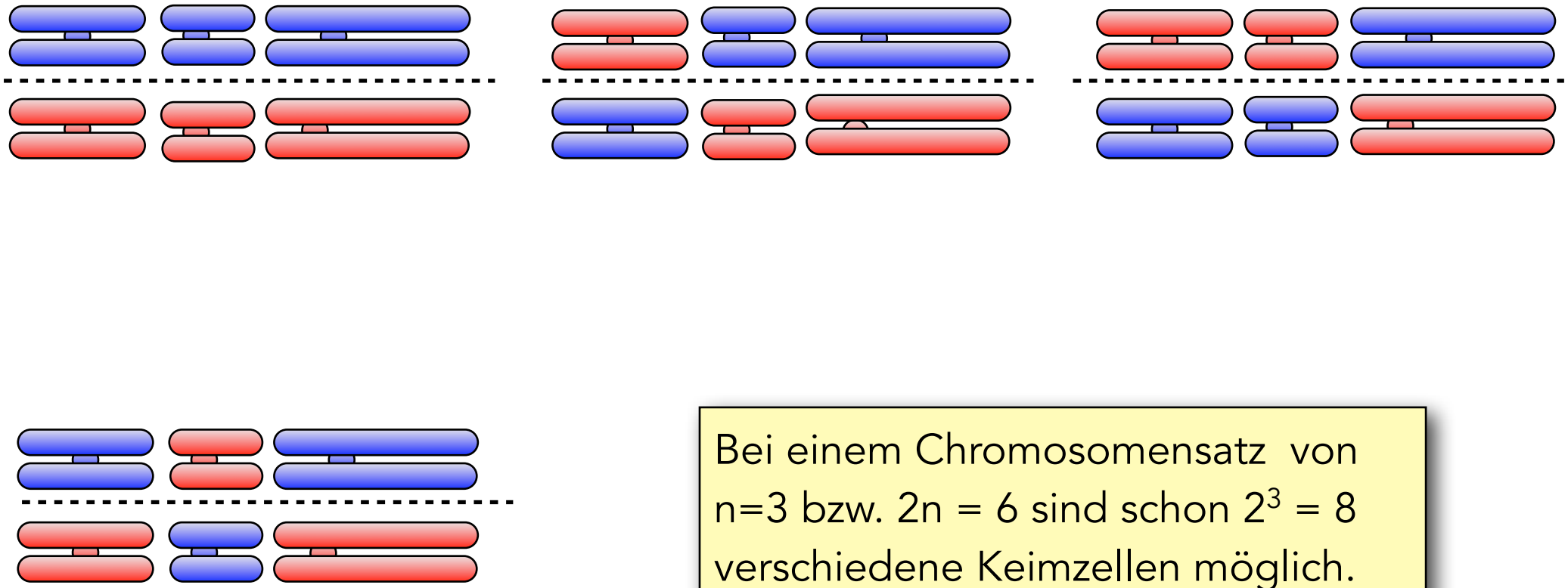


In der Metaphase der Meiose ordnen sich die homologen Chromosomen nach dem Zufallsprinzip an.

Väterliches und mütterliches Erbgut wird dadurch gemischt.

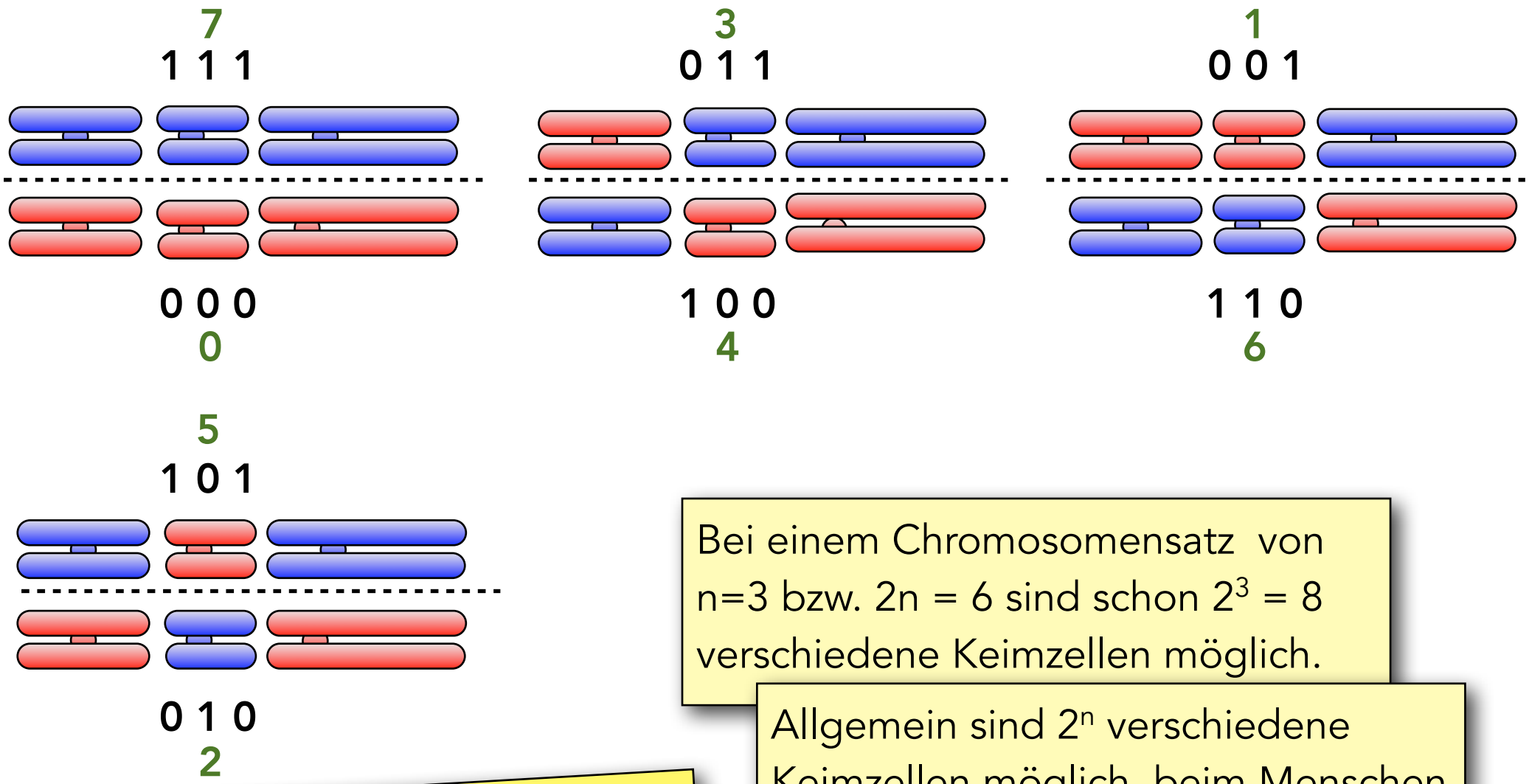
Eine Vielzahl unterschiedlicher Keimzellen ist dadurch möglich.

