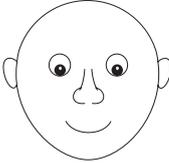
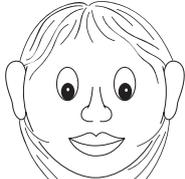
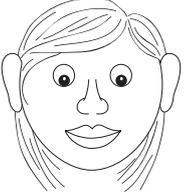
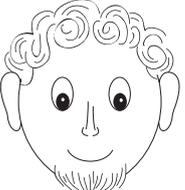
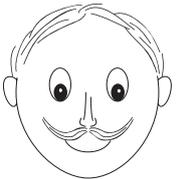


Arbeiten mit einem Bestimmungsschlüssel

Die Abbildung zeigt 12 Mitglieder verschiedener Familien. Mithilfe eines Bestimmungsschlüssels lassen sich die einzelnen Personen schnell ihren jeweiligen Familien zuordnen.

 Annika	 Tom	 Rudolf	 Lena
 Nils	 Kati	 Ralf	 Greta
 Lisa	 Tina	 Janosch	 Sven
1a Nase dick und rund		2	
1b Nase dünn		3	
2a Ohren groß		Familie Schmitt	
2b Ohren klein		Familie Korn	
3a lockige Haare		Familie Happel	
3b glatte Haare		Familie Lenz	

○ **1** Ordne alle Comicfiguren einer der vier Familien zu.

Familie Schmitt: _____

Familie Korn: _____

Familie Happel: _____

Familie Lenz: _____

○ **2** Für Familie Korn gibt es einen eigenen Bestimmungsschlüssel: Bestimme die Namen der Figuren:

1a männlich

1b weiblich 2

2a Lippen dick

2b Lippen dünn

● **3** Erstelle nun selbst jeweils einen Bestimmungsschlüssel für die drei übrigen Familien.

ARBEITSBLATT

Arbeiten mit einem Bestimmungsschlüssel

Lösungen

- 1 Familie Schmitt: Kati, Lena, Ralf, Tom
 Familie Korn: Annika, Greta, Rudolf
 Familie Happel: Janosch, Lisa
 Familie Lenz: Nils, Sven, Tina

2

Bestimmungsschlüssel für Familie Korn	
1a männlich	Rudolf Korn
1b weiblich	2
2a Lippen dick	Annika Korn
2b Lippen dünn	Greta Korn

3

Bestimmungsschlüssel für Familie Lenz	
1a männlich	2
1b weiblich	Tina Lenz
2a Schnurrbart	Sven Lenz
2b kein Schnurrbart	Nils Lenz

Bestimmungsschlüssel für Familie Happel	
1a männlich	Janosch Happel
1b weiblich	Lisa Happel

Bestimmungsschlüssel für Familie Schmitt	
1a männlich	2
1b weiblich	3
2a Muttermal	Ralf Schmitt
2b kein Muttermal	Tom Schmitt
3a Augen klein	Kati Schmitt
3b Augen groß	Lena Schmitt

Differenzierende Aufgabe

Erstelle einen Bestimmungsschlüssel für alle Comicfiguren.
 (Beispiel, andere Lösungen sind möglich)

Bestimmungsschlüssel	
1a männlich	2
1b weiblich	7
2a Nase dünn	3
2b Nase dick	5
3a Haare glatt	4
3b Haare lockig	Janosch
4a Schnurrbart	Sven
4b kein Schnurrbart	Nils
5a Ohren groß	6
5b Ohren klein	Rudolf
6a Augen groß	Tom
6b Augen klein	Ralf

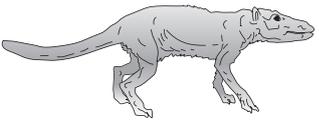
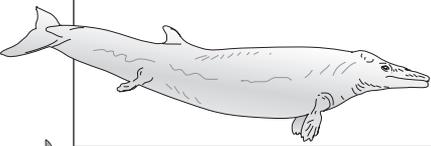
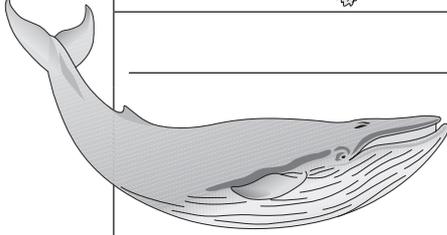
Bestimmungsschlüssel	
7a Nase dünn	8
7b Nase dick	9
8a Haare glatt	Tina
8b Haare lockig	Lisa
9a Augen groß	10
9b Augen klein	11
10a Ohren groß	Lena
10b Ohren klein	Annika
11a Lippen dick	Kati
11b Lippen dünn	Greta

Die Evolution der Wale

Auf den ersten Blick ähnelt ein Wal zunächst den Fischen, mit denen er sich den großen Lebensraum Meer teilt. Er ist jedoch ein Säugetier, bei dem im Verlauf der Evolution Anpassungen an den Lebensraum Wasser entstanden sind.

Mithilfe mehrerer Zwischenstufen kannst du die Evolution der Wale gut nachvollziehen: Ein entfernter Verwandter war wahrscheinlich *Pakicetus*, der ungefähr 1,75 Meter lang war und vor 50 Millionen Jahren lebte. Er hatte, wie die heutigen Flusspferde, verdickte Knochen. Diese deuten darauf hin, dass er sich häufig im Wasser aufgehalten hat, da sie der Verringerung des Auftriebs beim Waten auf dem Gewässergrund gedient haben könnten. Der nächste Vorfahr könnte der *Ambulocetus* gewesen sein. Er lebte ungefähr vor 47 Millionen Jahren, war

4,15 Meter lang und hatte einen ähnlichen Körperbau wie ein Krokodil. Hals und Schwanz waren kräftiger. Dies gab dem Körper im Wasser mehr Stabilität. Seine Beine waren kürzer und dienten dem Paddeln. Der nächste Verwandte *Dorudon* lebte vor etwa 40 Millionen Jahren. Seine Vorderextremitäten waren flossenartig und auch seine kräftige Wirbelsäule war ganz an das Leben im freien Wasser angepasst. *Dorudon* hatte einen stromlinienförmigen Körper. Er war 4,5 Meter lang und die Reste der Hinterbeine hatten keine Verbindung zum Becken mehr. Aus ihm entwickelten sich wahrscheinlich im Verlauf der vergangenen Millionen von Jahren die heutigen Wale: ein stromlinienförmiger Körper, verkümmerte Hinterextremitäten ohne eine Verbindung zum Becken, Vorderextremitäten als Flossen, eine kräftige Wirbelsäule und eine Länge von über 30 Metern.

Name	Hat vor ... Millionen Jahren gelebt	Länge (m)	Anpassungen an den Lebensraum Wasser
			
			
			
			

- 1 Erstelle in der Tabelle oben die erforderlichen Angaben zu den verschiedenen Tieren: Name, wann sie gelebt haben, wie lang sie waren und welche Anpassungen sie an ein Leben im Wasser besaßen.
- 2 Informiere dich und beschreibe in deinem Heft, wie LAMARCK und wie DARWIN die Entwicklung der Wale begründet hätten.

ARBEITSBLATT

Die Evolution der Wale

Lösungen

- 1 *Pakicetus*: vor 50 Mio. Jahren, 1,75 m
Ambulocetus: vor 47 Mio. Jahren, 4,15 m
Dorudon: vor 40 Mio. Jahren, 4,5 m
Blauwal: heute lebend, über 30 m

Pakicetus: Er hatte, wie die heutigen Flusspferde, verdickte Knochen. Diese können ein Hinweis darauf sein, dass er sich häufig im Wasser aufgehalten hat, da sie der Verringerung des Auftriebs beim Waten auf dem Gewässergrund gedient haben könnten.

Ambulocetus: Ähnlicher Körperbau wie ein Krokodil. Sein Körper war stromlinienförmiger als der des *Pakicetus*. Sein Hals und sein Schwanz wurden kräftiger. Dies gab dem Körper im Wasser mehr Stabilität. Seine Beine wurden kürzer und kräftiger und dienten dem Paddeln im Wasser.

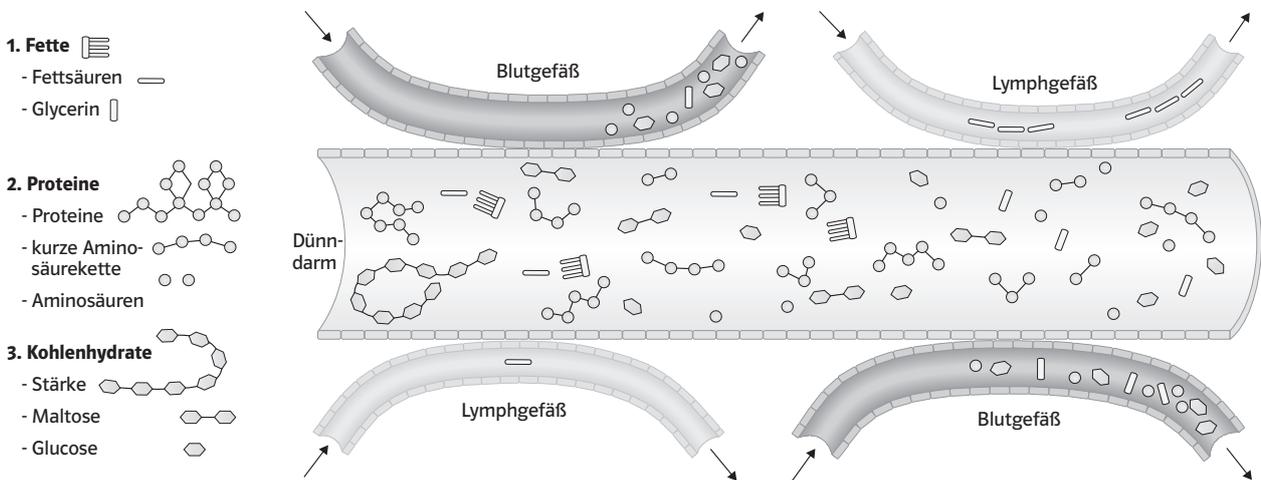
Dorudon: Seine Vorderextremitäten waren flossenartig ausgebildet und auch seine kräftige Wirbelsäule war ganz an das Leben im freien Wasser angepasst. Er hatte einen stromlinienförmigen Körper. Er war 4,5 Meter lang und die Reste der Hinterbeine hatten keine Verbindung zum Becken mehr.

Blauwal: Der stromlinienförmige Körper des Blauwals ähnelt sehr dem des *Dorudon*; er hat ebenfalls verkümmerte Hinterextremitäten ohne eine Verbindung zum Becken, seine Vorderextremitäten sind Flossen und seine Wirbelsäule ist sehr kräftig gebaut. Dies verleiht ihm im Wasser Stabilität. Er ist über 30 Meter lang.

