

# Superheld:innen und Mutationen: Realität oder Fiktion?



Name:

Date:



## Mutierte Superheldinnen und Superhelden: Wie realistisch ist das?

Superheld:innen wie Spider-Man oder Hulk erlangen durch Strahlung oder mutierte Gene außergewöhnliche Kräfte. Doch wie realistisch ist das? Kann eine Mutation tatsächlich so etwas bewirken?

Arbeitsauftrag: Diskutiert in Partnerarbeit, welche Fähigkeiten durch Mutationen entstehen könnten. Überlegt dabei: Was erscheint euch möglich, was eher nicht?





## Mutationstypen: Gen-, Genom- und Chromosomenmutation

Mutationen sind Veränderungen im Erbgut, die die Struktur oder Anzahl von Genen oder Chromosomen betreffen können. Sie sind eine wichtige Grundlage der Evolution, können aber auch Krankheiten verursachen. Mutationen können spontan auftreten oder durch äußere Einflüsse wie Strahlung, Chemikalien oder Viren ausgelöst werden. Hier sind die drei Haupttypen von Mutationen:

### 1. Genmutation

Eine Genmutation betrifft die DNA-Sequenz eines einzelnen Gens. Diese Mutationen verändern die Basenabfolge der DNA und können dadurch die Funktion des Gens beeinflussen.

Arten von Genmutationen:

**Punktmutation:** Veränderung einer einzelnen Base

- **Substitution:** Austausch einer Base
- **Deletion:** Verlust einer Base
- **Insertion:** Einfügen einer zusätzlichen Base

**Raster-Mutation:** Verschiebung der Basensequenz durch Deletion oder Insertion

### 2. Genommutation

Bei einer Genommutation ändert sich die Anzahl der Chromosomen im Erbgut. Dies geschieht durch Fehler bei der Zellteilung (Meiose).

Hauptformen:

- **Polyplloidie:** Vervielfachung des gesamten Chromosomensatzes (bei Menschen selten)
- **Aneuploidie:** Zu viele oder zu wenige einzelne Chromosomen

### 3. Chromosomenmutation

Eine Chromosomenmutation betrifft die Struktur eines oder mehrerer Chromosomen. Hierbei werden Teile eines Chromosoms verändert, gelöscht oder umgebaut.

Arten von Chromosomenmutationen:

- **Deletion:** Verlust eines Chromosomenabschnitts
- **Duplikation:** Verdoppelung eines Abschnitts
- **Translokation:** Verlagerung eines Abschnitts auf ein anderes Chromosom
- **Insertion:** Einfügen eines Chromosomenabschnitts
- **Inversion:** Umkehrung eines Chromosomenabschnitts

# Superheld:innen und Mutationen: Realität oder Fiktion?



Name:

Date:

Ordne die verschiedenen Mutationsarten richtig zu:

**Genmutationen**

**Genommutationen**

**Chromosomenmutationen**

**Deletion Base · Insertion Base · Polyploidie · Inversion · Duplikation · Aneuploidie · Punktmutation · Translokation · Insertion Chromosomenabschnitt · Substitution · Raster-Mutation · Deletion Chromosomenabschnitt**

# Superheld:innen und Mutationen: Realität oder Fiktion?



Name:

Date:

**Beschreibe die Unterschiede zwischen einer Genmutation und einer Genommutation.**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Erkläre, wie eine Punktmutation die Funktion eines Gens beeinflussen kann.**

---

---

---

---

---

---

---

---



# Superheld:innen und Mutationen: Realität oder Fiktion?



Name:

Date:

## Genetische Krankheiten: Mukoviszidose, Trisomie 21 und Katzenschrei-Syndrom

### Mukoviszidose

Mukoviszidose, auch zystische Fibrose genannt, ist eine genetische Stoffwechselerkrankung. Sie entsteht durch Mutationen im CFTR-Gen, das für einen Chloridkanal in den Zellmembranen verantwortlich ist. Diese Mutationen führen dazu, dass die Chloridkanäle nicht richtig funktionieren, was die Sekrete in verschiedenen Organen zähflüssig macht. Die wichtigsten Symptome sind chronischer Husten, häufige Lungenentzündungen, Verdauungsprobleme und Untergewicht. Betroffene leiden oft an Atemwegsinfektionen und haben eine verkürzte Lebenserwartung. Die Krankheit ist derzeit nicht heilbar, aber Behandlungen können die Symptome lindern und die Lebensqualität verbessern.