Genetische Variabilität: Meiose



Bei einem Chromosomensatz von n=3 bzw. 2n = 6 sind schon $2^3 = 8$ verschiedene Keimzellen möglich.

Genetische Variabilität: Meiose

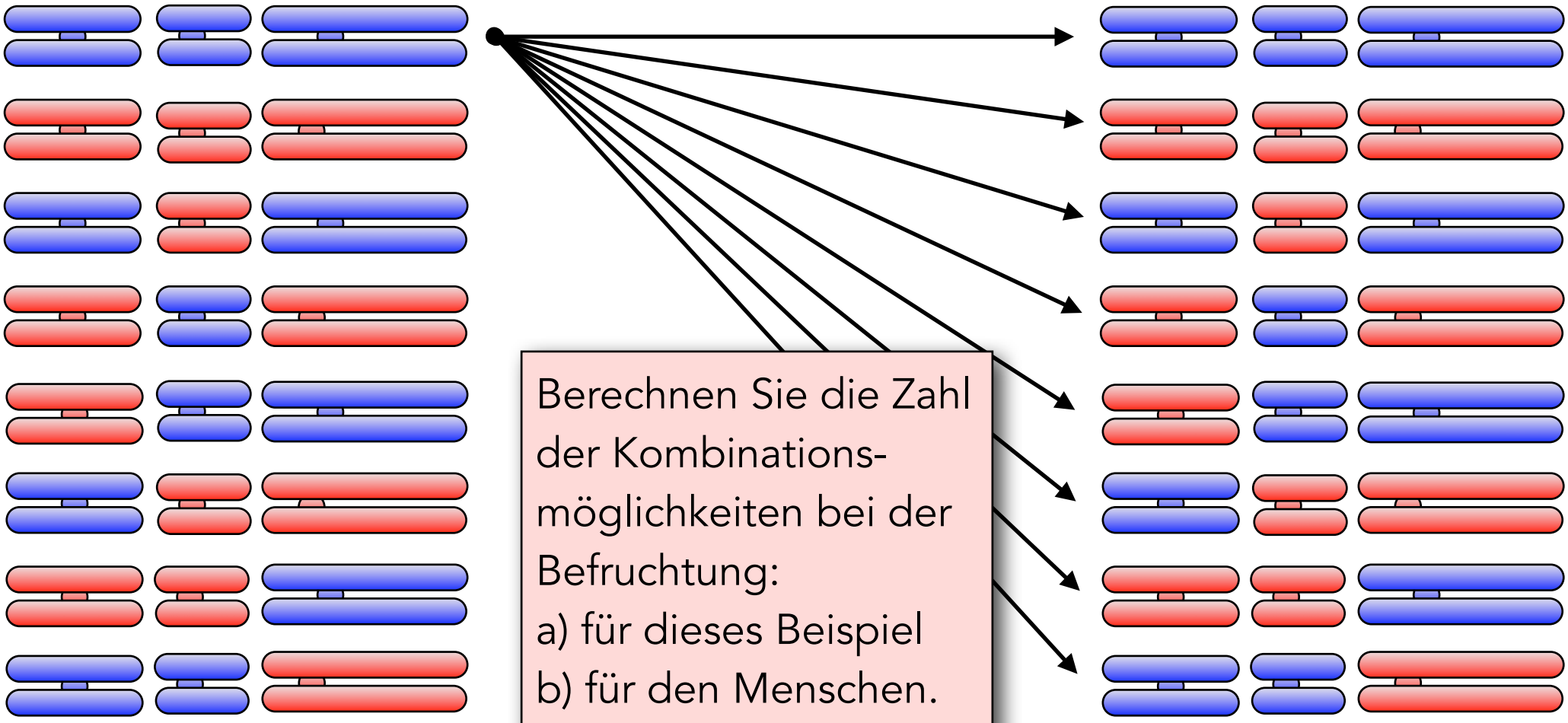


Bei einem Chromosomensatz von n=3 bzw. 2n = 6 sind schon $2^3 = 8$ verschiedene Keimzellen möglich.

Allgemein sind 2^n verschiedene Keimzellen möglich, beim Menschen also $2^{23} = 8.388.608$.