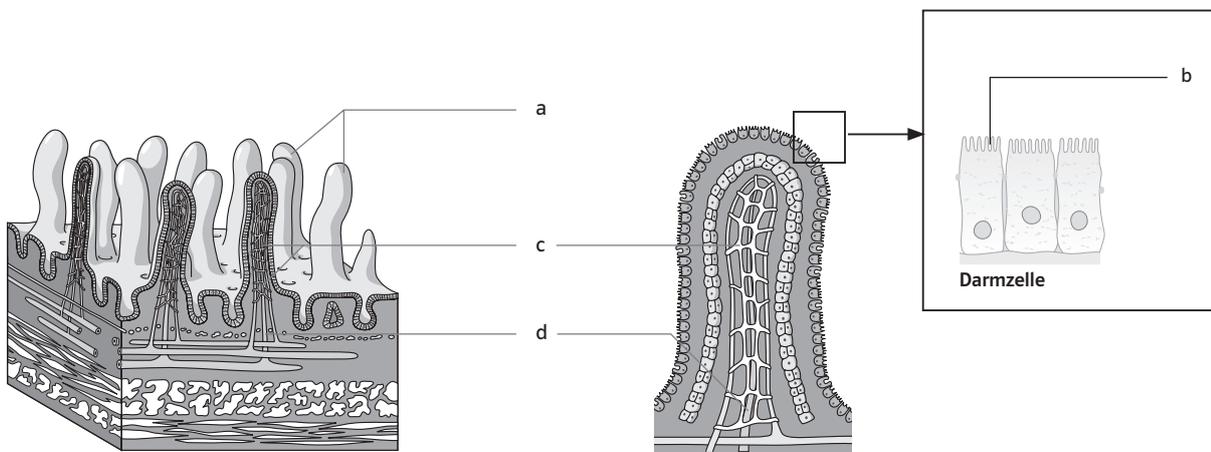
- 2 LAMARCK: Durch ein vermehrtes Leben im Wasser werden die entsprechenden Organe (z. B. die Körperform) anders benutzt, sodass diese veränderte Fähigkeiten erhielten, die weitervererbt wurden. Andere Organe verkümmerten durch Nichtgebrauch (z. B. die Extremitäten). DARWIN: Da Nachkommen natürlicherweise variabel sind, werden die Nachkommen überleben, die am besten an ihre Umwelt angepasst sind. So verändern sich die Tiere im Verlauf der Evolution.

Wie gelangt die Nahrung aus dem Dünndarm in alle Körperregionen?

Damit die Nahrungsbestandteile vom Dünndarm aufgenommen und über die Blutgefäße in alle Bereiche des Körpers gelangen können, müssen sie in kleinste Bausteine zerlegt werden. Die Innenwand des Dünndarms besitzt viele Falten, die mit winzigen Darmzotten besetzt sind. Jede Darmzotte wird von feinen Blutgefäßen, den Kapillaren, sowie Lymphgefäßen umgeben, sodass die Bausteine der Nahrung durch die Darmzotten in die verschiedenen Gefäße gelangen.



1 Vorgänge bei der Verdauung



2 Bau des Dünndarms

- 1 Erläutere mithilfe der Abb. 1 und des Infotextes in deinem Heft die Vorgänge bei der Verdauung im Dünndarm.
- 2 Beschrifte Abb. 2. Verwende dazu folgende Begriffe: Lymphgefäß, Mikrovilli, Darmzotte, Blutgefäß.
- 3 Erläutere mithilfe der Abb. 2 in deinem Heft, welche Bedeutung der Aufbau der Darmzotten im Dünndarm für den Verdauungsvorgang hat. Gehe hier besonders auf das Prinzip der Oberflächenvergrößerung ein.

ARBEITSBLATT

Wie gelangt die Nahrung aus dem Dünndarm in alle Körperregionen?

Lösungen

- 1 Im Dünndarm werden alle Nährstoffe verdaut. Enzyme zerlegen dort Fette, Proteine und Kohlenhydrate in ihre Bausteine. Diese werden von den Zellen der Darmschleimhäute aufgenommen und über die Blut- und Lymphgefäße in den Körper transportiert.
- 2
 - a Darmzotte
 - b Mikrovilli
 - c Blutgefäß
 - d Lymphgefäß
- 3 Durch die Auffaltung der Dünndarmwand in Darmzotten und Mikrovilli vergrößert sich die Oberfläche des Dünndarms extrem. Über diese große Kontaktfläche können die Bausteine der Nährstoffe schnell und effektiv in den Körper gelangen.

Zusatzinformation

Die Resorption im Dünndarm

Vitamine, Mineralstoffe und die zerlegten Nährstoffe werden über den Dünndarm in das Blut aufgenommen. Dazu besitzt die Dünndarmschleimhaut eine fast 300 m² große Oberfläche (ca. die Größe eines Tennisplatzes). In jeder Darmzotte verlaufen Blutgefäße, Lymphbahnen und Nervenfasern.

Bei einigen Substanzen, z. B. beim Fruchtzucker (ein Einfachzucker), erfolgt der Transport passiv, also ohne Energieverbrauch durch Diffusion entlang einem Konzentrationsgefälle. Der weitaus größere Teil der Nährstoffe wird jedoch gegen das Konzentrationsgefälle befördert. Damit aber eine Substanz durch die Membran auf die Seite transportiert wird, auf der sie bereits höher konzentriert vorliegt, muss die Zelle Energie aus ihrem Stoffwechsel aufwenden. Deshalb wird dieser Vorgang auch als aktiver Transport bezeichnet. Beim aktiven Transport wird das zu transportierende Molekül zusammen mit einem Ion an bestimmten Poren durch die Zellwand transportiert.

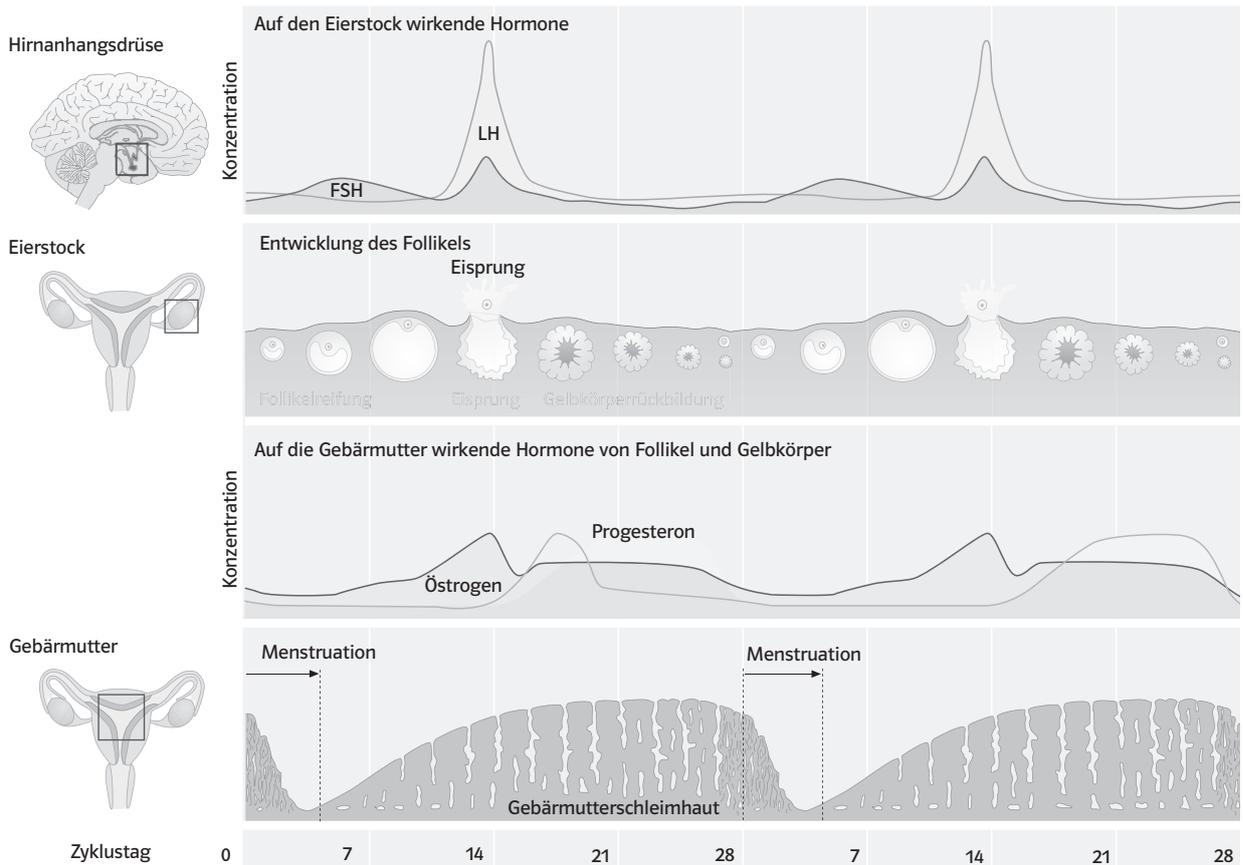
Ein Beispiel für einen aktiven Transport ist die Aufnahme von Glucose. Die Konzentration der Glucose im Darmlumen ist geringer als in den Darmwandzellen. Die Natrium-Ionen-Konzentration verhält sich genau gegenteilig. Bei dem „freiwilligen“ Konzentrationsausgleich der Natrium-Ionen werden die Glucosemoleküle „huckepack“ mit transportiert. Damit der Prozess nicht zum Erliegen kommt, muss die Natrium-Ionen-Konzentration in Darmwandzellen gering gehalten werden. So werden unter Energieverbrauch Natrium-Ionen wieder in das Darmlumen gepumpt, wobei gleichzeitig Kalium-Ionen in entgegengesetzter Richtung aus dem Darmlumen heraus transportiert werden.

Während die Aminosäuren und die Zucker direkt vom Cytoplasma der Darmwandzellen in die Blutkapillaren übertreten, werden die Bestandteile der Fette (Glycerin und Fettsäuren) wieder zu vollständigen Fettmolekülen zusammengebaut, in Transportbläschen verpackt und in das Lymphsystem abgegeben. Da die Lymphbahnen sich später mit der oberen Hohlvene verbinden, gelangen auch die Fette in das Blut.

Der weibliche Zyklus

Der weibliche Zyklus ist ein komplexer Kreislauf, der in der Hirnanhangdrüse (Hypophyse) beginnt, wenn dort die Hormone LH (Luteinisierendes Hormon) und FSH (Follikel stimulierendes Hormon) freigesetzt werden. FSH bewirkt das Heranreifen einer Eizelle in einer Hülle (Follikel). Im reifenden Follikel wird Östrogen gebildet. Die FSH-Bildung wird mit zunehmender Östrogen-Bildung gehemmt. Östrogen sorgt für die Verdickung der Gebärmutter Schleimhaut. LH und FSH bewirken das Platzen des Follikels beim Eisprung.

Nach dem Eisprung wird der Follikel zum Gelbkörper und produziert Progesteron. Wenn die Progesteron-Konzentration im Blut stark ansteigt, wird die Gebärmutter Schleimhaut in ein sehr gut durchblutetes Gewebe mit Nährstoffeinlagerungen umgebaut und eine LH-Freisetzung gehemmt, sodass kein neuer Follikel heranreifen kann. Wenn keine Eizelle befruchtet wird, sinken die Östrogen- und Progesteron-Werte im Blut wieder, die Gebärmutter Schleimhaut wird ausgestoßen und eine Menstruation findet statt.



