

Variation beim Menschen

Warum ist kein Kind wie das andere?

Zwei Eltern, und trotzdem lauter verschiedene Kinder

Drei Vorgänge reichen aus, um das zu erklären. Sie haben unterschiedliche Aufgaben, und genau diese Arbeitsteilung solltest du benennen können.

Vorgang	Was dabei passiert	Was er leistet
Rekombination	Von jedem Chromosom besitzt du zwei Ausführungen, eine von der Mutter, eine vom Vater. Bei der Bildung von Ei- und Samenzellen (Meiose) kommt zufällig nur eine der beiden in die Keimzelle, und vorher tauschen die Chromosomen noch Stücke aus (Crossing-over).	Mischt die vorhandenen Anlagen bei jeder Zeugung neu.
Dominant / rezessiv	Eine dominante Anlage liefert meist ein funktionierendes Eiweiß, und eine Kopie reicht oft schon aus. Eine rezessive wird erst sichtbar, wenn beide Kopien rezessiv sind.	Entscheidet, was sichtbar wird und was verborgen mitläuft.
Mutation	Beim Kopieren der DNA passiert selten ein Fehler; auch UV- und radioaktive Strahlung oder bestimmte Chemikalien verändern sie. An Kinder weitergegeben wird nur, was die Keimzellen trifft.	Die einzige Quelle wirklich neuer Anlagen.

Wie groß die Zahl der Möglichkeiten wirklich ist

Schon die 23 menschlichen Chromosomenpaare ergeben über acht Millionen Kombinationen. Dazu kommt das Crossing-over und der Zufall, welche Samenzelle welche Eizelle trifft. Praktisch sind damit unendlich viele Kinder möglich, und keines gleicht dem anderen.

Das Überspringen: braune Eltern, blaues Kind

Beide Eltern haben braune Augen, ein Kind bekommt blaue. Dann sind beide **mischerbig (Bb)** und tragen neben der dominanten braunen Anlage die rezessive blaue verborgen mit. Gibt jeder Elternteil zufällig die blaue Anlage weiter, ist das Kind **bb**.

Das Merkmal ist nicht neu entstanden, sondern nur wieder sichtbar geworden. Es war die ganze Zeit da.

Die Trennlinie, auf die es ankommt

Rekombination mischt nur, was vorhanden ist. Ohne Mutation kann nie ein Merkmal auftauchen, das die Eltern nicht wenigstens verborgen in sich tragen. Mutationen entstehen zufällig und sind meist folgenlos oder schädlich, nur selten ist eine neue Variante nützlich.

Für die Evolution heißt das: Mutation liefert das wirklich Neue, Rekombination die riesige Zahl an Kombinationen. Auf beides wirkt an der nächsten Station die **Selektion**. Ohne diese Unterschiede gäbe es nichts auszuwählen.

Was das Modell vereinfacht

In der App steuert jedes der vier Merkmale (Augenfarbe, Haarfarbe, Haarform, Sommersprossen) genau ein Gen mit klarer Dominanz. In Wirklichkeit sind diese Merkmale **polygen**, es wirken also viele Gene zusammen, teilweise kommt der Einfluss der Umwelt hinzu. Außerdem gibt es Zwischenformen wie die intermediäre oder kodominante Vererbung. Das Modell zeigt das Prinzip, nicht den vollständigen Fall.

