

## Der Bauplan des Lebens – unsere Erbanlagen

Ein Beitrag von Sabine Nelke, Haltern am See  
Mit Illustrationen von Julia Lenzmann, Stuttgart

Jeder Jugendliche hat sicher schon einmal sein Spiegelbild betrachtet und nach Ähnlichkeiten mit seinen Eltern, Geschwistern oder anderen Verwandten gesucht – doch wie kommt es zu diesen Ähnlichkeiten?

Mithilfe einer Lerntheke beschäftigen sich die Schüler mit dieser Frage. Dabei erarbeiten sie weitgehend selbstständig wichtige Begriffe wie Chromosomen oder Gene und bauen Modelle einer menschlichen Zelle, eines Chromosoms und der DNA.



Foto: Thinkstock/Stock

Die Jugendliche (Mitte) ist ihrer Großmutter und Mutter wie aus dem Gesicht geschnitten – dank der Gene, die sie von beiden geerbt hat.

**VORANSICHT**  
Zell-, Chromosomen- und  
DNA-Modell selbst bauen!

### Das Wichtigste auf einen Blick

**Klasse:** 9/10

**Dauer:** 6 Stunden (Minimalplan: 4)

**Kompetenzen:** Die Schüler ...

- beschreiben, wo sich die Erbanlagen eines Menschen befinden.
- benennen die verschiedenen Teile eines Chromosoms.
- erläutern, wie die DNA aufgebaut ist.
- beschreiben den Weg von den Genen zu einem Merkmal mithilfe der Proteinbiosynthese.

**Aus dem Inhalt:**

- Wo befinden sich die Erbanlagen des Menschen?
- Was ist ein Chromosom?
- Wie ist die DNA aufgebaut?
- Wie entsteht ein bestimmtes Merkmal bei einem Menschen?
- Zusatzmaterialien zu Mutationen, genetischem Fingerabdruck, Gentechnik und zur Entdeckung der Erbanlagen



## Um welches Thema geht es?

M 1



②



③



④



Fotos ①, ②: Fotolia; ③: Thinkstock/Dorling Kindersley; ④: Thinkstock/Stock

## M 2 Lerntheke „Unsere Erbanlagen“ – Laufzettel

Mithilfe der Lerntheke „Unsere Erbanlagen“ kannst du dir den Lernstoff zum Thema selbstständig aneignen.

### So gehst du vor

- Du bearbeitest **in deinem persönlichen Lerntempo** die verschiedenen Materialien. Über die **Reihenfolge** entscheidest du.
- Wenn ein Material in einer Partner- oder Gruppenarbeit bearbeitet werden soll, arbeite mit deinen Mitschülern zusammen.
- Nach der Bearbeitung überprüfst du **eigenständig deine Lösungen** mithilfe der Lösungskarten und trägst in der Tabelle unten ein, wie du dein **Ergebnis** einschätzt. Du kannst die Materialien ein zweites Mal bearbeiten.
- Nach den **Pflichtmaterialien** kannst du die **Zusatzmaterialien** in beliebiger Reihenfolge bearbeiten.

Erledigt?	Material	Sozialform	Niveau	So schätze ich mein Ergebnis ein:		
✓						
<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b>	① Wo befinden sich die Erbanlagen eines Menschen?		•			
<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b>	② Chromosomen – die Träger der Erbanlagen		•			
<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b>	③ Die DNA – der Code deines Lebens		••			
<input type="checkbox"/> <b>Pflicht</b>	④ Von den Erbanlagen zum Merkmal		••			
<input type="checkbox"/> <b>Zusatz</b>	⑤ Veränderungen der Erbanlagen – Mutationen		•••			
<input type="checkbox"/> <b>Zusatz</b>	⑥ Ein genetischer Fingerabdruck entlarvt den Täter!		••			
<input type="checkbox"/> <b>Zusatz</b>	⑦ Gentechnik – Pro oder Contra?		•••			

## ① Wo befinden sich die Erbanlagen des Menschen?

M 3

Heute weiß man, dass sich die Erbanlagen des Menschen in seinen kleinsten Einheiten, den Zellen, befinden. Diese wiederum bestehen aus mehreren Bausteinen, den Organellen, die unterschiedliche Aufgaben haben. Wo aber liegen genau die Erbanlagen?