1 Nenne den Bildungsort und die Wirkung des Hormons FSH.

Bildungsort: _____ Wirkung: _____

2 FSH und LH bewirken unter anderem die Ausschüttung von Östrogen im Eierstock. Erläutere, welche Auswirkungen es auf die Gebärmutter Schleimhaut hätte, wenn FSH und LH nicht ausgeschüttet würden.

3 Erläutere, welche Auswirkungen es hätte, wenn LH nicht durch Progesteron gehemmt würde.

ARBEITSBLATT

Der weibliche Zyklus

Lösungen

- 1 Bildungsort: Hirnanhangdrüse
Wirkung: Reifung der Eizelle
- 2 Es würde kein Progesteron gebildet und so würde die Gebärmutterschleimhaut nicht auf eine Schwangerschaft vorbereitet. Eine befruchtete Eizelle könnte sich dort nicht einnisten und entwickeln.
- 3 Dann würde zu früh ein weiterer Follikel mit einer Eizelle heranreifen und der Gelbkörper würde zu früh zurückgebildet.

Praktische Tipps

Zum Arbeitsblatt

Das Arbeitsblatt sollte in einer Partnerarbeit bearbeitet werden, da es sich um komplizierte Sachverhalte und eine vielschichtige Abbildung handelt. So können die Schülerinnen und Schüler sich gegenseitig unterstützen und ergänzen.

Zusatzinformation

Vorgänge bei befruchteter und unbefruchteter Eizelle

	Eizelle nicht befruchtet	Eizelle befruchtet
Gelbkörper	verkümmert	bildet Progesteron
Gebärmutter	Schleimhaut wird abgestoßen: Menstruation	Schleimhaut wird weiter aufgebaut
Menstruationszyklus	regelmäßig wiederkehrender Ablauf	während der Schwangerschaft unterbrochen
Follikel stimulierendes Hormon (FSH)	wird von der Hypophyse aus- geschüttet: Follikelreifung	Progesteron und Östrogen hemmen die Ausschüttung von FSH
Luteinisierendes Hormon (LH)	wird von der Hypophyse aus- geschüttet: Eisprung	Progesteron und Östrogen hemmen die Ausschüttung von LH

Menstruationsstörungen und -beschwerden

Menstruationsstörungen: Dazu zählt man: Die Periode kommt zu früh, zu spät oder bleibt aus. Die Blutung ist zu stark, sehr schwach oder es kommt zu Schmierblutungen. Als Ursachen können hierbei hormonelle oder organische Veränderungen infrage kommen. Doch besonders in der Pubertät sind diese Störungen meistens auf hormonelle Schwankungen zurückzuführen, solange bis sich der Zyklus eingespielt hat.

Menstruationsbeschwerden: Bei vielen Frauen bringt die Menstruation einmal im Monat Unterleibskrämpfe, Schmerzen im Kopf oder Rücken, Schwindel oder Übelkeit mit sich. Während der Periode werden vermehrt Prostaglandin und Arachidonsäure produziert. Diese Hormone führen zu einer erhöhten Schmerzempfindlichkeit und zu Kontraktionen der Gebärmutter. Das Zusammenziehen der Muskeln sorgt dafür, dass die Gebärmutter-schleimhaut abgestoßen wird.

Aber auch Entzündungen der Eileiter, der Gebärmutter oder Myome können Regelschmerzen hervorrufen. Bei ständigen, sehr schmerzhaften Menstruationen sowie starken Blutungen sollte daher ein Arzt konsultiert werden.

Zur Linderung nicht krankhafter Menstruationsbeschwerden können Stressabbau, Entspannungsübungen oder eine Ernährungsumstellung neben dem Einsatz von homöopathischen Mitteln wie z. B. Tees oder Medikamente helfen.

Der Stoffkreislauf des Waldes

Du hast bereits gelernt, dass es in einem Ökosystem Produzenten, Konsumenten und Destruenten gibt. Wenn zum Beispiel eine Maus von einem Waldkauz gefressen wird, dann gehört das zum Kreislauf des Lebens. In so einem Kreislauf gibt es keine „Abfallprodukte“. Produzenten, Konsumenten und Destruenten sorgen gemeinsam dafür, dass die Biomasse ständig wieder verwertet wird.

Damit diese Zusammenhänge im Ökosystem Wald deutlich werden, sollte Andreas als Hausaufgabe einen Text über den „Stoffkreislauf im Wald“ schreiben. Leider hat er in diesem Text 10 Fehler gemacht.

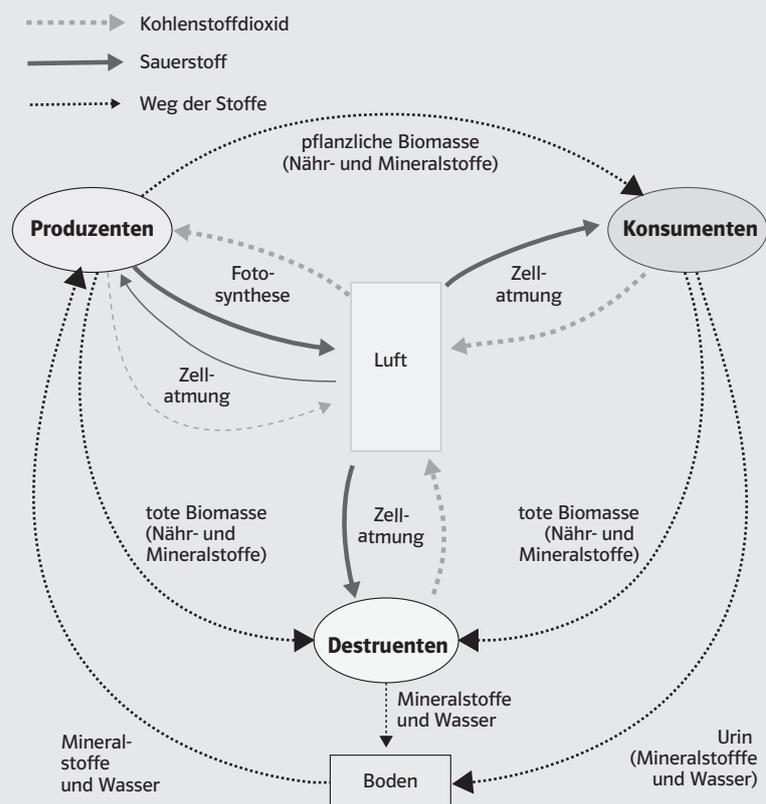
Der Stoffkreislauf des Waldes

Alle Pflanzen im Wald, wie Bäume, Sträucher oder Kräuter, erzeugen mithilfe der Sonnenenergie aus Glucose, Wasser und Mineralstoffen große Mengen an organischen Stoffen. Das sind Holz, Blätter, Nadeln oder Früchte. Dadurch wird der größte Teil des Kohlenstoffdioxids durch die Zellatmung als Biomasse gebunden. Durch die Fotosynthese wird ein kleiner Teil an Sauerstoff nachts von den Pflanzen wieder ausgeatmet und so der Luft wieder zugeführt. Von den Pflanzen ernähren sich die Konsumenten 1. Ordnung, wie z.B. Mäuse oder Buntspechte. Pflanzenfresser dienen den Konsumenten 1. Ordnung (z.B. Waldkauz, Fuchs) als Nahrungsquelle.

So nehmen sie das organische Material auf, das sie zum Überleben brauchen. Die organischen Reste, wie z.B. Kot oder tote Tiere/Pflanzen, werden von den Produzenten zersetzt.

Einige organische Substanzen werden von Bakterien und Pilzen zu anorganischen Verbindungen wie Mineralstoffe und Stärke abgebaut, die für die Produzenten zur Fotosynthese wichtig sind. Sowohl Destruenten als auch Produzenten atmen Kohlenstoffdioxid wieder aus.

Damit schließt sich der Stoffkreislauf. In einem funktionierenden Ökosystem geht manchmal ein Stoff verloren.



1 Andreas' Hausaufgabe zum „Kreislauf der Stoffe“

1 Lies dir Andreas' Text gut durch und markiere alle Fehler, die du findest.

2 Korrigiere die Fehler mithilfe der Abbildung und schreibe den korrigierten Text in dein Heft.

ARBEITSBLATT

Der Stoffkreislauf des Waldes

Lösungen

1 und 2 Alle Pflanzen im Wald, wie Bäume, Sträucher oder Kräuter, erzeugen mithilfe der Sonnenenergie aus Kohlenstoffdioxid, Wasser und Nährstoffen große Mengen an organischen Stoffen. Das sind Holz, Blätter, Nadeln oder Früchte. Dadurch wird der größte Teil des Kohlenstoffdioxids durch die **Fotosynthese** als Biomasse gebunden. Durch die **Zellatmung** wird ein kleiner Teil an Kohlenstoffdioxid nachts von den Pflanzen wieder ausgeatmet und so der Luft wieder zugeführt. Von den Pflanzen ernähren sich die Konsumenten 1. Ordnung, wie z. B. Mäuse oder **Insekten**. Pflanzenfresser dienen den Konsumenten 2. Ordnung (z. B. Waldkauz, Fuchs) als Nahrungsquelle. So nehmen sie das organische Material auf, das sie zum Überleben brauchen. Die organischen Reste, wie z. B. Kot oder tote Tiere/Pflanzen, werden von den **Destruenten** zersetzt. Einige organische Substanzen werden von Bakterien und Pilzen zu anorganischen Verbindungen wie Mineralstoffe und **Wasser** abgebaut, die für die Produzenten zur Fotosynthese wichtig sind. Sowohl Destruenten als auch **Konsumenten** atmen Kohlenstoffdioxid wieder aus. Damit schließt sich der Stoffkreislauf. In einem funktionierenden Ökosystem geht **kein** Stoff verloren.

Praktische Tipps

Zum Arbeitsblatt

Das Arbeitsblatt „Der Stoffkreislauf des Waldes“ kann gut in Partnerarbeit bearbeitet werden. So können die Partner die gefundenen Fehler vergleichen. Zur Sicherung der Lösungsergebnisse sollten Sie das Arbeitsblatt auf Folie ziehen und die Fehler markieren.