### Trisomie 21

Trisomie 21, auch bekannt als Down-Syndrom, ist eine genetische Störung, bei der das 21. Chromosom dreifach statt doppelt vorliegt. Dies führt zu einer Kombination geistiger Behinderung und körperlicher Fehlbildungen. Menschen mit Down-Syndrom haben oft typische körperliche Merkmale wie eine flache Gesichtskontur, schräge Augen und eine vergrößerte Zunge. Sie können auch Herzfehler, Hörprobleme und eine verminderte Muskelspannung haben. Die geistige Entwicklung ist verzögert, aber mit Förderung können viele Betroffene ein relativ selbstständiges Leben führen. Die Wahrscheinlichkeit, ein Kind mit Down-Syndrom zu bekommen, steigt mit dem Alter der Mutter.

### Katzenschrei-Syndrom

Das Katzenschrei-Syndrom, auch Cri-du-chat-Syndrom genannt, ist eine seltene genetische Erkrankung, die durch eine Deletion eines Teils des kurzen Arms von Chromosom 5 verursacht wird. Die betroffenen Kinder haben oft ein charakteristisches katzenartiges Schreien, das durch eine Fehlbildung des Kehlkopfes entsteht. Weitere Symptome sind Wachstumsstörungen, Muskelschwäche, ein kleiner Kopf, tief sitzende Ohren und kognitive Behinderungen. Die Lebenserwartung kann normal sein, wenn keine schweren organischen Fehlbildungen vorliegen. Eine frühzeitige Förderung und Therapie können die Entwicklung der betroffenen Kinder positiv beeinflussen.

# Superheld:innen und Mutationen: Realität oder Fiktion?



Name:

Date:

**Kreuze die richtige Antwort an:**

**Welche genetische Ursache liegt der Mukoviszidose zugrunde?**

- Eine Mutation des CFTR-Gens    Eine zusätzliche Kopie des Chromosoms 21  
 Eine Deletion des kurzen Arms von Chromosom 5

**Welches Syndrom wird durch eine zusätzliche Kopie des Chromosoms 21 verursacht?**

- Katzenschrei-Syndrom    Trisomie 21    Mukoviszidose

**Welche Symptome sind typisch für das Katzenschrei-Syndrom?**

- Charakteristische Gesichtszüge und häufige Herzfehler    Chronischer Husten und Atemnot  
 Ein katzenähnliches Schreien im Säuglingsalter und Mikrozephalie

**Wie beeinflusst das Alter der Mutter die Wahrscheinlichkeit, ein Kind mit Trisomie 21 zu bekommen?**

- Die Wahrscheinlichkeit steigt mit dem Alter der Mutter  
 Die Wahrscheinlichkeit sinkt mit dem Alter der Mutter  
 Das Alter der Mutter hat keinen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit

**Welche der folgenden Krankheiten ist eine autosomal-rezessiv vererbte Stoffwechselerkrankung?**

- Mukoviszidose    Katzenschrei-Syndrom    Trisomie 21

**Welche therapeutischen Ansätze können die Lebensqualität von Menschen mit Mukoviszidose verbessern?**

- Ernährungsumstellung allein    Vermeidung von körperlicher Aktivität  
 Moderne Therapien