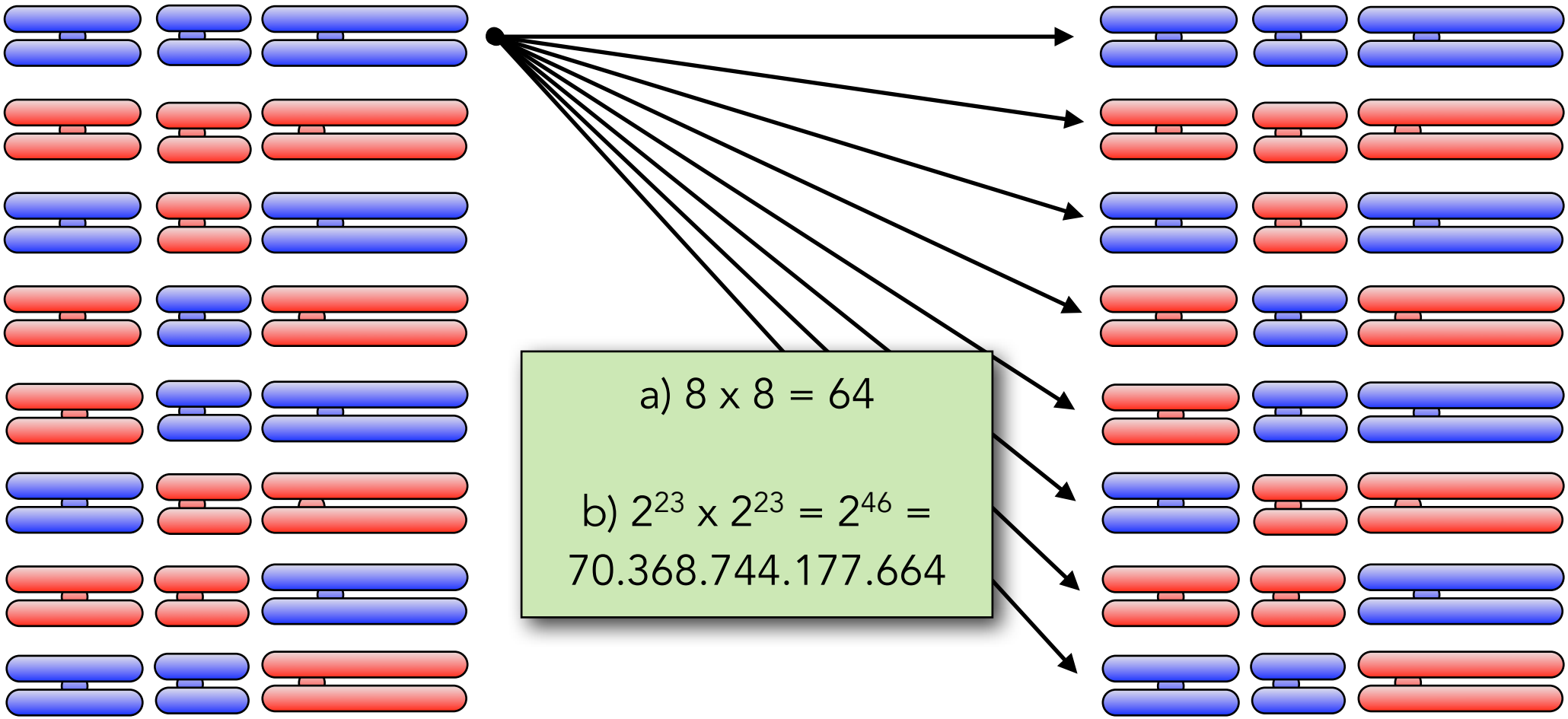
Die Version für Bioinformatiker!