Zusatzinformation

Stoffkreisläufe

- Kohlenstoff-Sauerstoffkreislauf und Energiefluss sind gekoppelt über die Fotosynthese und Zellatmung; beide Kreisläufe gehen über Atmosphäre, Gewässer und Festland.
- Der Stickstoffkreislauf beginnt mit der Fixierung des atmosphärischen Stickstoffs; daran ist eine Vielzahl von Bodenbakterien beteiligt.
- Durch intensive Bewirtschaftung wird der Stickstoffkreislauf in zweierlei Weise beeinflusst: Bestimmte Bereiche werden stickstoffarm durch die Abfuhr großer Biomassebeträge bei der Ernte und ihre Remineralisierung durch die Destruenten an anderen Orten. Damit wird dann eine intensive N-Düngung der Agrarflächen erforderlich — wodurch wieder z. B. über den Wasserkreislauf viel Stickstoff in Bereiche gelangt, wo er eigentlich nicht benötigt wird (Kunstdünger führt zur Nährstoffübersättigung in Gewässern).
- Der Phosphorkreislauf hat kein Reservoir in der Atmosphäre, sondern folgt vom Festland ins Meer dem Wasserkreislauf. Wichtige Reservoirs sind Gesteine und natürliche Phosphatvorkommen. Ein Teil wird im Nährstoffkreislauf weitergegeben. Hieraus ergibt sich auch ein geringer Teil der Phosphatgewinnung durch Guano-Abbau. Phosphor gelangt nach Erosion, Auswaschung oder Sedimentation schnell in biologisch nicht weiter zu nutzende Meeressedimente. Ein lokaler Vorrat kann rasch erschöpft sein. Das unlösliche Phosphat muss dann über die marinen Nahrungsketten (zuletzt durch Fisch fressende Vögel) wieder emporgebracht werden.
- Die Eingriffsmöglichkeiten des Menschen sind in einem Ablagerungskreislauf vielfältig (Guano-gewinnung, Phosphatanreicherung in Gewässern über Düngung und Waschmittel). Ablagerungskreisläufe gibt es auch für Eisen, Calcium, Kalium und Magnesium.
- Der Schwefelkreislauf ist ein kombinierter Kreislauf mit einer Sediment- und einer Gasphase. An ihm sind in großem Umfang Mikroorganismen beteiligt. Erhebliche menschliche Eingriffe erfolgen über die Verbrennung fossiler Energieträger und über den Eintrag schwefelhaltiger, gasförmiger und flüssiger Substanzen aus den Kohlebergwerken.

Zusatzaufgabe

Die Schülerinnen und Schüler können sich eigene Darstellungsformen des Stoffkreislaufs in einer Gruppenarbeitsphase überlegen und, mit Abbildungsbeispielen aus der Tier- und Pflanzenwelt versehen, auf Plakaten darstellen.

Einfluss des Kohlenstoffdioxids

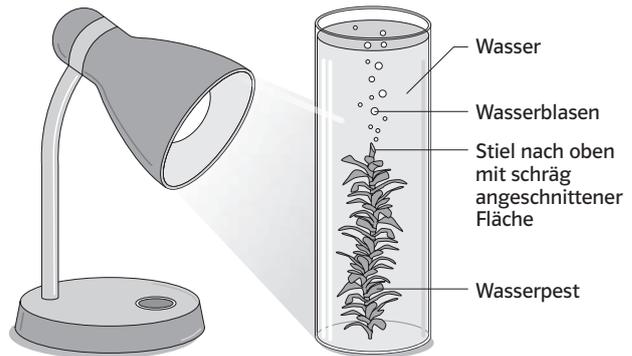
Mit dem folgenden Versuch kannst du den Einfluss des Kohlenstoffdioxids auf die Fotosyntheseaktivität der Wasserpest untersuchen. Da sich die fotosynthetische Aktivität über die Produkte der Fotosynthese (Sauerstoff, Glucose bzw. Stärke) nachweisen lässt, kannst du bei der Wasserpest die Fotosyntheseaktivität einfach mithilfe der Anzahl der aus dem Spross tretenden Sauerstoffbläschen bestimmen.

Du brauchst dazu

Ein großes Reagenzglas (Ø 20mm), Schere, Uhr, Leitungswasser, Mineralwasser (medium), abgekochtes Wasser, Trieb der Wasserpest (in Wasser aufbewahrt), Lampe

Durchführung

1. Ein Reagenzglas wird mit Leitungswasser gefüllt.
2. Das Ende eines Triebes der Wasserpest wird noch im Aufbewahrungsbecken unter Wasser mit einer Schere schräg angeschnitten. Erst anschließend wird der Trieb vorsichtig (mit der Schnittstelle nach oben) in das Reagenzglas überführt.
3. Die Lampe wird eingeschaltet, ca. 10 cm vor das Reagenzglas gestellt und der Versuchsaufbau wird für 5 min beleuchtet.
4. Die Anzahl der Bläschen, die aus dem angeschnittenen Sprossende entweichen, werden jeweils dreimal eine Minute lang gezählt.
5. Anschließend wird das Wasser weggeschüttet und der Versuch mit abgekochtem Wasser bzw. Mineralwasser und demselben Trieb wiederholt.



Warte jeweils eine Minute, bevor du mit dem Zählen beginnst!

Gruppe	Versuch mit Leitungswasser (Bläschenzahl pro min)				Versuch mit abgekochtem Wasser (Bläschenzahl pro min)				Versuch mit Mineralwasser (Bläschenzahl pro min)				
	1	2	3	Durchschnitt	1	2	3	Durchschnitt	1	2	3	Durchschnitt	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													

- 1 Notiere deine Beobachtungen in der Tabelle und ergänze anschließend die Ergebnisse deiner Mitschüler oder Mitschülerinnen.
- 2 Vergleiche die durchschnittlichen Werte der drei verschiedenen Versuchsansätze miteinander und deutete die Beobachtungen.

ARBEITSBLATT

Einfluss des Kohlenstoffdioxids

Lösungen

1

Gruppe	Versuch mit Leitungswasser (Bläschenzahl pro min)	Versuch mit abgekochtem Wasser (Bläschenzahl pro min)	Versuch mit Mineralwasser (Bläschenzahl pro min)
1	2, 1, 1	0, 0, 0	100, 120, 100
2	2, 2, 2	0, 0, 0	45, 45, 38
3	4, 4, 3	0, 0, 0	14, 13, 15
4	3, 3, 5	0, 0, 0	13, 14, 15
5	8, 8, 5	0, 0, 0	23, 26, 19
6	5, 4, 2	0, 0, 0	86, 95, 123
7	5, 5, 4	0, 0, 0	14, 15, 18
8	7, 6, 5	0, 0, 0	52, 90, 110

(Anmerkung: Die Zahlen stammen aus selbst durchgeführten Schülerversuchen.)

2 *Vergleich:* In den Versuchen mit Mineralwasser ist die Bläschenzahl deutlich höher als in den Versuchen mit Leitungswasser. In den Versuchen mit abgekochtem Wasser bilden sich gar keine Bläschen.

Deutung: Die Sauerstoffproduktion ist abhängig vom Kohlenstoffdioxidangebot/-gehalt des Wassers. Je mehr Kohlenstoffdioxid vorhanden ist, desto höher ist die Sauerstoffproduktion bzw. die Fotosyntheserate.

(Anmerkung: Leitungswasser enthält nur wenig Kohlenstoffdioxid, abgekochtes Wasser gar keines. Mineralwasser wird mit Kohlenstoffdioxid versetzt).

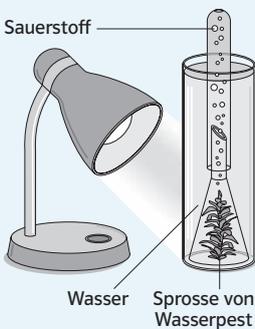
Differenzierende Aufgabe

Sollte es nicht möglich sein, den Versuch durchführen zu lassen, können Sie auch obige Ergebnistabelle vorgeben und auswerten lassen.

Praktische Tipps

Nachweis von Kohlenstoffdioxid (CO₂) und Sauerstoff (O₂)

Sie können vor der Durchführung des Versuchs mithilfe von Kalkwasser zeigen, dass in den bei den Versuchen verwendeten Wasserproben unterschiedlich viel CO₂ vorhanden ist.

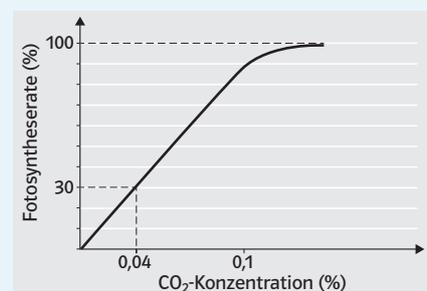


Sollte den Schülerinnen und Schülern nicht klar sein, dass es sich bei den Bläschen, die aus den Trieben der Wasserpest entweichen, um Sauerstoff handelt, können Sie dies mit einem Zusatzversuch zeigen: Nehmen Sie ein großes mit Wasser gefülltes Becherglas und stellen Sie einen Trichter hinein, unter dem sich einige Triebe der Wasserpest befinden (eventuell müssen Sie die Triebe mit einer Büroklammer beschweren, damit sie auf dem Boden des Glases stehen bleiben). Stülpen Sie über den Stiel des Trichters ein Reagenzglas (es darf keine Restluft im Glas sein) und lassen Sie den Versuchsaufbau einige Tage bei guter Beleuchtung stehen. Sie können Ihren Schülerinnen und Schülern z. B. den Versuchsaufbau demonstrieren und dann einen zweiten Versuchsaufbau, der schon einige Tage stand, zeigen. Nehmen Sie nun das Reagenzglas ab (da Sauerstoff schwerer als Luft ist, drehen Sie es schnell um), und halten Sie einen Glimmspan hinein. Die deutlich positive Glimmspanprobe zeigt, dass sich in dem Reagenzglas Sauerstoff angereichert hat.

Zusatzinformation

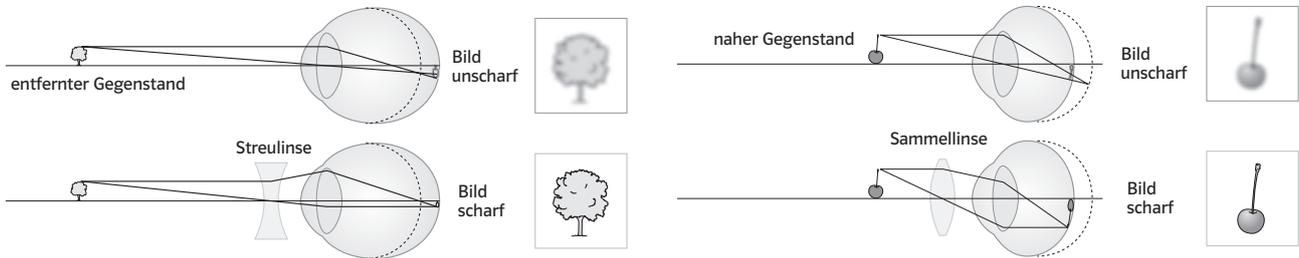
Kohlenstoffdioxid und Fotosyntheserate

Der Kohlenstoffdioxid-Anteil am Gesamtvolumen der Luft liegt bei 0,04%. Dieser Wert liegt meist deutlich unter dem Optimum der Fotosyntheserate der Pflanzen. Daher wird z. B. in manchen Gewächshäusern der Kohlenstoffdioxidgehalt durch Begasung auf 0,1% erhöht, was ungefähr zu einer Verdreifachung der Fotosyntheserate der Pflanzen führt (s. Abb.).