# Superheld:innen und Mutationen: Realität oder Fiktion?

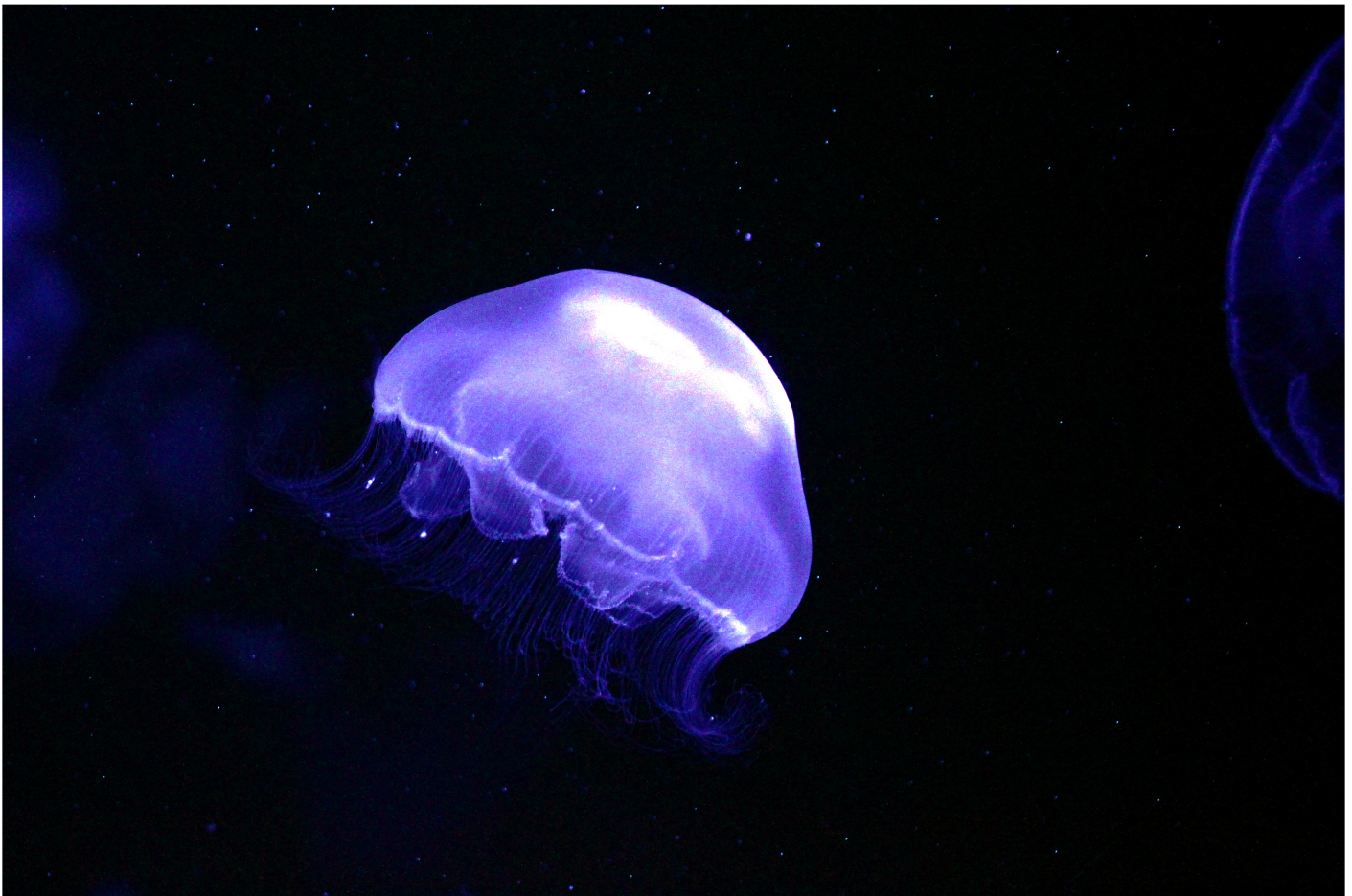


Name:

Date:

## Wie realistisch sind Superheldinnen und Superhelden aus dem Labor?

Mutationen führen in der Realität nicht zu Superkräften, sondern oft zu Krankheiten oder neutralen Veränderungen. Dennoch zeigen diese Geschichten, wie faszinierend Wissenschaft sein kann. Heutzutage gibt es eine Vielzahl an Werkzeugen (z. B. die CRISPR/Cas-Methode), um am Genom herumzubasteln. In Zukunft wird es vielleicht möglich sein tierische DNA-Sequenzen in menschliche einzusetzen. Der DNA-Austausch zwischen Tieren wurde schon erfolgreich durchgeführt: DNA-Sequenzen von Quallen wurden in Affen und andere Tier-DNA eingesetzt und haben dafür gesorgt, dass die Tiere unter UV-Licht leuchten.



Qualle unter UV-Licht (Quelle: <https://tinyurl.com/4a3nay7j>)

**Welche Folgen könnten solche Geschichten für unser Verständnis von Wissenschaft haben?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---