Genetische Variabilität: Befruchtung

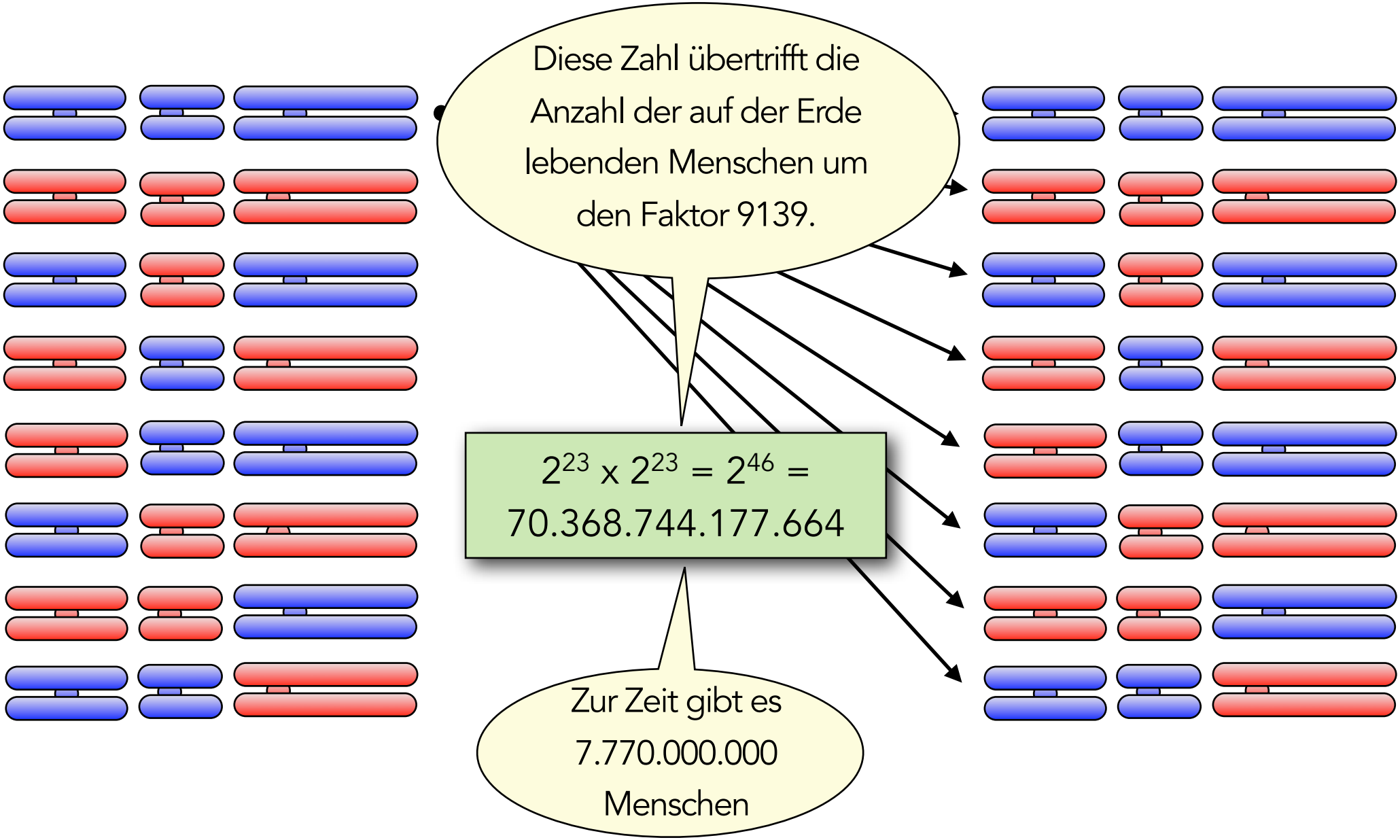


Berechnen Sie die Zahl der Kombinations-möglichkeiten bei der Befruchtung:
a) für dieses Beispiel
b) für den Menschen.

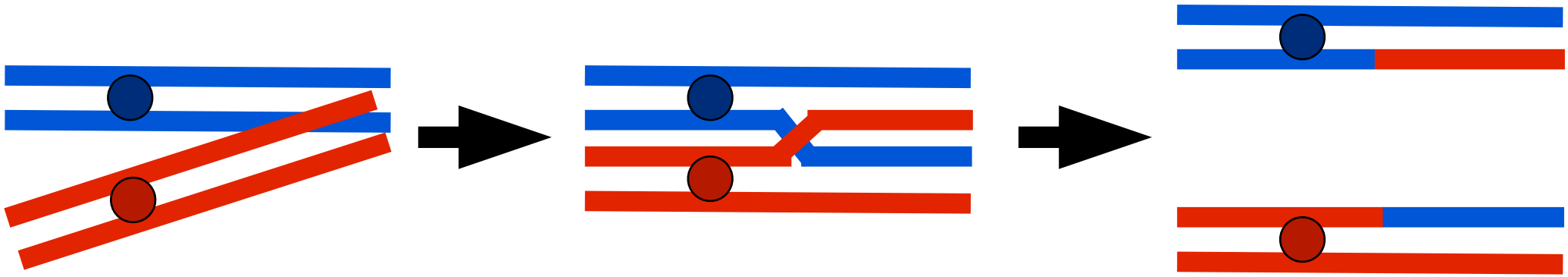
Genetische Variabilität: Befruchtung



Genetische Variabilität: Befruchtung

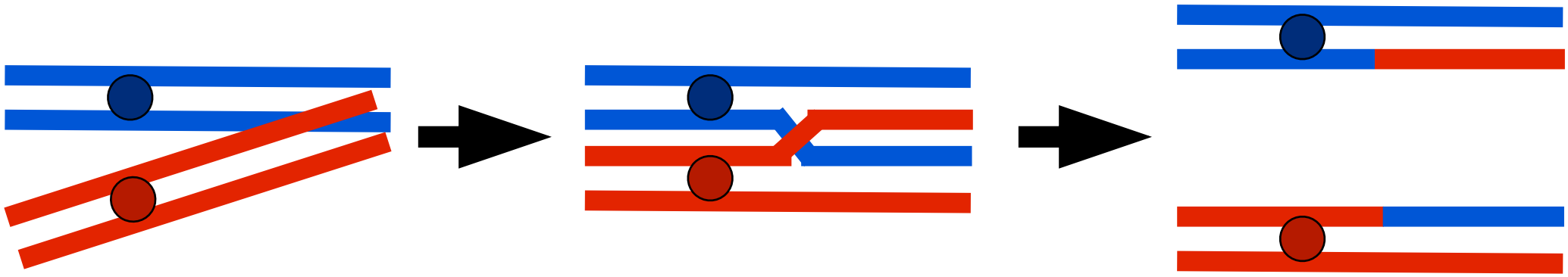


Genetische Variabilität: Crossing-Over



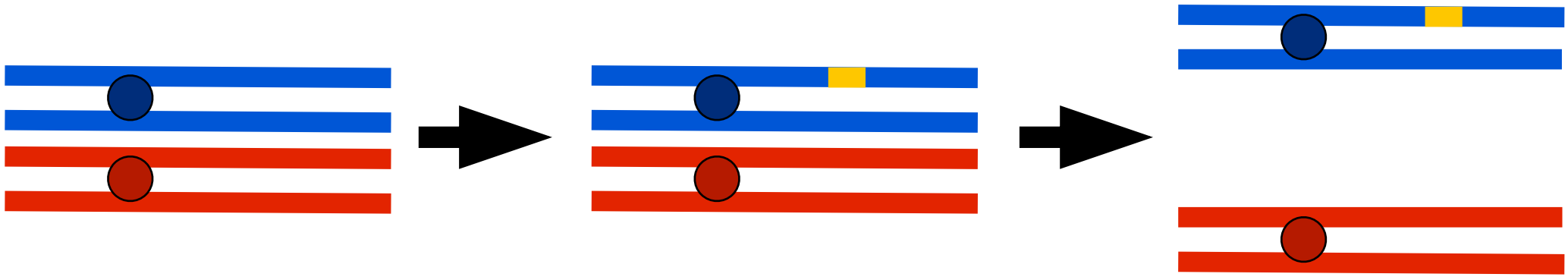
Beschreiben Sie, was bei einem Crossing-Over passiert und erläutern Sie, welche Folgen solche Prozesse für die genetische Variabilität haben.