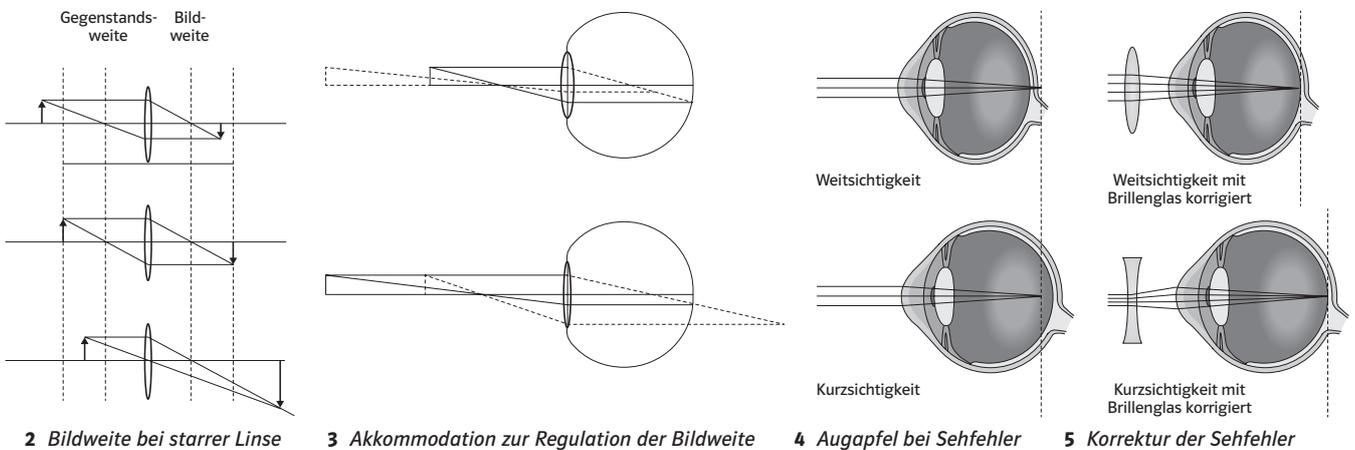


Sehfehler können behoben werden

Viele Menschen müssen eine Brille oder Kontaktlinsen tragen, um scharf sehen zu können. Wenn du allerdings durch die Brille eines Freundes schaust, siehst du vermutlich alles verschwommen, selbst dann, wenn du ebenfalls eine Fehlsichtigkeit hast. Erst ein Augenarzt kann die bei dir vorliegende Art und Stärke der Fehlsichtigkeit herausfinden, um dann eine genau für dich passende Sehhilfe auswählen zu können.



1 Kurz- und Weitsichtigkeit



2 Bildweite bei starrer Linse

3 Akkommodation zur Regulation der Bildweite

4 Augapfel bei Sehfehler

5 Korrektur der Sehfehler

Scharfes Sehen — wie funktioniert das?

Abbildung 2: Wenn sich eine optische Linse nicht verformen kann, werden _____ Gegenstände weiter _____ scharf abgebildet, _____ Gegenstände weiter _____. Die Bildweite _____ je nach Gegenstandsweite. Die Netzhaut ist im Auge aber immer an der gleichen Stelle im Augapfel, sprich in gleichem Abstand von der Linse entfernt. Damit der Mensch einen Gegenstand scharf wahrnehmen kann, muss ein Gegenstand aber genau auf der _____ abgebildet werden. Wie können wir aber trotzdem sowohl nahe als auch ferne Gegenstände scharf sehen?

Abbildung 3: Durch den Vorgang der _____ wird die Linse _____, und damit die Brechung (Brennweite) je nach Situation verändert. Ist die Linse _____ gekrümmt, verkürzt sich die Bildweite, _____ Gegenstände können auf der Netzhaut abgebildet und scharf gesehen werden. Ist die Linse _____, können _____ Gegenstände scharf auf der Netzhaut abgebildet werden.

- 1 Betrachte die Abbildungen 2 und 3. Informiere dich und ergänze dann den Informationstext zum scharfen Sehen.
- 2 Beschreibe die Besonderheiten des Augapfels bei Weitsichtigkeit und Kurzsichtigkeit (Abb. 4) und erkläre den Zusammenhang zum jeweiligen Seheindruck (Abb.1) in deinem Heft. Gib an, wie die jeweiligen Sehfehler mithilfe von speziellen Linsen korrigiert werden können.

ARBEITSBLATT

Sehfehler können behoben werden

Lösungen

- 1 **Abbildung 2:** Wenn sich eine optische Linse nicht verformen kann, werden **nahe** Gegenstände weiter **hinten** scharf abgebildet, **entfernte** Gegenstände weiter **vorne**. Die Bildweite **variiert** je nach Gegenstandsweite. Die Netzhaut ist im Auge aber immer an der gleichen Stelle im Augapfel, sprich in gleichem Abstand von der Linse entfernt. Damit der Mensch einen Gegenstand scharf wahrnehmen kann, muss ein Gegenstand aber genau auf der **Netzhaut** abgebildet werden. Wie können wir aber trotzdem sowohl nahe als auch ferne Gegenstände scharf sehen?

Abbildung 3: Durch den Vorgang der **Akkommodation** wird die Linse **unterschiedlich stark gekrümmt** (bzw. verändert) und damit die Brechung (Brennweite) je nach Situation verändert. Ist die Linse **stärker** gekrümmt, verkürzt sich die Bildweite, **sehr nahe** Gegenstände können auf der Netzhaut abgebildet und scharf gesehen werden. Ist die Linse **abgeflacht**, können **weit entfernte** Gegenstände scharf auf der Netzhaut abgebildet werden.

- 2 Bei **Weitsichtigkeit** ist der Augapfel zu kurz (die Netzhaut zu weit vorne), d. h. nahe Gegenstände, die normalerweise durch Akkommodation noch auf der Netzhaut scharf gestellt werden könnten, erscheinen unscharf, da das Bild hinter der Netzhaut entstehen würde. Die Krümmung der Linse reicht bei nahen Gegenständen nicht aus. Weit entfernte Gegenstände können scharf gesehen werden, da bei diesen das scharfe Bild weiter vorne, also noch auf der Netzhaut, erzeugt werden kann (die Bildweite ist bei weit entfernten Gegenständen kürzer).

Bei **Kurzsichtigkeit** ist der Augapfel zu lang (die Netzhaut zu weit hinten, d. h. entfernte Gegenstände, die normalerweise durch Akkommodation noch auf der Netzhaut scharf gestellt werden könnten, erscheinen unscharf. Nahe Gegenstände können scharf gesehen werden, da bei diesen das scharfe Bild weiter hinten, also noch auf der Netzhaut, erzeugt werden kann (die Bildweite ist bei nahen Gegenständen länger).

Korrektur der Weitsichtigkeit: Es werden Sammellinsen eingesetzt. Diese bündeln die Lichtstrahlen stärker, d. h. sie erhöhen die Brechkraft der Linse. Durch die stärkere Krümmung können auch nahe Gegenstände auf der Netzhaut abgebildet werden.

Korrektur der Kurzsichtigkeit: Es werden Zerstreuungslinsen eingesetzt. Die Lichtstrahlen werden weniger stark gebündelt und erzeugen bei weit entfernten Gegenständen weiter hinten ein scharfes Bild, d. h. bei dem zu langen Augapfel nun korrekt auf der Netzhaut.

Zusatzinformation

Fehlsichtigkeiten

Altersweitsichtigkeit (Presbyopie): Mit steigendem Alter nimmt die Eigenelastizität der Augenlinse ab. Sie verliert dadurch nach und nach ihre Fähigkeit, sich beim Zusammenziehen des Ziliarmuskels, wodurch auch die Zonulafasern entspannt werden, zu krümmen.

Astigmatismus (Stabsichtigkeit): Aufgrund einer Hornhautverkrümmung (oder Linsenverkrümmung) kommt es zu einer Verzerrung des Bildes: Punkte werden als Striche wahrgenommen.

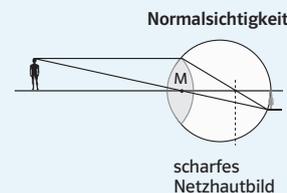
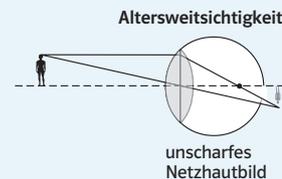
Makuladegeneration: Kommt es vor allem altersbedingt zu Veränderungen in der Makula (Gelber Fleck, Stelle des schärfsten Sehens) der Netzhaut, kann dies bis zum Erblinden führen.

Auch genetische Disposition und Rauchen kann einen Einfluss auf das Entstehen einer Makuladegeneration haben. Verschiedene Zellen der Netzhaut sterben ab, und es entstehen z. B. Vernarbungen oder es kommt zu Einblutungen.

Grauer Star (Katarakt, griech. Wasserfall:

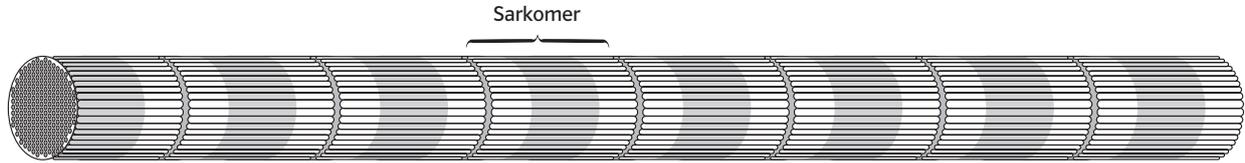
Aufgrund des „wasserfallartigen Seheindrucks“ des Erkrankten wird alles wie durch einen Schleier gesehen.) Vorwiegend altersbedingt kann die Linse eintrüben und erscheint dann weißlich hinter der Pupille. Aber auch andere Ursachen sind möglich (z. B. eine Rötelninfektion in der Schwangerschaft kann zu einem Katarakt beim Baby führen). Durch die Einpflanzung einer künstlichen Linse kann dieser Sehfehler gut behoben werden.

Grüner Star (Glaukom, von griech. — glaukos: graubläulich verfärbte Regenbogenhaut): Hierbei handelt es sich um eine gefährliche Erkrankung, die oft spät bemerkt wird und zur vollständigen und akut auftretenden Erblindung führen kann. Grüner Star entsteht durch eine Schädigung des Sehnervs, meistens aufgrund eines erhöhten Augeninnendrucks infolge von schlecht abfließendem Kammerwasser. Erst bei Fortschreiten der Krankheit werden Gesichtsfeldausfälle bemerkt. Ab dem 40. Lebensjahr sollte man deshalb regelmäßig den Augeninnendruck von einem Augenarzt kontrollieren lassen.

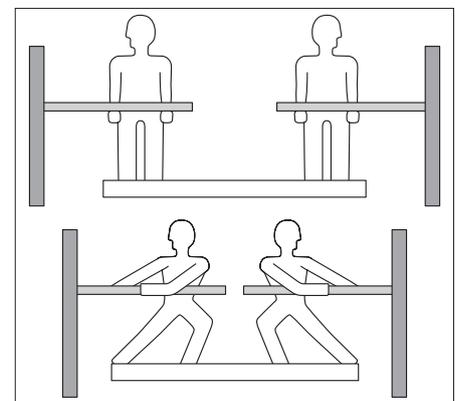
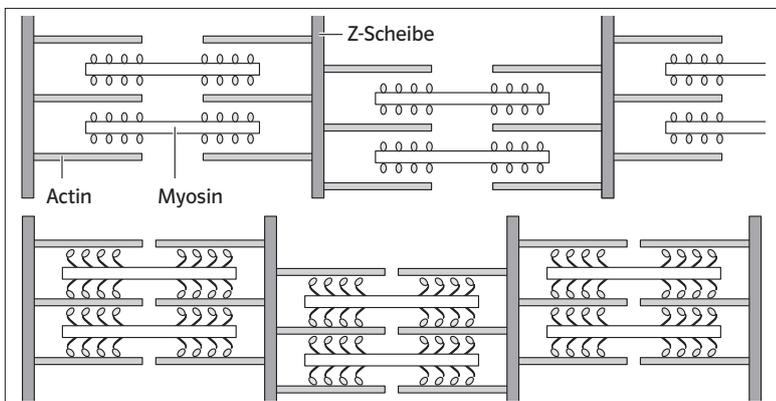


Das Sarkomer — Grundbaustein der Skelettmuskulatur

Betrachtet man das Präparat eines Skelettmuskels unter dem Lichtmikroskop, so kann man Muskelfasern erkennen, die eine auffällige Querstreifung zeigen. Bei noch stärkerer Vergrößerung unter dem Elektronenmikroskop erkennt man die Grundbausteine der Muskelfasern, die Muskelfibrillen, die aus Sarkomeren bestehen.



Bei den Sarkomeren handelt es sich um etwa $2,5\ \mu\text{m}$ ($1\text{mm} = 1/1000\text{mm}$) große Eiweißzylinder. Ein Sarkomer besteht hauptsächlich aus den Eiweißen Actin und Myosin. Das Myosin besitzt an seiner Oberfläche unzählige gelenkige Köpfechen. Wird ein Muskel vom Nervensystem erregt, zieht er sich zusammen. Diese Arbeit verrichten die Myosinköpfechen, indem sie eine Nickbewegung ausführen und die Actinfilamente dabei verschieben.



○ 1 Die Abbildung links zeigt den Ausschnitt aus einer Muskelfibrille in Ruhe und nachdem die Myosinköpfechen die Nickbewegung durchgeführt haben. Zeichne die beiden Abbildungen auf einem Blatt nach rechts weiter.

● 2 Man stellt sich vor, dass die Verschiebung der Actinfilamente nach dem Tauzieh-Prinzip (Abbildung rechts) zustande kommt. Erläutere.

● 3 Wenn du deinen Arm anwinkelst, wird der Armbeuger nicht nur härter, sondern auch dicker. Betrachte die Form der Sarkomere in Ruhelage und nach der Verkürzung genau. Erkläre die Verformung des Armbeugers.

ARBEITSBLATT

Das Sarkomer — Grundbaustein der Skelettmuskulatur

Lösungen

- 2 Die Myosinköpfchen ziehen an den Actinstäbchen und da die Enden der Myosinfilamente gegenseitig orientiert sind, bewegen sich die Actinstäbchen aufeinander zu.
- 3 Ein Sarkomer wird bei der Verkürzung dicker. Die Summe der Einzelverkürzungen führt zu einer Verdickung des Muskels.

Zusatzinformation

Wissenswertes zu Muskeln

- **Muskulatur:** Die Hälfte der Körpermasse eines Menschen besteht aus Muskeln. Insgesamt gibt es mehr als 600 verschiedene Muskeln, die in zwei Gruppen unterteilt werden: Die Skelettmuskulatur oder auch willkürliche Muskulatur, die Eingeweidemuskulatur oder auch unwillkürliche Muskulatur, da sie sich nicht willentlich beeinflussen lässt. Sie findet man z. B. in der Magen- und Darmwand oder als Herz und in den Blutgefäßen.
- **Muskelkater:** Nach ungewohnten größeren Anstrengungen können Muskelschmerzen und -versteifungen auftreten. Sie treten nach ca. 12 Stunden auf und gehen nach 3 bis 5 Tagen zurück. Schmerzen spürt man nur dann, wenn der betroffene Muskel bewegt wird. Muskelkater entsteht nach heutiger Lehrmeinung nicht durch Milchsäureansammlung im Gewebe bei anaerober Muskelarbeit, denn nach Belastungsende müsste der Muskelkater vorüber sein, wenn die Milchsäure abgebaut ist. Man nimmt deswegen auch an, dass seine Ursachen in kleinsten Verletzungen auf Zellebene zu suchen sind.
- **Muskelzerrung:** Überdehnung einzelner Muskelfasern; durch Kapillarrisse dringt Blut in das Gewebe. Symptome: plötzlich einschließender Schmerz, eingeschränkte Funktionsfähigkeit. Therapie: Entlastung des Muskels eine Woche lang.
- **Muskelanriss:** Riss mehrerer Muskelfasern. Symptome: plötzlicher, messerartiger einschließender Schmerz mit sofortigem Funktionsausfall, Druckschmerz. Therapie: gegebenenfalls operatives Annähen der Fasern.
- **Muskelriss:** Alle Fasern eines Muskels sind durchtrennt, zu den oben genannten Symptomen kann man zuweilen über der Rissstelle eine Eindellung tasten. Therapie: Operatives Annähen der Fasern. Sportfähigkeit erst nach drei Monaten.
- **Geräusche erzeugende Muskeln:** Tiere erzeugen Geräusche oft mit Muskeln und anatomischen Strukturen der Atmungsorgane („Muh“ der Kühe oder „Miau“ der Katzen). Viele Tiere besitzen aber auch eigene Geräuschorgane mit Muskeln, die auf besonders hochfrequente Kontraktionen spezialisiert sind: Das Klapperorgan im Schwanz einer Klapperschlange besitzt Muskeln, die hundertmal pro Sekunde (also mit 100 Hz) kontrahieren, Zikaden biegen einen Teil ihres Außenskeletts mit mehr als 200 Hz. Die beteiligten Muskeln arbeiten dabei zehnmal schneller als die schnellsten Muskeln aus dem Fortbewegungssystem. Der molekulare Mechanismus in diesen spezialisierten Muskeln ist vergleichbar dem der Skelettmuskeln.

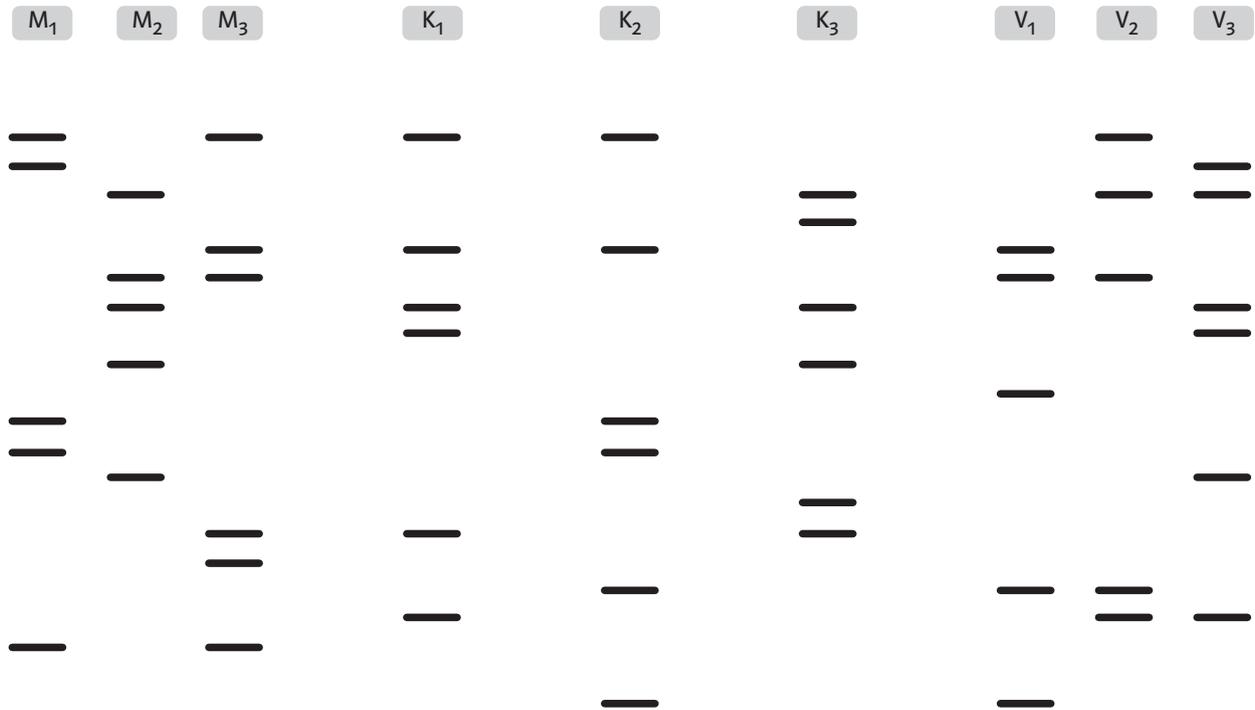
Häufige Infektionskrankheiten, die durch Viren oder Bakterien ausgelöst werden