### Aufgabe 1

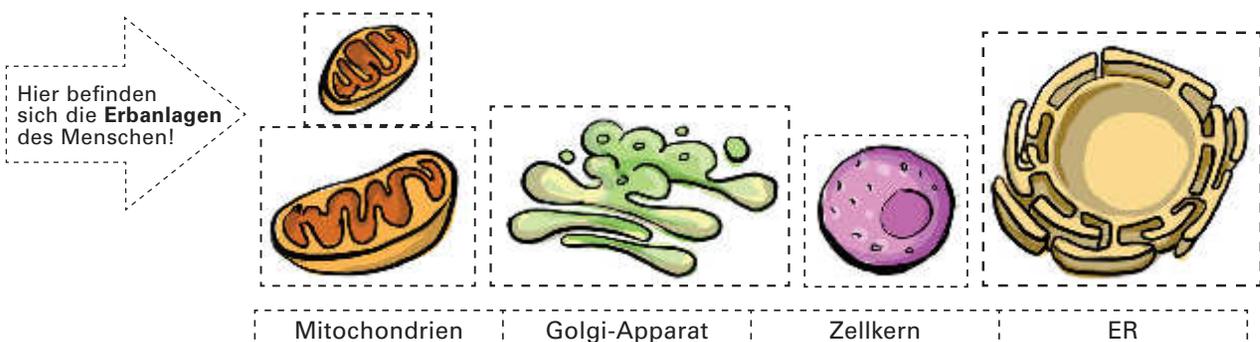
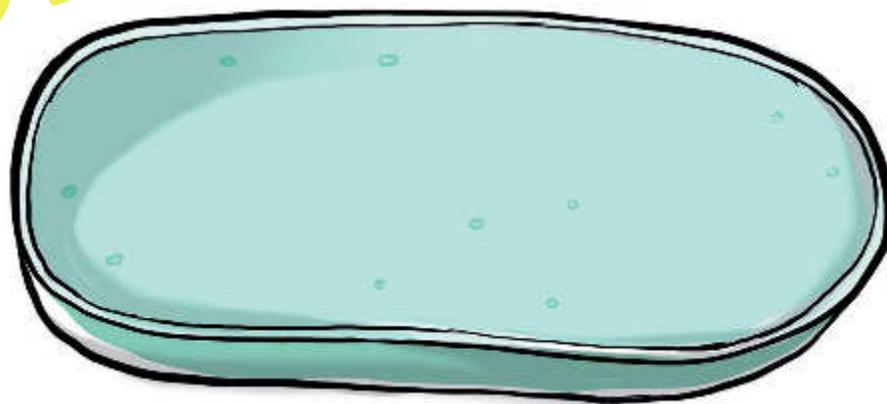
Informiere dich in der Tabelle unten über die verschiedenen Organellen einer Zelle.

Zellorganell	Aufgabe in der Zelle
ER (Endoplasmatisches Retikulum)	In dieser „Fabrik“ der Zelle werden verschiedene Stoffe produziert und über ihre Transportkanäle zu anderen Teilen der Zelle geleitet.
Golgi-Apparat	Das „Lager“ der Zelle nimmt verschiedene Substanzen auf und gibt sie wieder ab.
Mitochondrien	In diesem „Kraftwerk“ der Zelle wird Energie gewonnen.
Zellkern	Die „Steuerzentrale“ für alle Vorgänge in der Zelle und der „Speicher“ für das genetische Material liegen hier in Form von Chromosomen vor.

### Aufgabe 2

Stelle ein einfaches Zellmodell für eine tierische Zelle her:

- Schneide die verschiedenen Organellen einer Zelle am unteren Rand dieses Arbeitsblattes aus.
- Klebe sie in die Zelle unten. **Beachte:** Das ER liegt direkt am Zellkern!
- Beschrifte dein Zellmodell.
- Schneide den Pfeil vom unteren Bildrand aus. Male ihn mit einem Buntstift rot aus. Klebe ihn so in dein Zellmodell, dass deutlich wird, wo sich die Erbanlagen des Menschen befinden.



## ⑥ Der genetische Fingerabdruck – entlarvt den Täter!

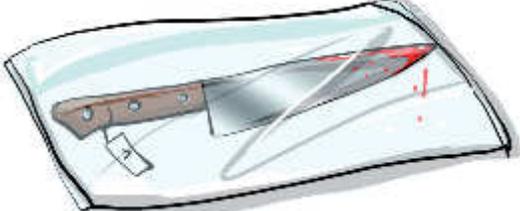
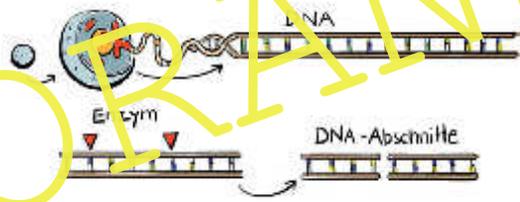
M 8

Wenn ein Verbrechen begangen wird, hinterlässt der Täter meistens Spuren. Häufig handelt es sich dabei um biologische Spuren, wie z. B. ein Haar oder eine Hautschuppe. Mit einer solchen Spur kann dann ein DNA-Profil des Täters, sein genetischer Fingerabdruck, erstellt werden. Mithilfe dieses Verfahrens kommt die Kriminalpolizei häufig auf die Spur eines Täters.

### Aufgabe

Stelle unten mithilfe der verschiedenen Textbausteine dar, wie das DNA-Profil eines Täters erstellt wird. Schneide dazu die verschiedenen Textbausteine aus und ordne sie den passenden Abbildungen zu.

! Klebe die Textbausteine erst auf, wenn du dein Ergebnis kontrolliert hast!

