

# Genetik

## Natura Genetik | Lösungen zu «Testen – Beurteilen – Vernetzen»

Seite 36

Gen- und Chromosomenmutationen rufen Krankheiten hervor. Es wäre eine Errungenschaft für die Menschheit, wenn Mutationen verhindert werden könnten.

*Falsch. Mutationen sind (zusammen mit der Neukombination des genetischen Materials während der Meiose) die Grundlage für die Vielfalt der Lebewesen.*

*Die meisten Mutationen haben negative Auswirkungen. Es gibt aber immer wieder Mutationen mit positiven Auswirkungen auf die Merkmale eines Lebewesens. Vor allem wenn sich die Lebensbedingungen verändern, können Mutationen positive Folgen haben. Sie sind unter anderem der Grund für die heutige Artenvielfalt.*

Die DNA ist bei allen Lebewesen gleich aufgebaut, weil alle Arten über Jahrmillionen durch Gen- und Chromosomenmutationen entstanden sind.

*Richtig. Alle Arten – also die Vielfalt der Lebewesen – sind über Jahrmillionen dank Mutationen des genetischen Materials entstanden. Auch die Neukombination des genetischen Materials während der Meiose spielt eine Rolle bei der Entstehung der Arten.*

Die Körperzellen von Menschen besitzen 46 Chromosomen, die von Schimpansen 48, die einer Amsel 40, die des Adlerfarns 104, die eines Champignons 8 und so weiter. Chromosomenmutationen waren also nötig für die Evolution. Genmutationen dagegen rufen Krankheiten hervor und wirken sich somit negativ auf die Evolution aus.

*Falsch. Chromosomenmutationen waren in der Tat nötig für die Evolution. Ebenso wichtig sind aber Genmutationen. Durch den Austausch, das Wegfallen oder Hinzukommen von einzelnen Basen können neue Gene entstehen. Diese sorgen für eine Vielfalt innerhalb einer Art.*

Genmutationen sind nicht schädlich, sondern gut für die Lebewesen! Im Verlauf der Evolution haben sich Lebewesen an die Umwelt angepasst, indem sie Genmutationen produziert haben. Gewisse Gene wurden dabei bewusst so verändert, dass die betreffenden Lebewesen besser an die Umwelt angepasst und so lebensfähiger waren.

*Falsch. Genmutationen können in der Tat die Folge von veränderten Umweltbedingungen sein. Mutationen treten aber immer spontan auf, d. h., ein Lebewesen kann nicht bewusst «eine Genmutation produzieren». Der Mensch kann seit jüngster Zeit in das genetische Material der Lebewesen eingreifen und dieses gezielt manipulieren. Über Jahrmillionen der Evolution war bisher vermutlich keine bewusste Beeinflussung des genetischen Materials möglich.*

Seite 37

- 1 Stelle den Weg vom Gen zum Protein mithilfe von Abb. 1 in einem kurzen Text dar. Verwende dabei die Fachbegriffe.

*Das Gen auf der DNA, das die Bauanleitung für das entsprechende Protein trägt, wird in m-RNA umgeschrieben (Transkription). Die m-RNA wandert durch die Kernporen aus dem Zellkern hinaus zu den Ribosomen. Hier wird die m-RNA-Basenabfolge in eine Aminosäureabfolge übersetzt (Translation). Sind alle Aminosäuren, aus denen das Protein besteht, aneinandergelagert, löst sich die Kette von den Ribosomen. Die Aminosäurekette faltet sich anschliessend zum funktionsfähigen Protein.*

- 2 Übersetze die in Abb. 1 dargestellte Abfolge der Aminosäuren zurück in eine m-RNA. Nutze dazu die Codesonne.

*GUA GGA GCC CCC*

- 3 Mutationen, bei denen nur eine Base ausgetauscht wurde, haben häufig keine Auswirkung. Erläutere dies mithilfe der Codesonne.  
*Für die dritte Base eines Codons gibt es mehrere Möglichkeiten. So kann die Aminosäure Arginin z. B. durch das Codon CGG, CGA, CGC oder CGU codiert sein. Erfolgt nun ein Austausch in der dritten Base, so wird trotzdem die richtige Aminosäure eingebaut und ein funktionsfähiges Protein gebildet.*
- 4 Ordne den in Abb. 2 dargestellten Pflanzen die entsprechenden Genotypen zu.  
*1: aa, 2: AA, 3: Aa, 4: AA, 5/6: Aa, 7: aa*
- 5 Ordne den Katzen die entsprechenden Genotypen zu. Dabei kannst du davon ausgehen, dass die Katzen 4, 6, 8 und 11 homozygot bezüglich des Merkmals sind und fünf Zehen haben.  
*Alle Merkmalsträger haben den Genotyp Aa und alle gesunden Katzen den Genotyp aa.*
- 6 Entscheide begründet, ob das Merkmal dominant oder rezessiv ist.  
*Das Gen für das Merkmal sitzt auf einem Autosom und wird dominant vererbt. Sowohl männliche als auch weibliche Katzen sind betroffen, was auf einen autosomalen Erbgang schliessen lässt. Das Elternpaar 7 und 8 bekommt einen Nachkommen, der Merkmalsträger ist, obwohl die Mutter homozygot gesund ist. Dies ist nur möglich, wenn das Merkmal dominant ist.*