Krankheit	Infektionsweg, Vorkommen	Inkubationszeit (I), Symptome, Krankheitsverlauf	Gegenmaßnahmen
Virusinfektion:			
Gelbfieber	über Stiche infektiöser Stechmücken (Aedes), trop. Afrika und Amerika	I: 3 – 6 Tage hohes Fieber, gelbe Hautfärbung, schwere Nieren- und Leberschäden, Sterblichkeit bei schweren Epidemien bis 85%	Mückenbekämpfung, aktive Immunisierung
Früh-Sommer-Meningo-Enzephalitis (FSME)	über Zeckenbiss, seltener über Milch, Wild- und Weidetiere als Reservoir	I: 6 – 14 Tage, zweiphasiger Verlauf, Kopfschmerzen und Fieber in erster Phase, dann meist Genesung, teilweise nach einer Woche erneutes Fieber, Befall des ZNS, Hirnhautentzündung, in 10% Dauerschäden	aktive Immunisierung in Infektionsgebieten
Mumps	Tröpfcheninfektion von Mensch zu Mensch	I: 17 – 21 Tage, Schwellung der Ohrspeicheldrüse, Gefahr von Sterilität bei in der Pubertät erkrankten Jungen	aktive Immunisierung
Masern	Tröpfcheninfektion von Mensch zu Mensch	I: ca. 10 Tage, Fieber, Bindehautentzündung, Schnupfen, Husten, roter Hautausschlag, Gefahr von Hirnhautentzündung	aktive Immunisierung
Röteln	Tröpfcheninfektion von Mensch zu Mensch	I: 16 – 18 Tage, roter Hautausschlag, schwaches Fieber, Anschwellung der Lymphdrüsen, Gefahr der Schädigung des Embryos (Augenschäden, Taubheit, Herzmissbildungen, Hirnschäden), wenn die Mutter während der Schwangerschaft erkrankt	aktive Immunisierung (als Masern-Röteln-Kombinationssimpfung)
Poliomyelitis (Kinderlähmung)	Schmierinfektion über Magen-Darm-Trakt	I: 5 – 14 Tage, Kopf-, Rücken- und Gliederschmerzen, dann Lähmungen, Gelenk- und Skelettveränderungen	aktive Immunisierung
Virusgrippe	Tröpfcheninfektion	I: 1 – 3 Tage, hohes Fieber, Gliederschmerzen, Erkrankung der Atemorgane, Gefahr durch bakterielle Sekundärinfektionen (Lungenentzündung, Bronchitis), Todesfälle	jährlich erneute Immunisierung
Hepatitis B	Tröpfchen- und Schmierinfektion (hoch ansteckend!)	I: 6 Wochen bis 6 Monate, Übelkeit, Erbrechen, Gelbfärbung, in 5 – 10% chronische Leberschäden bis Leberzirrhose	aktive Immunisierung
grippaler Infekt	Tröpfcheninfektion (wechselnde Erreger)	I: 1 – 4 Tage, Niesen, Schnupfen, Abgeschlagenheit, Kopfschmerzen, Fieber	symptomatische Behandlung
Bakterielle Infektion:			
Diphtherie	Tröpfcheninfektion	I: 2 – 5 Tage, Lokalinfektion in verschiedenen Organen, z. B. Rachen und Kehlkopf, Fieber, Erstickungsanfälle	aktive Immunisierung; akut: Antibiotika
Keuchhusten	Tröpfchen- und Schmierinfektion	I: 7 – 14 Tage, extrem starke Hustenanfälle, Schleimerbrechen, Erstickungsgefahr	aktive Immunisierung, Antibiotika
Tetanus	über offene Wunden durch Berührung mit Staub oder Erde	I: 3 – 30 Tage, extreme Muskelkrämpfe, in akuten Fällen und ohne Behandlung Tod durch Atemstillstand, Herzversagen	aktive Immunisierung; akut: Antiserum, Antibiotika
Lyme-Krankheit (Borreliose)	durch Zeckenbiss	I: 3 – 20 Tage, roter ringförmiger Fleck an Bissstelle (Wanderröte), Fieber, Kopfschmerzen, Nackensteifheit, Gelenkentzündung	Antibiotika
Legionellose	z. B. über Klimaanlage oder Warmwasserbehälter	I: 2 – 10 Tage, Kopfschmerzen, hohes Fieber, starker Husten, Atemnot, Schock, Todesfälle bekannt	Erythromycin (Antibiotikum)

Nachweis der Elternschaft

Da sich Neugeborene häufig sehr ähnlich sehen, kommt es leider hin und wieder einmal vor, dass sie vertauscht werden oder die Zugehörigkeit zu den Eltern nicht mehr sicher ist. In solchen Fällen hat man früher einen Blutgruppenvergleich bei den Eltern und Kindern durchgeführt. Dieser war aber nicht immer eindeutig, da mit der

Blutgruppe und dem Rhesusfaktor Merkmale bestimmt werden, die nur wenige Kombinationsmöglichkeiten zulassen. Heute kann man in einem solchen Fall einen genetischen Fingerabdruck von den Eltern und dem Neugeborenen anfertigen, bei dem verschiedene Marker der DNA verglichen werden.



1 Genetische Fingerabdrücke (dargestellt sind verschiedene DNA-Marker in Form von Bandenmuster auf einem Agarose-Gel)

1 In der Abbildung oben siehst du die genetischen Fingerabdrücke von jeweils drei Müttern (M₁–M₃), drei Kindern (K₁–K₃) und drei Vätern (V₁–V₃). Informiere dich und erkläre, wie man herausfinden kann, welche Eltern zu welchem Kind gehören.

2 Ordne nun in der Abbildung oben den Kindern ihre Eltern zu. Dabei bilden jeweils Mutter und Vater mit der gleichen Nummer ein Ehepaar (z. B. M₁ und V₁). Gehe dabei folgendermaßen vor: Schreibe links neben die Banden des Kindes die Zahl der Mutter, mit der die jeweilige Bande übereinstimmt, und rechts die Zahl des Vaters.

K₁ _____

K₂ _____

K₃ _____

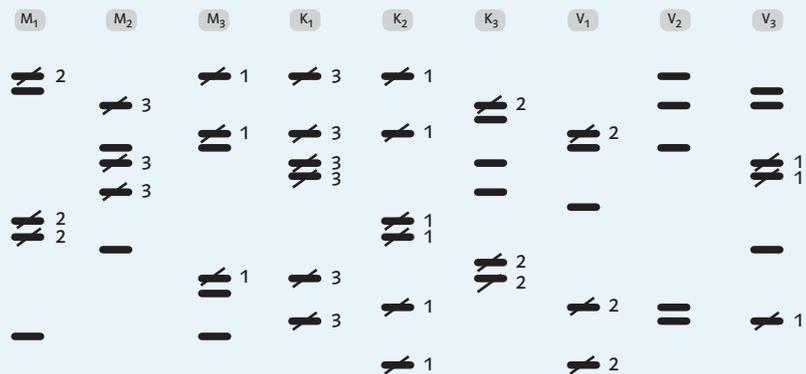
ARBEITSBLATT

Nachweis der Elternschaft

Lösungen

1 Bei dem genetischen Fingerabdruck des Kindes muss jeweils ein Marker von der Mutter und einer von dem Vater stammen. Zunächst markiert man im genetischen Fingerabdruck des Kindes alle Marker, die von der Mutter stammen könnten. Die restlichen Marker müssen dann von seinem Vater stammen, man muss also einen Vater finden, der diese Marker alle besitzt.

- 2 K_1 : $M_1 = 1$, $M_2 = 1$, $M_3 = 3$ Übereinstimmungen
Mutter ist also M_3 , eine Überprüfung mit V_3 bestätigt dies.
 K_2 : $M_1 = 3$, $M_2 = 0$, $M_3 = 2$ Übereinstimmungen
Mutter M_1 ist also am wahrscheinlichsten, eine Überprüfung mit V_1 bestätigt dies.
 K_3 : $M_1 = 0$, $M_2 = 3$, $M_3 = 1$ Übereinstimmungen
Mutter ist also M_2 , V_2 kann allerdings nicht der leibliche Vater sein.

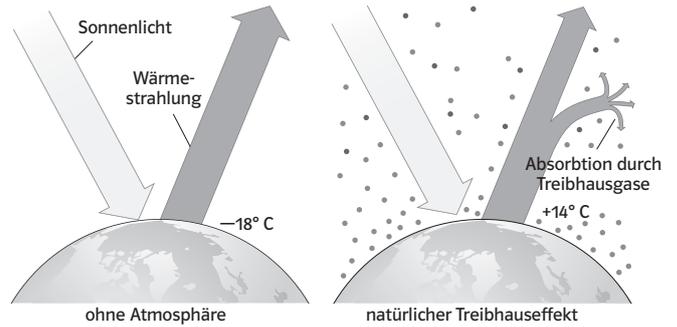


Klima im Wandel

Sicher weißt du, dass seit der Entstehung der Erde sich ihr Klima ständig ändert, Warmzeiten und Eiszeiten wechseln sich ab. Eine Veränderung des Klimas über einen langen Zeitraum wird als Klimawandel bezeichnet. Sehr viele verschiedene Faktoren spielen dabei eine Rolle.

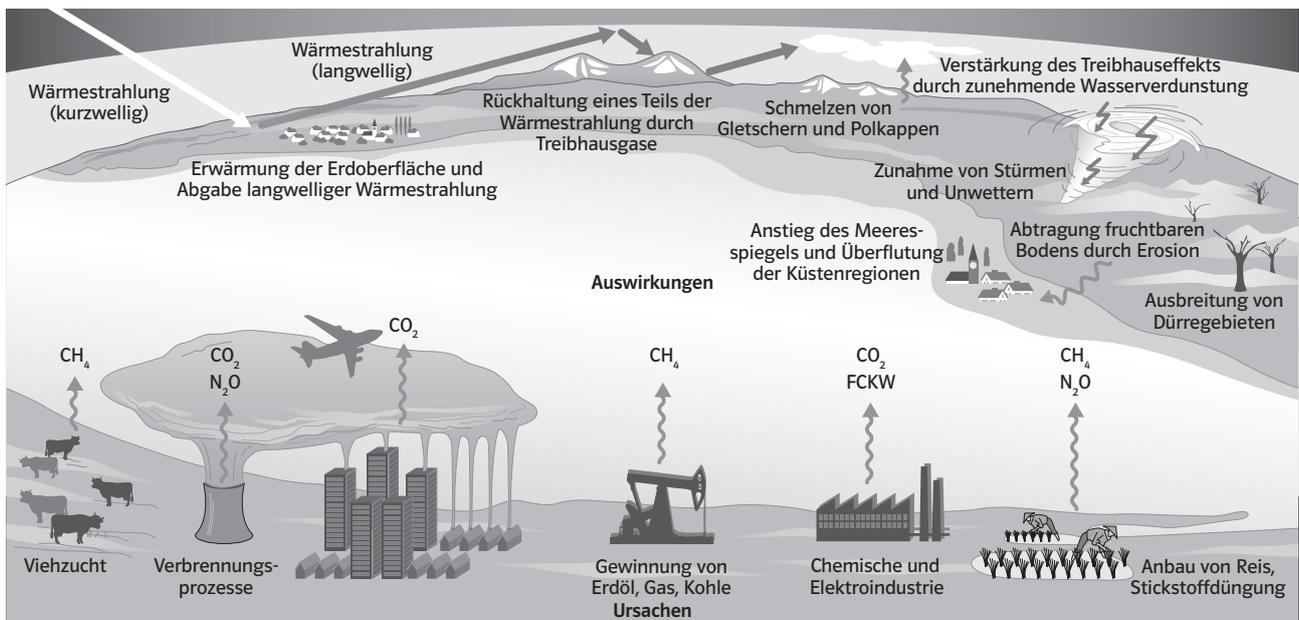
Zu den natürlichen Ursachen eines Klimawandels gehören beispielsweise Änderungen der Erdumlaufbahn um die Sonne und damit verbundene Änderungen bei der Sonneneinstrahlung, Vulkanismus, Veränderungen der Meeresströmungen und der natürliche Treibhauseffekt. Der sogenannte „natürliche Treibhauseffekt“ ermöglicht das Leben auf der Erde, indem er ein Auskühlen unseres Planeten verhindert.

