

Wie fit sind Ihre Schüler in Genetik? – Methoden zur Einschätzung und Erweiterung des Wissensstandes

Renate Ruhwinkel, Marl

Zentrale Begriffe sowie Regeln der klassischen Genetik bilden in der Oberstufe eine wichtige Grundlage für andere Teilgebiete der Genetik wie Molekulargenetik, Gentechnik und Populationsgenetik.

Doch häufig ist viel vom in der Mittelstufe vermittelten Wissen in Vergessenheit geraten. Geben Sie Ihren Schülern mithilfe des Beitrags Methoden an die Hand, um ihren Wissensstand einzuschätzen, zu festigen und zu erweitern. Dazu analysieren sie Stammbäume zu Erbkrankheiten und beschäftigen sich mit wichtigen Begriffen der klassischen Genetik. An Anwendungsaufgaben überprüfen sie ihr Wissen im Lerntempoduett. Sorgen Sie mit dem Beitrag dafür, dass alle Ihrer Schüler den gleichen Wissensstand haben.



© picture-alliance / ZB

Wie analysiert man Stammbäume und welche Erbgänge gibt es? Ihre Schüler festigen und erweitern unter anderem am Beispiel von Mukoviszidose ihre Kenntnisse der klassischen Genetik.

II/B1

Beitrag im Überblick

Niveau: Sekundarstufe II

Dauer: 7 Unterrichtsstunden

Der Beitrag enthält Materialien für:

- ✓ Selbstkontrolle
- ✓ ein Lerntempoduett
- ✓ Part
- ✓ die Herstellung einer Lernkartei

Kompetenzen:

- Kenntnisse der klassischen Genetik wiederholen, festigen und erweitern
- Den eigenen Wissensstand einschätzen und erweitern
- Eine eigene Lernkartei erstellen und damit arbeiten können
- In der Lage sein, im Lerntempoduett Wissen anzuwenden und selbst zu überprüfen
- Soziale Kompetenz im Lerntempoduett einüben

M 1 Hämophilie, Mukoviszidose und Chorea Huntington Symptome und Krankheitsverlauf

Bluterkrankheit (Hämophilie), Mukoviszidose und Chorea Huntington sind schwerwiegende Erkrankungen, die vererbt werden. Erfahren Sie jetzt mehr über sie.

Aufgabe

- Lesen Sie sich die Informationstexte zu den Erbkrankheiten Hämophilie, Chorea Huntington und Mukoviszidose gut durch und unterstreichen Sie Wichtiges.
- Beschreiben Sie zu den Krankheiten jeweils die Symptome.

1. Bluterkrankheit (Hämophilie)

Die **Hämophilie** ist eine Krankheit, bei der die Blutgerinnung gestört ist. Der Begriff „Hämophilie“ leitet sich von den griechischen Wörtern *haima* für „Blut“ und *philia* für „Neigung“ her. Normalerweise gerinnt bei einer kleineren Wunde das Blut spätestens nach ca. 5 Minuten. Dauert die Blutgerinnung deutlich länger, so kann eine Hämophilie vor. Bei Menschen, die unter dieser Krankheit leiden, führen schon kleine Wunden zu lang andauernden Blutungen. Sie kommen schließlich auch die Kontraktion von Gewebe zum Stillstand. Größere Wunden haben starke Blutungen zur Folge. Die Blutung kommt dann oft nicht mehr zum Stillstand, was zum Tode führen kann. Des Weiteren können bei Blutern lang anhaltende Spontaneblutungen auftreten, ohne dass eine Verletzung vorausgegangen ist. Häufig sind diese im Bereich der Gelenke. In Deutschland leiden etwa 10.000 Menschen unter dieser Erbkrankheit. Weltweit geht man von 200.000 bis 400.000 Betroffenen aus.