<p>1</p> 	
<p>2</p> 	
<p>3</p> 	
<p>4</p> 	

Die DNA wird aus der biologischen Spur des Täters herausgefiltert. Bestimmte DNA-Abschnitte aus dem Filtrat werden mithilfe von Enzymen herausgeschnitten und dann vervielfältigt.

Durch ein elektromagnetisches Feld werden die DNA-Abschnitte zu einem für jeden Menschen individuellen Strichcode sortiert. Sind die Strichcodes der biologischen Spur und der Vergleichsprobe identisch, ist der Täter entlarvt.

Ein Straftäter hinterlässt am Tatort biologische Spuren. Das können z. B. Haare, Hautschuppen oder Blut sein.

Eine Vergleichsprobe von einem mutmaßlichen Täter wird erstellt, z. B. durch einen Speichelabstrich.

## M 9

## ⑦ Gentechnik – Pro oder Contra?

Die moderne Gentechnik kann Unvorstellbares möglich machen. So können z. B. künstlich erzeugte Embryonen mithilfe der Präimplantationsdiagnostik hinsichtlich ihrer genetischen Eigenschaften untersucht werden. Diskutiert die Vor- und Nachteile der neuen Möglichkeiten.

**Aufgabe 1**

Lies dir den folgenden Informationstext durch.

**Die PID und ihre Folgen**

Durch die moderne Gentechnik ist es heute möglich, Embryonen, die durch eine künstliche Befruchtung erzeugt wurden, hinsichtlich ihrer genetischen Eigenschaften zu untersuchen. Diese Untersuchungen werden als Präimplantationsdiagnostik, kurz PID, bezeichnet. Durch diese Untersuchungen können z. B. Erbkrankheiten festgestellt werden. Nachdem die Eltern dann nach einer PID über die genetischen Eigenschaften des entstandenen Embryos aufgeklärt wurden, können sie entscheiden, ob sie diesen in die Gebärmutter der Mutter einsetzen lassen oder nicht. In Deutschland ist der Einsatz der PID nur in Fällen erlaubt, bei denen die Gefahr von Erbkrankheiten, Tod- oder Fehlgeburten besteht.

**Aufgabe 2**

Stell dir vor, du beteiligst dich an einer Pro- und Contra-Debatte zum Thema Gentechnik. An dieser Debatte werden folgende Personen teilnehmen:

 <p><b>Ein Arzt</b> Dieser führt die PID bei kinderlosen Paaren durch.</p>	 <p><b>Eine Schwangere</b> Sie möchte auf gar keinen Fall ein behindertes Kind zur Welt bringen.</p>
 <p><b>Ein Priester</b> Er glaubt, dass niemand außer Gott über Leben und Tod entscheiden darf und dass Eltern keine „Designer-Kinder“ erwarten dürfen.</p>	 <p><b>Eine Mutter</b> Sie ist sich sicher, dass ihr Kind mit Down-Syndrom ein glückliches Leben führt.</p>

Fotos: Thinkstock/iStock

- Entscheide dich für eine der Personen, welche du in der Pro- und Contra-Debatte gern vertreten würdest.
- Stell die Meinung dieser Person ausführlich dar, indem du Argumente für ihre Position notierst.

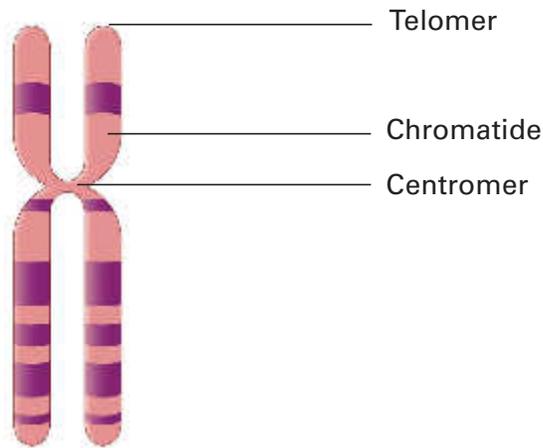
**Wusstest du schon, ...**

... dass es in einigen Ländern erlaubt ist, durch die PID „Retter-Geschwister“ zu erzeugen? Von diesen Kindern werden Blut oder Gewebe verwendet, um ein älteres, krankes Geschwisterkind zu retten.



## Lösungskarte zu ②: Chromosomen – die Träger der Erbanlagen

### Aufgabe 2



### Aufgabe 3

Chromosomen-Modell aus Draht:



### Aufgabe 4

a) Ein Modell kann zwar nie alle Aspekte dessen zeigen, was es modellhaft darstellt, dafür wird aber ein bestimmter Aspekt, hier der grobe Aufbau eines Chromosoms, besonders hervorgehoben.

b)

Chromosom	Chromosomen-Modell
Chromosom	Drähte und Wollfäden
Chromatid	ein Draht
Centromer	Wollfaden

## Lösungskarte zu ③: Die DNA – der Code deines Lebens

### Aufgabe 2

Beispiel für das Knet-Modell eines DNA-Abschnittes:

