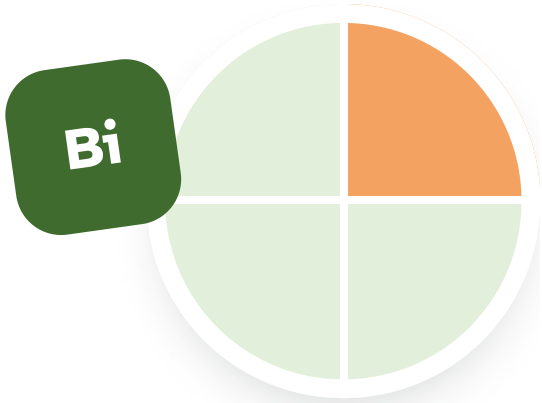
DYS+ Campus



Übungsheft · Biologie · Klasse 12

Erbkrankheiten, Gentest und Gentherapie

Erklärungen, 29 Aufgaben in drei Stufen und alle Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____ **Datum** _____

Das lernst du

- Ich lese Stammbäume und berechne Wahrscheinlichkeiten.
- Ich erkläre Gentest, Beratung und Grenzen eines Ergebnisses.
- Ich beschreibe Gentherapie und trenne Sachurteil und Werturteil.
- Ich erkläre rekombinante DNA (vor allem Leistungskurs).

So arbeitest du mit dem Heft

●○○ **Basis** zum Einstieg

●●○ **Standard** zum Üben

●●● **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen. Fang bei Basis an. Die Lösungen stehen hinten im Heft.

Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/gymnasium/klasse-12/biologie/gentest-und-gentherapie/stammbaeume-menschlicher-erkrankungen

Kurz erklärt

Erbgänge im Stammbaum

Erbgang	Hinweis
autosomal-dominant	Betroffene in jeder Generation
autosomal-rezessiv	gesunde Eltern, betroffenes Kind
X-chromosomal-rezessiv	meist Männer; Vater gibt es nie an den Sohn weiter

Merksatz: Aa × Aa: 25 % aa, 50 % Aa, 25 % AA. Gesunde Kinder sind mit $\frac{2}{3}$ Anlageträger.

Merksatz: Gentest: Einwilligung, Beratung, Recht auf Wissen und Nichtwissen. Ergebnis = Wahrscheinlichkeit.

Penetranz (Modellwerte)

1. 200 Anlageträger, Penetranz 60 %.
2. $0{,}6 \cdot 200 = 120$.
3. 120 Personen zeigen Anzeichen, 80 nicht.

Typischer Fehler: Eine Anlage ist keine Diagnose. Ein negativer Test gilt nur für das Getestete.

●○○ Basis

Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) Ein ausgefüllter Kreis im Stammbaum zeigt eine _____ Person mit dem Merkmal. ☐ **weibliche** ☐ **männliche**

b) Gesunde Eltern, betroffenes Kind: Das Merkmal ist _____. ☐ **dominant** ☐ **rezessiv**

c) Ein vorhersagender Test heißt _____. ☐ **diagnostisch** ☐ **prädiktiv**

d) Bei einer _____ Gentherapie werden Körperzellen verändert. ☐ **somatischen** ☐ **Keimbahn-**

e) Ein _____ transportiert das Gen in die Zelle. ☐ **Ribosom** ☐ **Vektor**

f) Das Recht, ein Ergebnis nicht zu erfahren, heißt Recht auf _____. ☐ **Nichtwissen** ☐ **Wissen**

2 Setze ein: Beratung, Wahrscheinlichkeit, Einwilligung, Vektor.

a) Vor einem Gentest ist die _____ der Person nötig.

b) Die genetische _____ ist ergebnisoffen.

c) Ein Testergebnis ist meist eine _____.

d) Ein entschärftes Virus kann als _____ dienen.

●●○ Standard

Anwenden

3 **Kreuze an.**

a) Bei Aa × Aa ist ein Kind mit der Wahrscheinlichkeit _____ aa. ☐ **50 %** ☐ **25 %**

b) Bei Aa × aa ist ein Kind mit der Wahrscheinlichkeit _____ aa. ☐ **25 %** ☐ **50 %**

c) Ein betroffener Vater gibt eine X-chromosomale Anlage an seinen Sohn _____ weiter. ☐ **nicht** ☐ **immer**

d) Der Anteil der Anlageträger mit Anzeichen heißt _____. ☐ **Expressivität** ☐ **Penetranz**

e) Ex vivo bedeutet _____ des Körpers. ☐ **außerhalb** ☐ **innerhalb**

4 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) Ein negativer Gentest schließt jede Erkrankung aus. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

b) Bei somatischer Gentherapie werden Keimzellen verändert. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

c) Arbeitgeber dürfen grundsätzlich keinen Gentest verlangen. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

d) Ein Satz mit „sollte“ ist ein Sachurteil. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

e) Die Ligase verknüpft DNA-Stücke. ☐ **stimmt** ☐ **stimmt nicht**

5 Setze ein: Gesunde, aa, $\frac{2}{3}$, Aa.

a) Beide Eltern sind _____ und bekommen ein betroffenes Kind (_____).

b) Ein gesundes Kind beider Eltern ist mit _____ Anlageträger.

c) _____ Eltern können ein betroffenes Kind haben, wenn das Merkmal rezessiv ist.