© Thinkstock / iStockphoto

Abbildung 1: Bei Blutern kommt es häufig zu großen Blutergüssen

2. Chorea Huntington

Die Krankheit **Chorea Huntington** ist nach ihrem Entdecker, dem Arzt *George Huntington*, benannt. Das griechische Wort *chorea* bedeutet „Tanz“. Damit sind die Bewegungsstörungen gemeint, die bei der Krankheit auftreten. Typisch bei Chorea Huntington ist das Ausführen ungewollter Bewegungen von Armen, Beinen, Gesicht und Rumpf. Die Betroffenen zeigen unwillkürliche schleudernde Bewegungen von Armen und Beinen. Charakteristisch sind zudem Störungen von Sprache und Mimik sowie psychische Beschwerden.

Im **späteren Krankheitsstadium** kommt es zu Bewegungsarmut sowie verminderten kognitiven Fähigkeiten (bis hin zu Demenz).

Erste Krankheitssymptome zeigen sich meistens zwischen dem 30. und dem 40. Lebensjahr. Chorea Huntington ist unheilbar und endet ca. 15 Jahre nach dem Auftreten erster Symptome tödlich. Verantwortlich dafür ist die vermehrte Bildung eines fehlerhaften Proteins, das „Huntingtin“ heißt.

Der Bildung des Proteins liegt eine Mutation zugrunde, die das Protein zerstört Gehirnzellen eines bestimmten Hirnareals, das für die Steuerung von Muskelbewegungen und mentale Gehirnfunktionen zuständig ist.

An der Krankheit leiden in Deutschland etwa 10.000 Menschen.



Abbildung 2: George Huntington (1850–1916) bezeichnet als Erster Chorea Huntington

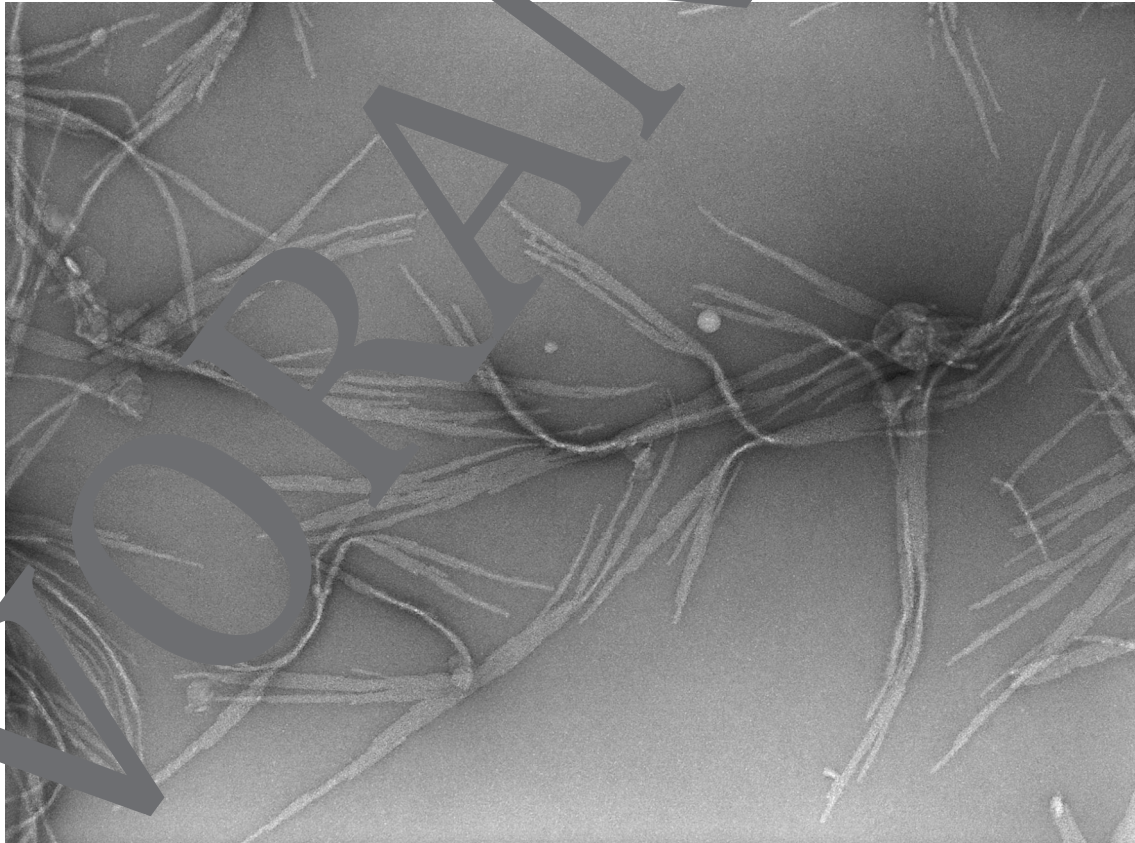


Abbildung 3: Die Moleküle des Huntingtin-Proteins verkleben (siehe elektronenmikroskopische Aufnahme) zu filzigen Knäueln und zerstören Gehirnzellen. Dies verursacht die Erbkrankheit Chorea Huntington.

© picture-alliance / dpa

3. Mukoviszidose

An der Stoffwechselerkrankung **Mukoviszidose**, die auch als **zystische Fibrose** bezeichnet wird, leiden gegenwärtig in Deutschland rund 8.000 Menschen. Vier Prozent aller Deutschen sind gesund, tragen aber das Gen in sich. Mukoviszidose kommt insbesondere bei hellhäutigen Menschen vor.

Die Bezeichnung leitet sich vom lateinischen Wort *mucus* für „Schleim“ und *viscidus* für „zäh“ ab. Damit beschreibt sie, was für die Krankheit typisch ist: Im Gewebe verschiedener Körperdrüsen ist das gebildete Drüsensekret zu zähflüssig. Betroffen davon sind insbesondere Bronchien, Bauchspeicheldrüse, Darm sowie innere Geschlechtsorgane und Geschlechtsdrüsen.

Die Sekrete enthalten zu wenig Wasser aufgrund eines Defekts von Kanalproteinen für Chloridionen. Beim gesunden Menschen werden diese Ionen mit Energieverbrauch zusammen mit dem Drüsensekret aus der Zelle transportiert. Aufgrund von Osmose ziehen die Chloridionen dann Wasser an, sodass der Wasseranteil in den Sekreten groß genug ist und diese dünnflüssig sind.

Bei Menschen mit Mukoviszidose ist der Schleim zähflüssig, was zu vielen Krankheitssymptomen führt. So bindet normalerweise der Schleim in den Bronchien Staub und Bakterien und wird dann von den Flimmerhärchen aus der Lunge herausbefördert. Bei einem zähflüssigen Schleim funktioniert dies nicht mehr. Der Schleim bleibt in den Bronchien und verstopft sie. Eine chronische Bronchitis ist die Folge. Zudem bietet der Schleim Krankheitserregern ideale Wachstumsbedingungen, weshalb Lungenentzündungen häufig sind.

Die Lunge büßt dadurch ihre Leistungsfähigkeit ein. Deshalb leiden die Patienten häufig unter Atemnot und Sauerstoffmangel. Des Weiteren führen Verdauungsstörungen auf, was zu Untergewicht und einer Mangelernährung führt.

Die Krankheit Mukoviszidose bedingt zudem eine verminderte Fruchtbarkeit oder Unfruchtbarkeit.



© picture-alliance / ZB

Abbildung 4: Menschen mit Mukoviszidose leiden oft unter Bronchitis und Sauerstoffmangel. Eine zusätzliche Sauerstoffversorgung der Lunge und die Inhalation von Wasserdampf verbessern die Situation.

M 2 Familienstammbäume zu den Erbkrankheiten Hämophilie, Mukoviszidose und Chorea Huntington

Hinweis: Lösen Sie die folgende Aufgabe für alle drei Erbkrankheiten.

