

## Lösungen für die Aufgaben zum Lerntext: "Vererbung der Blutgruppen A, B und 0"

Roland Heynkes, 3.12.2021

Diese Seite dient der Selbstkontrolle für diejenigen, welche Aufgaben zum Lerntext: "Vererbung der Blutgruppen A, B und 0" selbständig bearbeitet haben und nun ihre Antworten überprüfen wollen.

Diese Tabelle zeigt meine Lösungsvorschläge zum Kapitel: "**Von unseren Eltern erben wir Rezepte (Gene) für Eiweiße (Proteine).**"

1. Nenne zwei Eigenschaften, die alle Lebewesen gemeinsam haben!
Jedes Lebewesen besteht aus mindestens einer Zelle und jede lebendige Zelle enthält einen Bauplan.
2. Erkläre, was Gene mit Proteinen zu tun haben!
Gene sind Rezepte für den Aufbau von Proteinen.
3. Erkläre, warum es in einem Menschen normalerweise nur zwei, in der Menschheit jedoch viele Allele eines Gens geben kann!
Wir können von nur einmal pro Genom vorkommenden Gen maximal zwei Allele haben, weil unsere Zellen normalerweise (Beim Down-Syndrom/Trisomie 21 kann es 3 Allele von Genen auf dem Chromosom 21 geben.) von jedem ihrer 23 Chromosomen nur 2 Exemplare enthalten. Jede zufällige Mutation in einer Geschlechtszelle kann ein neues Allel von einem Gen erzeugen. Ein Teil der Nachkommen kann so ein neues Allel erben. Nachkommen anderer Mutanten erben andere Allele. So entstehen im Laufe von Jahrtausenden in einer Spezies immer mehr Allele von einem Gen.

Diese Tabelle zeigt meinen Lösungsvorschlag zum Kapitel: "**Antikörper binden fremde Antigene.**"

4. Erkläre, warum wir normalerweise keine Antikörper gegen die Antigene auf unseren Zelloberflächen besitzen!
Wir besitzen normalerweise keine Antikörper gegen die Antigene auf unseren Zelloberflächen, weil solche Antikörper unsere eigenen Zellen angreifen würden. Um das zu verhindern, tötet unser Immunsystem alle weißen Blutkörperchen, die Antikörper gegen den eigenen Körper machen.

Diese Tabelle zeigt meine Lösungsvorschläge zum Kapitel: "**Von Genen gibt es normalerweise verschiedene Allele.**"

5. Beschreibe, was rote Blutkörperchen der Blutgruppen A und B unterscheidet!
Rote Blutkörperchen der Blutgruppen A und B unterscheiden sich an den Enden der kurzen Zuckerketten auf den Oberflächen ihrer Zellen. Bei Blutgruppe A befindet sich am Ende ein Molekül N-Acetylgalactosamin. Bei Blutgruppe B ist es ein Molekül Galactose.
6. Erkläre, warum rote Blutkörperchen der Blutgruppe AB nicht nur eine Sorte von Zuckerketten auf ihren Oberflächen tragen!
Rote Blutkörperchen der Blutgruppe AB tragen nicht nur eine Sorte von Zuckerketten auf ihren Oberflächen, weil Menschen mit der Blutgruppe AB von ihren Eltern die beiden Blutgruppen-Allele A und B geerbt haben. Deshalb können sie mit Hilfe zweier unterschiedlicher Rezepte (Allele) zwei etwas unterschiedliche Enzyme produzieren, die unterschiedliche Zucker-Moleküle an die Enden der kurzen Zuckerketten anhängen. (Beide Allele setzen sich durch und sind daher codominant.)

Diese Tabelle zeigt meine Lösungsvorschläge zum Kapitel: "**Die drei wichtigsten Blutgruppen sind A, B und 0.**"

7. Beschreibe den Zusammenhang zwischen vererbten Allelen und den unterschiedlichen Antigen-Strukturen auf den Oberflächen roter Blutkörperchen!
Von den Eltern erben Menschen zwei Allele des Rezepts (Gens) für ein Enzym, welches normalerweise kurze Zuckerketten um eins verlängert. Das Allel 0 ist ein defektes Rezept für nicht funktionierendes Enzym, welches die kurze Zuckerkette nicht verlängern kann. Das Allel A ist ein intaktes Rezept für das Enzym A, welches ein Molekül N-Acetylgalactosamin an das Ende der kurzen Zuckerkette anhängt. Das Allel B ist ein intaktes Rezept für das Enzym B, welches ein Molekül Galactose an das Ende der kurzen Zuckerkette anhängt.
8. Erkläre, warum Menschen mit den Blutgruppen A, B und AB keine Antikörper gegen Blut mit der

	Blutgruppe 0 haben!
	In Menschen mit den Blutgruppen A, B oder AB verlängern funktionierende Enzyme die kurzen Zuckerketten schon im Inneren (endoplasmatisches Retikulum oder Golgi-Apparat) der Zellen. Aber die Enzyme erwischen nicht alle Zuckerketten. Deshalb befinden sich auch bei Menschen mit den Blutgruppen A, B oder AB auf den Oberflächen der roten Blutkörperchen zusätzlich kurze Zuckerketten. Und deshalb besitzen Menschen ganz unabhängig von ihren Blutgruppen üblicherweise keine Antikörper gegen die kurzen Zuckerketten. Denn im Thymus werden normalerweise alle T-Lymphozyten (weiße Blutkörperchen) getötet, die körpereigene Strukturen bekämpfen könnten. Und ohne die Hilfe von T-Lymphozyten produzieren B-Lymphozyten keine Antikörper.
9.	Erkläre, wie ein Vater mit der Blutgruppe A und eine Mutter mit der Blutgruppe B ein Kind mit der Blutgruppe 0 haben können!
	Ein Vater mit der Blutgruppe A und eine Mutter mit der Blutgruppe B können ein Kind mit der Blutgruppe 0 haben, wenn der Vater die Allele A und 0 besitzt und die Mutter die Allele B und 0. Dann können sie nämlich Spermien bzw. Eizellen mit dem Allel 0 vererben, sodass das Kind zwei Allele 0 und deshalb die Blutgruppe 0 besitzt.

**Tabelle zur Vererbung der Blutgruppen**

Blutgruppen der Eltern	0 (0/0)		A (A/A oder A/0)		B (B/B oder B/0)		AB (A/B)		
	0	0	A	0	B	0	A	B	
0	0	0/0	0/0	0/A	0/0	0/B	0/0	0/A	0/B
	0	0/0	0/0	0/A	0/0	0/B	0/0	0/A	0/B
A	A	A/0	A/0	A/A	A/0	A/B	A/0	A/A	A/B
	0	0/0	0/0	0/A	0/0	0/B	0/0	0/A	0/B
B	B	B/0	B/0	B/A	B/0	B/B	B/0	B/A	B/B
	0	0/0	0/0	0/A	0/0	0/B	0/0	0/A	0/B
AB	A	A/0	A/0	A/A	A/0	A/B	A/0	A/A	A/B
	B	B/0	B/0	B/A	B/0	B/B	B/0	B/A	B/B

Die erste Spalte und die erste Zeile zeigen denkbare Blutgruppen zweier Eltern.

Die zweite Spalte und die zweite Zeile zeigen, welche Allele die Geschlechtszellen der Eltern enthalten könnten.

Wo sich die Zeilen und Spalten treffen, sieht man die möglichen Kombinationen der 3 Allele A, B und 0 in denkbaren befruchteten Eizellen.