Genetische Variabilität: Crossing-Over



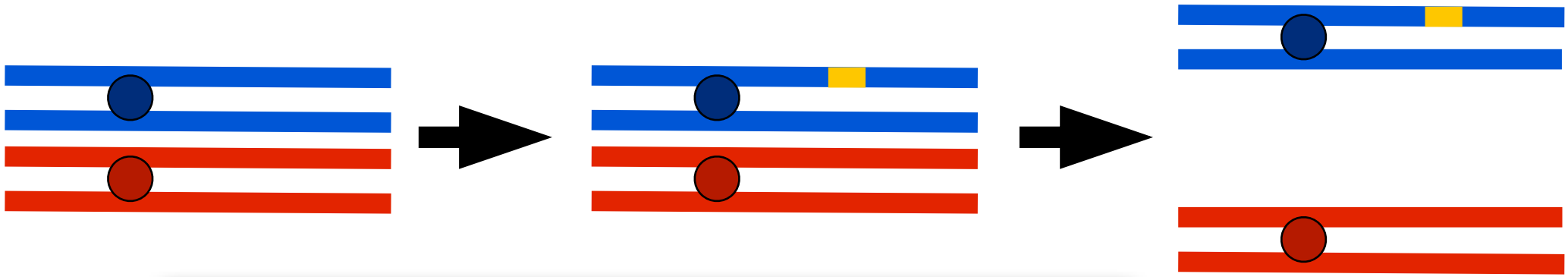
Bei der Paarung der homologen Chromosomen in der Metaphase der ersten Reifeteilung kommt es zu einer Überlappung von väterlichen und mütterlichen Abschnitten der Chromosomen. Dabei werden väterliche und mütterliche Abschnitte ausgetauscht. Dieser Vorgang erhöht die genetische Variabilität stark.

Genetische Variabilität: Mutationen



Erläutern Sie, was man unter einer Mutation versteht und geben Sie einen Überblick über die verschiedenen Mutationstypen: Gen-, Chromosomen- und Genommutationen.

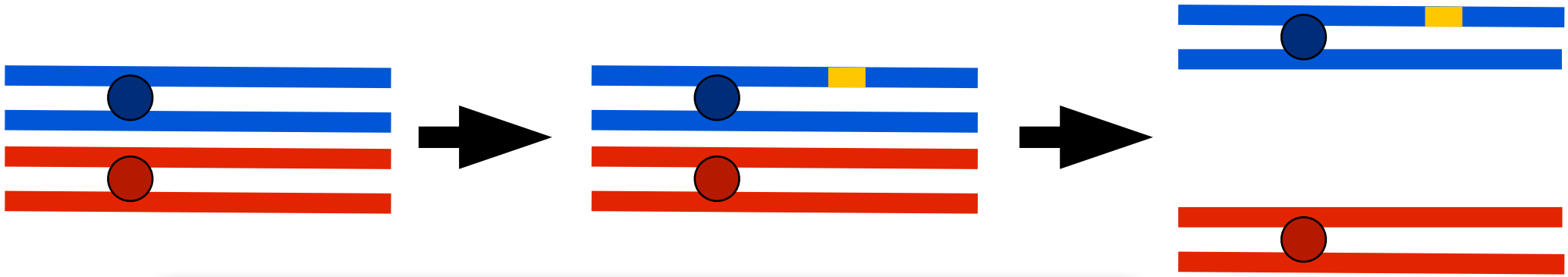
Genetische Variabilität: Mutationen



Mutation = zufällige, nicht zielgerichtete und spontane Veränderung des Erbgutes.

- ***Genmutationen***:
  betreffen ein einzelnes Gen
- ***Chromosomenmutationen***:
  betreffen ein einzelnes Chromosom
- ***Genommutationen***:
  betreffen den gesamten Chromosomensatz

Genetische Variabilität: Mutationen

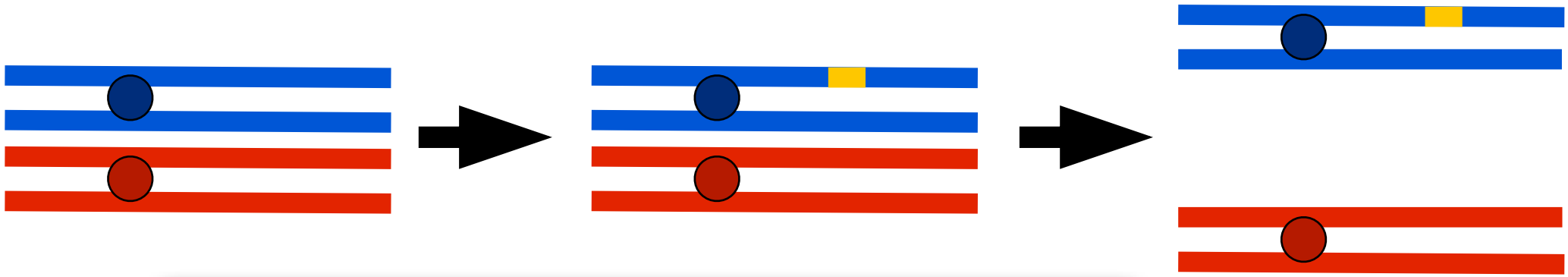


Mutation = zufällige, nicht zielgerichtete und spontane Veränderung des Erbgutes.

- ***Genmutationen***:
  betreffen ein einzeln
- ***Chromosomenmuta***
  betreffen ein einzeln
- ***Genommutationen***:
  betreffen den gesamten Chromosomensatz

Evolutionsbiologen teilen Mutationen in drei andere Typen ein.
Nennen und erläutern Sie diese drei Typen.

Genetische Variabilität: Mutationen



- ***schädliche Mutationen***:
  wirken sich negativ auf den Fortpflanzungserfolg eines Individuums aus
- ***vorteilhafte Mutationen***:
  erhöhen den Fortpflanzungserfolg eines Individuums.
- ***neutrale Mutationen***:
  wirken sich nicht auf den Fortpflanzungserfolg aus.

Modifikatorische Variabilität

Hautärzte unterscheiden sechs verschiedene Hauttypen, was die Reaktion auf Sonneneinstrahlung betrifft:

1. ***keltischer Typ***:
   sehr helle Haut, reagiert mit Bildung von Sommersprossen
2. ***nordischer Typ:***
   helle Haut, teils Bildung von Sommersprossen, teils leichte Braunfärbung
3. ***Mischtyp:***
   Hautfarben zwischen hell- und dunkelbraun, kaum Sommersprossenbildung, aber teils starke Braunfärbung.
4. ***mediteraner Typ:***
   dunkle Haut, bei Sonneneinstrahlung noch dunkler
5. ***dunkler Typ:***
   sehr dunkle Haut, bei Sonneneinstrahlung noch dunkler
6. ***schwarzer Typ:***
   fast schwarze Haut, kann nicht dunkler werden.

Quelle:
https://www.dr-gumpert.de/html/hautfarbe.html

Modifikatorische Variabilität

Hautärzte unterscheiden sechs verschiedene Hauttypen, was die Reaktion auf Sonneneinstrahlung betrifft:

1. ***keltischer Typ***:
   sehr helle Haut, reagiert mit Bildung von Sommersprossen
2. ***nordischer Typ:***
   helle Haut, teils Bildung
3. ***Mischtyp:***
   Hautfarben zwischen hell- und dunkelbraun, kaum Sommersprossenbildung, aber teils starke Braunfärbung.
4. ***mediteraner Typ:***
   dunkle Haut, bei Sonneneinstrahlung noch dunkler
5. ***dunkler Typ:***
   sehr dunkle Haut, bei Sonneneinstrahlung noch dunkler
6. ***schwarzer Typ:***
   fast schwarze Haut, kann nicht dunkler werden.

Das Beispiel mit den Hautfarben zeigt zwei wichtige Tatsachen. Erläutern Sie!

Quelle:
https://www.dr-gumpert.de/html/hautfarbe.html

Modifikatorische Variabilität

Tatsache 1

Die Umwelt - hier die Sonneneinstrahlung - hat einen Einfluss auf den Phänotyp des Menschen - hier die Hautfarbe.

Tatsache 2

Die Bandbreite, mit der Menschen auf Sonneneinstrahlung (und andere Umweltfaktoren) reagieren können, ist genetisch festgelegt.

Modifikatorische Variabilität

Tatsache 1

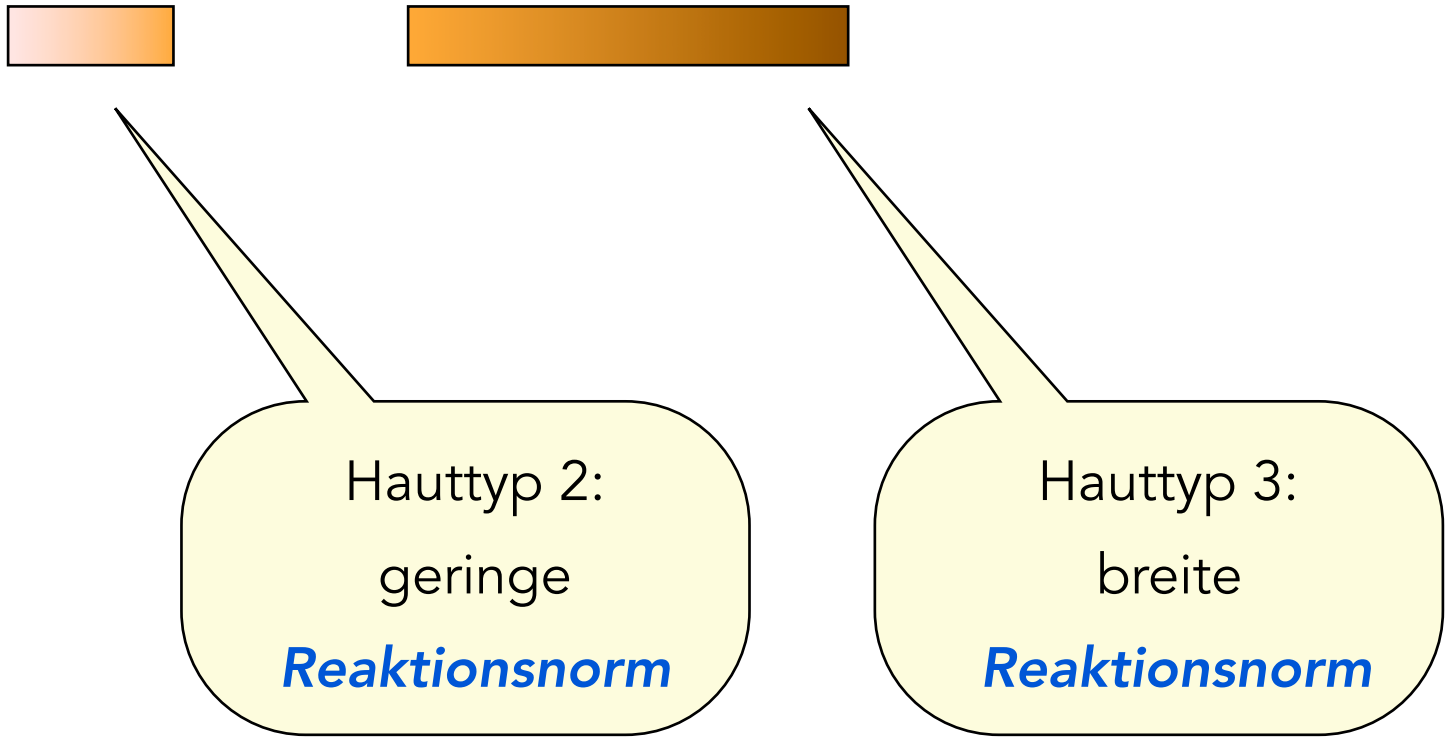
Die Umwelt - hier die Sonneneinstrahlung - hat einen Einfluss auf den Phänotyp des Menschen - hier die H