II/B1

Aufgabe

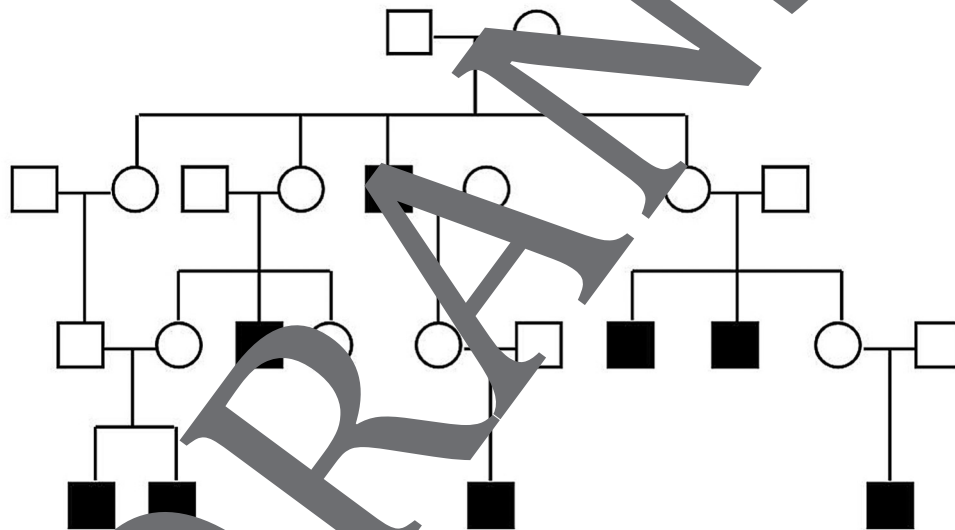
- a) Charakterisieren Sie kurz die vorliegenden Stammbäume.

Hinweis: Geben Sie unter anderem an, über wie viele Generationen der Stammbaum sich erstreckt. Nennen Sie die Personenanzahl im Stammbaum und wie viele Merkmalsträger es gibt. Unterscheiden Sie zwischen männlichen und weiblichen Personen.

- b) Was fällt Ihnen am Stammbaum bezüglich der Vererbung der Krankheit auf? Notieren Sie Ihre Überlegungen.

Hinweis: Denken Sie darüber nach, welche Form der Vererbung vorliegen könnte. Überlegen Sie sich dann, wie der Genotyp aussehen könnte, und untermauern Sie dadurch Ihre Überlegungen zur Vererbungsform.

1. Bluterkrankheit (Hämophilie)



○	Gesunde Frau (keine Merkmalsträgerin)
●	Merkmalsträgerin (betroffene Frau)
□	Gesunder Mann (kein Merkmalsträger)
■	Merkmalsträger (betroffener Mann)

M 3 Wie fit sind Sie in Genetik? – Einschätzung und Erweiterung des eigenen Wissensstandes

Aufgaben

1. **Ordnen Sie** in dem Quiz den Begriffen die **richtige Erklärung zu**. Manchmal ist auch eine passende Abbildung dazu. Ordnen Sie diese dann ebenfalls zu.
Hinweis:
Es kommt vor, dass eine Abbildung zu mehreren Begriffen passt oder umgekehrt.
2. **Vergleichen Sie Ihre Zuordnung mit der Lösung**. Bewerten Sie Ihre Lösung, indem Sie folgende Farbmarkierungen auf der Lösungskarte anbringen:

Zuordnung falsch → **rot**

Zuordnung richtig, aber nicht sicher gewusst oder geraten → **gelb**

Zuordnung richtig und sicher gewusst → **grün**

3. Klären und vertiefen Sie die Begriffe, die Sie mit gelb markiert haben.
Recherchieren Sie dazu in Fachbüchern oder im Internet.
4. Erstellen Sie für jeden recherchierten Begriff eine **Lernkarte**. Auf der Vorderseite steht der Begriff und auf der Rückseite die Erklärung. Auf diese Weise entsteht eine Lernkartei.

→ **Ziel ist es, dass Sie alle Begriffe kennen und diese richtig verwenden und erklären können.**

Hinweis: Gehen Sie bei der Bearbeitung des Quiz und der Erstellung der Lernkartei sorgfältig vor, denn anschließend sollen Sie mithilfe von Anwendungsaufgaben Ihr Wissen überprüfen.

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.

Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