In der Atmosphäre befinden sich unter anderem Wasserdampf (auch in Form von Wolken) und Kohlenstoffdioxid sowie Methan. Diese Gase verhindern zum Teil die Rückstrahlung der von der Sonne auf die Erde ein-



1 Strahlungsbilanz der Erde

wirkenden Energie ins Weltall. Je höher die Konzentration an solchen Gasen ist, umso stärker wirkt der Treibhauseffekt. Zu den natürlichen Einflüssen kommen durch den Menschen verursachte Einflüsse (zusätzlicher Treibhauseffekt), die einen Klimawandel beschleunigen oder in ihrer Summe sogar hervorrufen können. Eine starke Erwärmung der Erde hat für Mensch und Umwelt viele negative Folgen.



2 Zusätzlicher Treibhauseffekt – Ursachen und Folgen

1 Erkläre anhand der Abb.1 und des Textes die Entstehung und Auswirkung des natürlichen Treibhauseffekts.

2 In Abb. 2 sind die Einflüsse des Menschen auf den Treibhauseffekt und die möglichen Folgen einer Erwärmung der Erde dargestellt. Erläutere in deinem Heft die Abbildung mit den zu erwartenden Auswirkungen für den Menschen.

ARBEITSBLATT

Klima im Wandel

Lösungen

- 1 *Natürlicher Treibhauseffekt:* Die Erdoberfläche wird durch Sonnenstrahlen erwärmt. Ein Großteil der Lichtenergie wird als Wärmeenergie von der Erde (bzw. von der erwärmten Erdoberfläche und der erwärmten Luft) wieder in den Weltraum zurückgestrahlt. Die Atmosphäre lässt die Sonnenstrahlen gut durch, die von der Erde wieder abgegebene Wärmeenergie wird jedoch zum Teil von den Gasen in der Atmosphäre absorbiert. Daher wird die Erde warm gehalten. Der natürliche Treibhauseffekt ermöglicht überhaupt erst das Leben auf der Erde, wie wir es kennen.
- 2 Der Mensch produziert durch Heizungen, Autoabgase, Industrieabgase und Ähnliches verstärkt Treibhausgase, wie Kohlenstoffdioxid und Methan. Die Zunahme an Treibhausgasen verstärkt den natürlichen Treibhauseffekt, und die Erde erwärmt sich stärker. Es gibt zunehmend heftige Wetterlagen. Die Erwärmung der Erde zieht ein Abschmelzen von Gletschern und Polkappen nach sich. Direkte Folgen können Überschwemmungen, Erdbeben oder Gerölllawinen in den betroffenen Gegenden sein. Zudem hat das Abschmelzen der Eismassen eine zunehmende Erhöhung der Meeresspiegel zur Folge. Dadurch werden Küsten oder Inseln überschwemmt, bewohnte Gebiete werden unbewohnbar, ehemals fruchtbarer Boden wird weggeschwemmt. (Auch sind die Gletscher und Polkappen ein wichtiges Süßwasserreservoir auf der Erde. Durch ihr Abschmelzen kann langfristig die Trinkwasserversorgung gefährdet werden.)

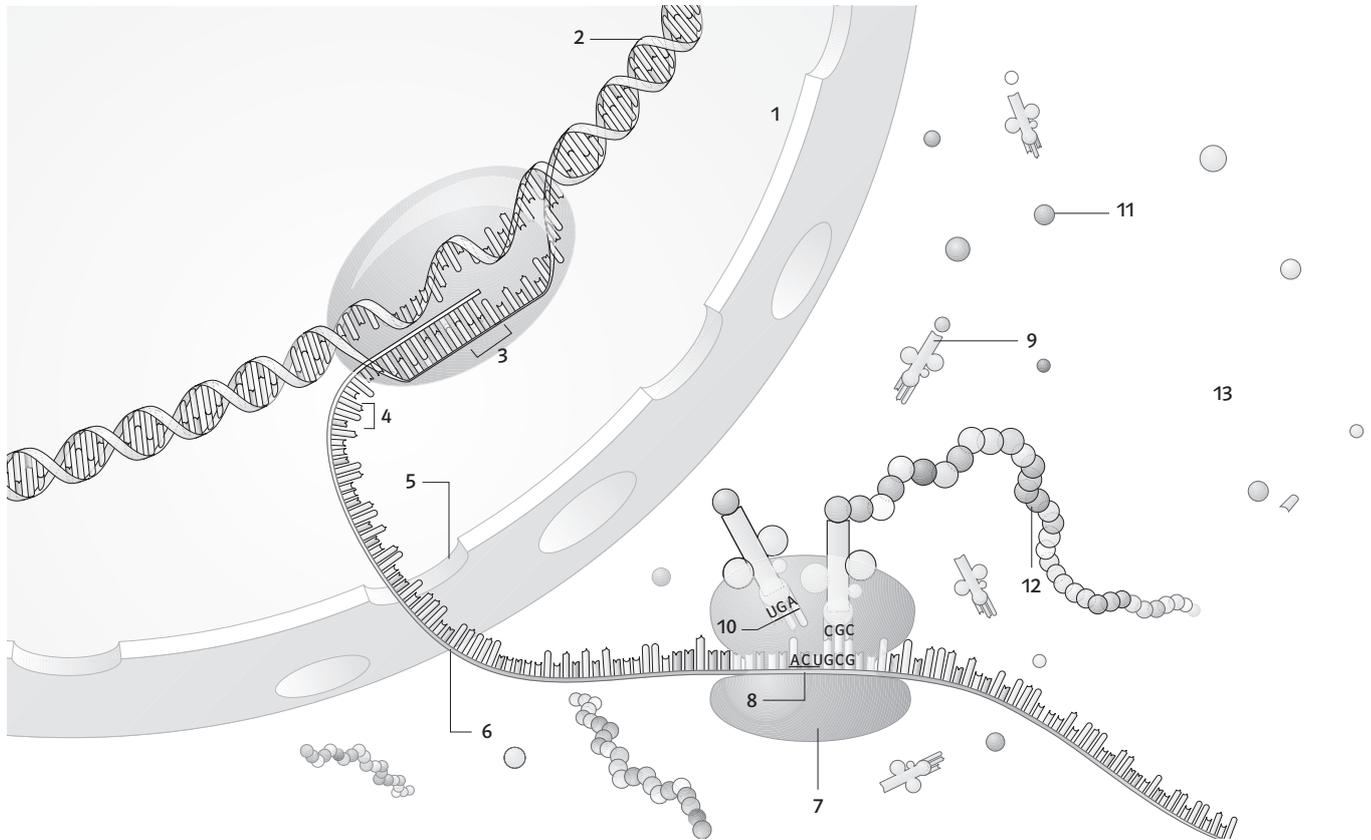
Zusatzaufgabe

Mache Vorschläge, was du selbst zu einem Verhindern des Klimawandels beitragen kannst.
Lösung: Mit dem Fahrrad fahren oder zu Fuß gehen. Nicht unnötig Licht brennen lassen. Elektrische Geräte nicht auf Standby lassen, um Strom zu sparen. Nicht unnötig Heizen. Ernährung umstellen (z. B. Fleischkonsum reduzieren). Engagement in politischen Gruppen oder Umweltorganisationen.

Von der DNA zum Protein

Damit aus der DNA ein Protein entsteht, das dann als Enzym- oder Strukturprotein für die Ausbildung der Merkmale eines Lebewesens sorgt, sind zwei

aufeinanderfolgende Vorgänge nötig: Die Transkription, die im Zellkern stattfindet und die Translation an den Ribosomen im Zellplasma.



1 Vorgänge bei der Transkription und Translation

- | | |
|---------|----------|
| 1 _____ | 8 _____ |
| 2 _____ | 9 _____ |
| 3 _____ | 10 _____ |
| 4 _____ | 11 _____ |
| 5 _____ | 12 _____ |
| 6 _____ | 13 _____ |
| 7 _____ | |

- 1 Informiere dich und ordne den Zahlen aus der Abbildung (1 bis 13) die entsprechenden Fachbegriffe zu: Aminosäuren, Aminosäurekette, Anticodon, Basentriplett auf der DNA (Codogen), Basentriplett auf der m-RNA (Codon), DNA, Kernpore, m-RNA, Ribosom, t-RNA, Zellkern, Zellplasma.
- 2 Erläutere mithilfe der Abbildung in deinem Heft die Entstehung einer Aminosäurekette (eines Proteins) aus der Basensequenz der DNA.
- 3 Erkläre in deinem Heft die Begriffe „Transkription“ und „Translation“.

ARBEITSBLATT

Von der DNA zum Protein

Lösungen

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1 1 Zellkern 2 DNA 3 Basentriplett auf der DNA (Codogen) 4 Basentriplett auf der m-RNA (Codon) 5 Kernpore 6 m-RNA 7 Ribosom | <ol style="list-style-type: none"> 8 Codon 9 t-RNA 10 Anticodon 11 Aminosäure 12 Aminosäurekette 13 Zellplasma |
|---|--|
- 2 Zunächst werden die beiden DNA-Stränge voneinander getrennt. Nun lagern sich m-RNA-Nucleotide an den Einzelstrang an, und es entsteht eine fertige m-RNA (Boten-RNA). Die m-RNA verlässt den Zellkern durch eine der Kernporen. Im Zellplasma lagert sich die m-RNA an ein Ribosom an. Im Zellplasma befinden sich t-RNA-Moleküle, die unterschiedliche Aminosäuren tragen und ein bestimmtes Basentriplett, das Anticodon, besitzen. Nacheinander lagert sich jeweils ein t-RNA-Molekül mit einem passenden Anticodon an das Codon der m-RNA an. Die Aminosäure der t-RNA wird gelöst und an die nachfolgende t-RNA gebunden. So entsteht eine lange Aminosäurekette (ein Protein).
 - 3 Bei der Transkription wird ein DNA-Abschnitt in einen m-RNA-Abschnitt umgeschrieben. Bei der Translation wird die Information aus der Sequenz bzw. der Basentriplets des m-RNA-Abschnittes mithilfe der t-RNA in eine Proteinsequenz übersetzt.

Zusatzaufgabe

Lassen Sie Ihre Schülerinnen und Schüler Transkription und Translation tabellarisch vergleichen. Eventuell können Sie die Aufgabe auch auf die Replikation ausdehnen.

	Transkription	Translation	Replikation
Bau und Eigenschaften der Syntheseprodukte	RNA-Einzelstrang eines begrenzten Bereiches (m-RNA), enthält Ribose und Uracil	Polypeptidkette (Aminosäuren mit Peptidbindung)	DNA-Doppelstrang (komplett) enthält Desoxyribose und Thymin
Ort	Zellkern	Ribosom im Zellplasma	Zellkern
Ziel	Erstellen einer Genkopie zur Proteinbiosynthese	Erstellen eines Polypeptids	identische Verdopplung des Erbmaterials
Syntheserichtung	5'—3'	—	5'—3'
Ableserichtung	3'—5'	5'—3'	3'—5'
beteiligte Enzyme und deren Funktion	RNA-Polymerase (kein Primer nötig)	—	DNA-Polymerase III+ I Helicase Ligase Primase Topoisomerase

Praktische Tipps

Eine Eselsbrücke zur Syntheserichtung von DNA und RNA:
 Von fünf nach drei wächst neue DNA und RNA herbei.