6 Rechne.

a) Beide Eltern sind Aa. Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kind betroffen ist? Gib auch an, wie groß sie für zwei Kinder nacheinander ist, die beide betroffen sind.

b) Penetranz 40 %. Von 250 Anlageträgern zeigen wie viele Anzeichen (Modellwerte)?

c) Ein ringförmiges Plasmid hat 2 Schnittstellen für ein Enzym. Wie viele Fragmente entstehen?

●●● Plus

Vertiefen

7 Schreibe kurze Antworten.

a) Nenne je ein Sachargument und ein Werturteil zur Gentherapie.

b) Erkläre in zwei Sätzen, warum man Gen und Plasmid mit demselben Restriktionsenzym schneidet. (vor allem Leistungskurs)

c) Warum ist eine Keimbahn-Veränderung ethisch besonders umstritten?

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann …	sicher	fast	noch nicht
Ich lese Stammbäume und berechne Wahrscheinlichkeiten.	☐	☐	☐
Ich erkläre Gentest, Beratung und Grenzen eines Ergebnisses.	☐	☐	☐
Ich beschreibe Gentherapie und trenne Sachurteil und Werturteil.	☐	☐	☐
Ich erkläre rekombinante DNA (vor allem Leistungskurs).	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Wissen sichern

1 Kreuze an.

a) weibliche

→ Kreise sind weiblich.

b) rezessiv

→ Die Anlage war bei den Eltern verdeckt.

c) prädiktiv

→ Er prüft vor Beschwerden.

d) somatischen

→ Somatisch = Körper.

e) Vektor

→ Er ist das Transportmittel.

f) Nichtwissen

→ Es schützt die Entscheidung der Person.

2 Setze ein: Beratung, Wahrscheinlichkeit, Einwilligung, Vektor.

a) Vor einem Gentest ist die **Einwilligung** der Person nötig.

b) Die genetische **Beratung** ist ergebnisoffen.

c) Ein Testergebnis ist meist eine **Wahrscheinlichkeit**.

d) Ein entschärftes Virus kann als **Vektor** dienen.

●●○ Standard: Anwenden

3 Kreuze an.

a) 25 %

→ Ein Feld von vier.

b) 50 %

→ Zwei Felder von vier.

c) nicht

→ Der Sohn bekommt das Y-Chromosom vom Vater.

d) Penetranz

→ Expressivität meint die Stärke.

e) außerhalb

→ Die Zellen werden im Labor verändert.

4 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

a) **Stimmt nicht. Richtig: Er gilt nur für die untersuchte Veränderung.**

b) **Stimmt nicht. Richtig: Es werden Körperzellen verändert.**

c) **Stimmt.**

d) **Stimmt nicht. Richtig: Sie ist ein Werturteil.**

e) **Stimmt.**

5 Setze ein: Gesunde, aa, $\frac{2}{3}$, Aa.

a) **Beide Eltern sind Aa und bekommen ein betroffenes Kind (aa).**

b) **Ein gesundes Kind beider Eltern ist mit $\frac{2}{3}$ Anlageträger.**

c) **Gesunde Eltern können ein betroffenes Kind haben, wenn das Merkmal rezessiv ist.**

6 Rechne.

a) **25 % für ein Kind. Für zwei betroffene Kinder: 6,25 %.**

→ $\frac{1}{4}$ = 25 %.

→ Unabhängige Ereignisse: $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$.

→ $\frac{1}{16}$ = 0,0625, also 6,25 %.

b) **100 Personen.**

→ 40 % = 0,4.

→ 0,4 · 250 = 100.

c) **2 Fragmente.**

→ Ein Ring mit n Schnittstellen ergibt n Fragmente.

→ n = 2, also 2 Fragmente.

●●● Plus: Vertiefen

7 Schreibe kurze Antworten.

a) **Sachargument: Immunreaktionen auf den Vektor sind möglich. Werturteil: Die Chance auf Behandlung wiegt schwerer als das Risiko.**

→ Sachargument: prüfbare Aussage über Tatsachen.

→ Werturteil: Gewichtung mit Hilfe von Werten.

b) **Dasselbe Enzym erzeugt passende Enden an Gen und Plasmid. Diese Enden paaren sich und die Ligase kann sie verknüpfen.**

→ Gleiche Schnittstelle, gleiche überstehende Enden.

→ Die Enden paaren sich, die Ligase verknüpft.

c) **Sie würde auf alle Nachkommen übertragen, die nicht zustimmen können.**

→ Keimzellen geben die Erbinformation weiter.

→ Nachkommen können nicht einwilligen.