Fachbegriff:
Reaktionsnorm

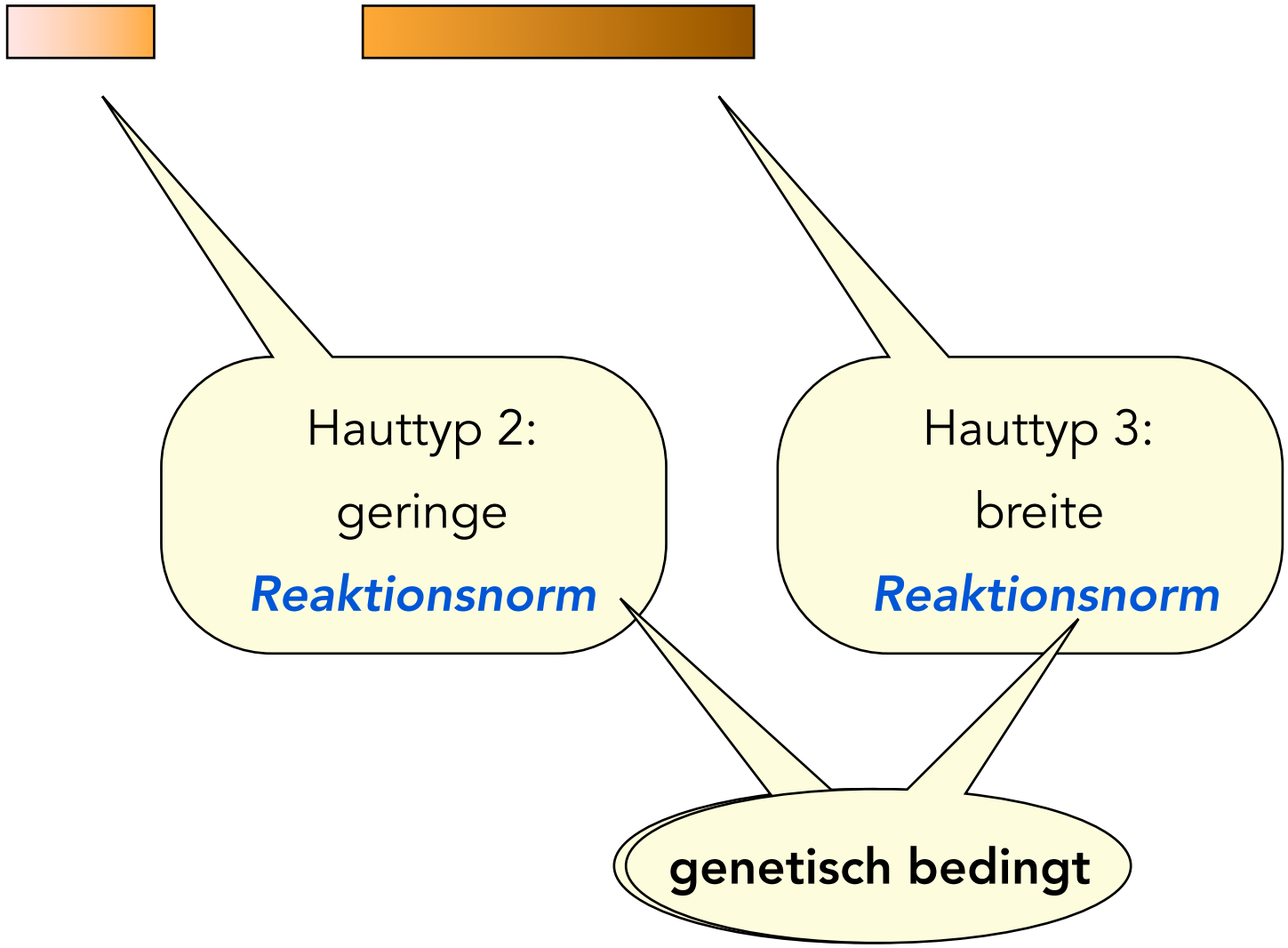
Tatsache 2

Die Bandbreite, mit der Menschen auf Sonneneinstrahlung (und andere Umweltfaktoren) reagieren können, ist genetisch festgelegt.

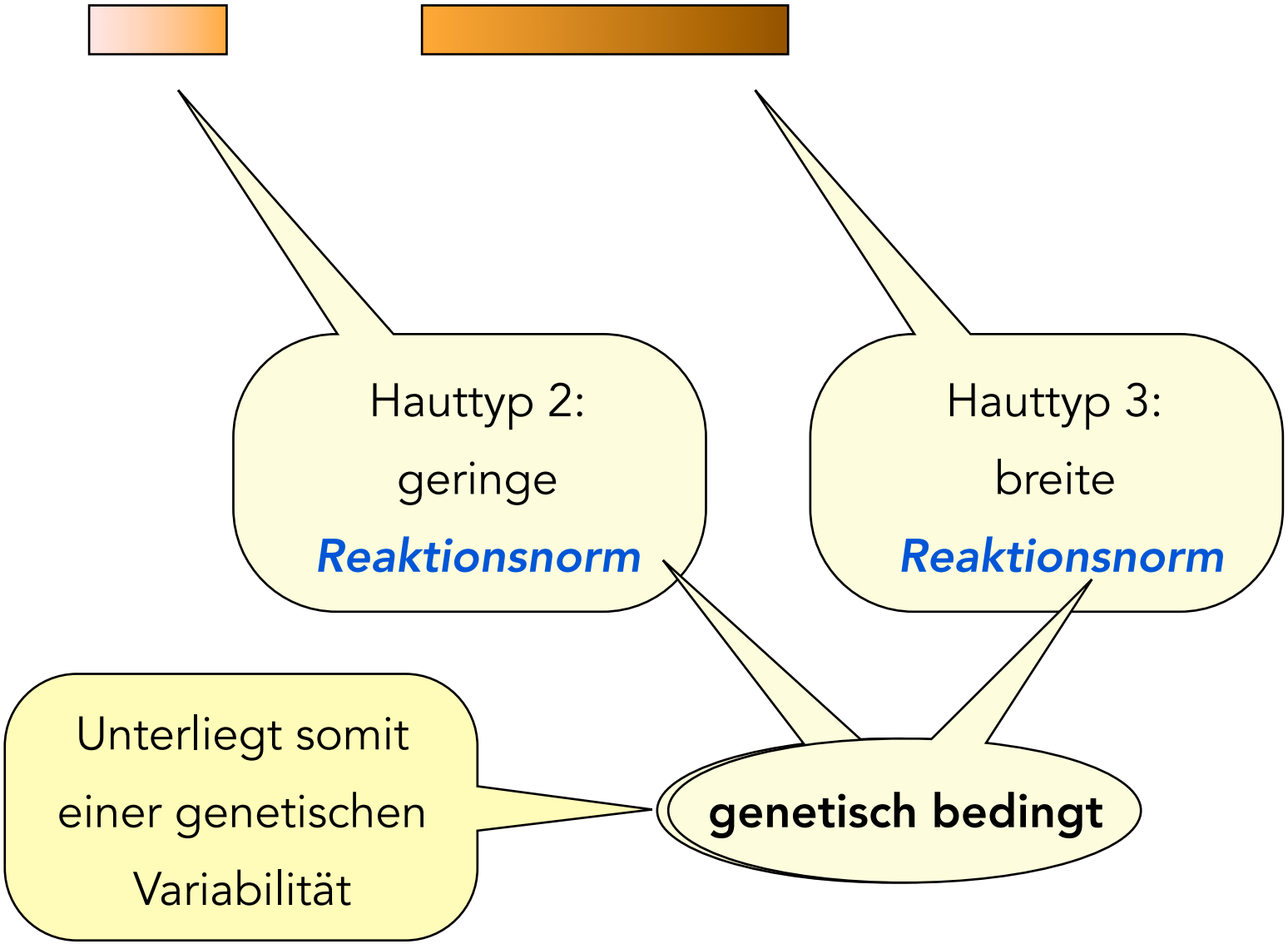
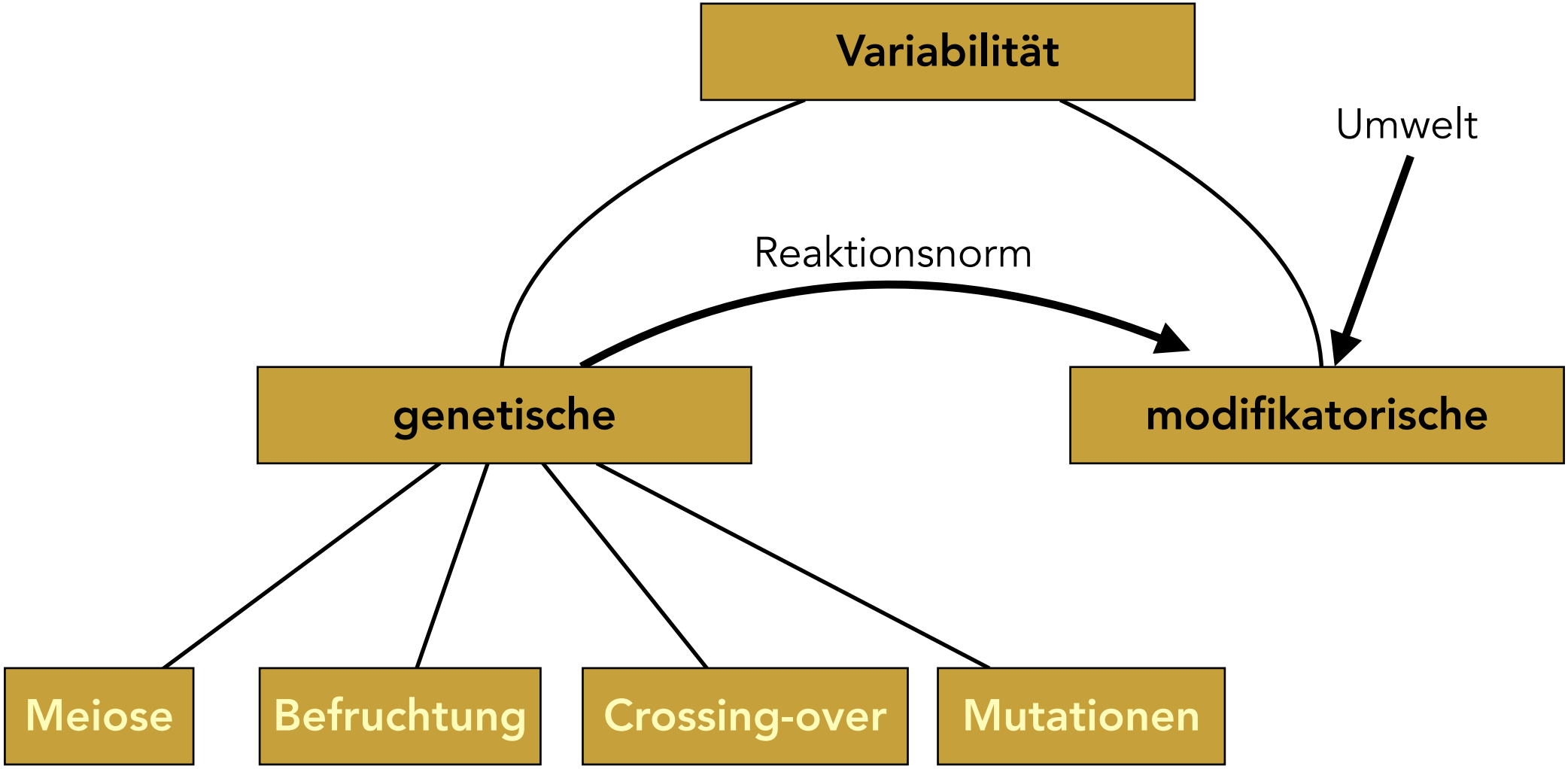
Modifikatorische Variabilität: Reaktionsnorm



Modifikatorische Variabilität: Reaktionsnorm



Modifikatorische Variabilität: Reaktionsnorm



Variabilität, Zusammenfassung