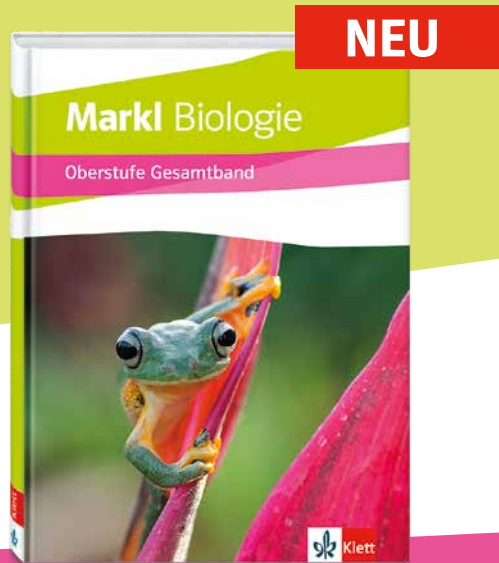
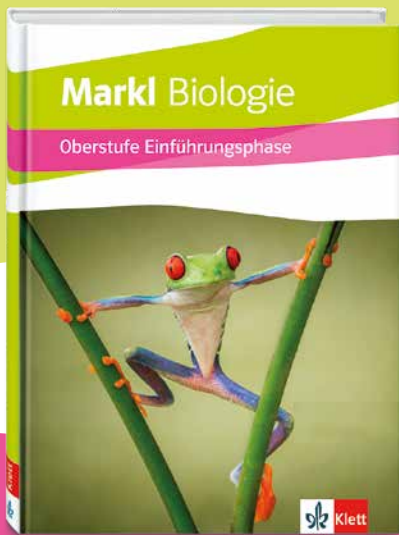


Sprechende Grafiken
und packende Texte



Markl bringt Biologie auf den Punkt.

NEU



Sprechende Grafiken und packende Texte

Komplexe Vorgänge anschaulich machen

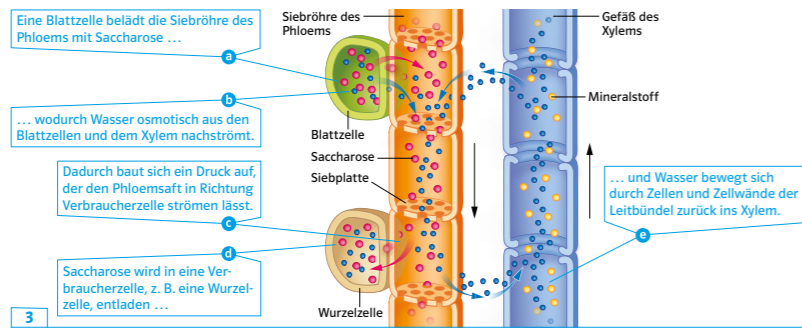
Mit Markl Biologie vermitteln Sie komplexe Vorgänge auch mal mit einer Grafik. Die Lernenden können den Inhalt erfassen, weil die Grafik direkt zu den dargestellten Details Erläuterungen anbietet – in markanten blauen Sprechblasen.

Einfach nachvollziehbare Grafiken

Herausgeber Prof. Dr. Jürgen Markl nennt sie „sprechende“ Grafiken, für ihre fachliche Aktualität ist ein Beratungsteam zuständig, für die außergewöhnliche Ästhetik und konsequente Systematik ein Schweizer Grafikteam.

Texte, die man gerne liest

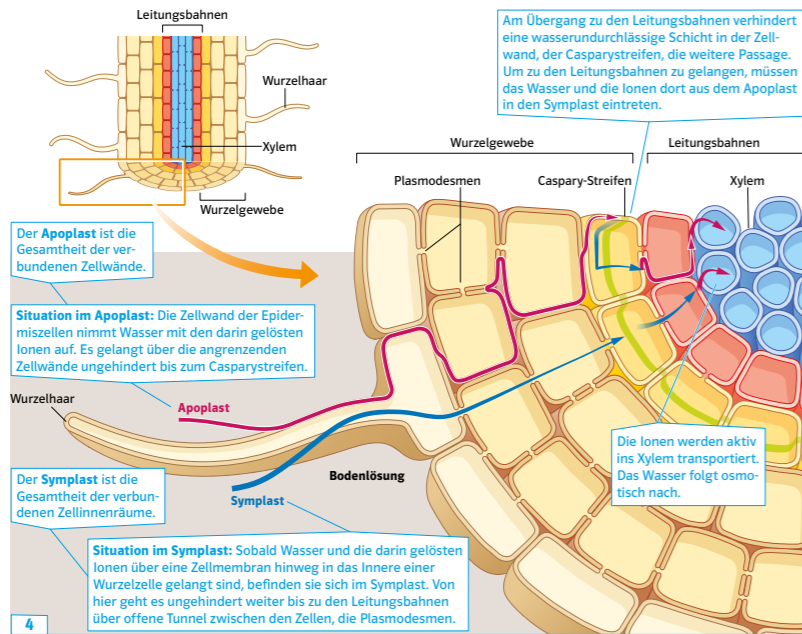
Die Texte im Markl Biologie lesen die Lernenden gerne: Der Markl spricht sie direkt an, mit packenden Texten. Ausgehend von bekannten Phänomenen wird aktuelles Fachwissen Schritt für Schritt solide erarbeitet.



Der Transport von Assimilaten im Phloem wird durch aktiven Transport angetrieben.

durch den aktiven Transport [3.6] der Saccharose angetrieben. An den Verbrauchsorten, z.B. in der Wurzel, diffundiert Saccharose aus dem Phloem heraus. Dadurch wird die Konzentration gelöster Teilchen dort geringer als im Xylem. Wasser strömt osmotisch vom Phloem ins Xylem und fließt im Xylem zurück.

Bodenwasser und darin gelöste Ionen werden auf zwei Wegen aufgenommen [Abb. 4]. Sobald sie eine Zellmembran überquert haben und im Inneren einer Wurzelzelle angekommen sind, gelangen sie in Nachbarzellen durch besondere Kanäle, die man **Plasmodesmen** nennt [Abb. 2, S.33]. Alle Zellinnenräume



Wasser und Ionen werden über den Symplast oder den Apoplast in die Pflanze aufgenommen.

zusammen bilden demnach eine Einheit und heißen daher **Symplast**. Nahe der Wurzeloberfläche können Wasser und Ionen aber auch von Zellwand zu Zellwand diffundieren. Dieser Bereich außerhalb der Zellmembran heißt **Apoplast**. Weiter im Wurzelinneren wird der Weg über den Apoplast durch eine undurchlässige Einlagerung in der Zellwand versperrt, den **Caspary-Streifen**. Wasser und Ionen müssen hier die Zellmembran überqueren und zumindest vorübergehend über den Symplast weitergeleitet werden, anschließend kann der Transport dann wieder entweder über den Symplast oder den Apoplast erfolgen, durch wird eine wichtige Sache gewährleistet: Die Aufnahme von Wasser und Ionen in die Pflanze nicht unkontrolliert statt, sondern kontrolliert, in stets durch den Transport über eine Zellmembran [3.5] erfolgt.

19.7 Auch Pflanzen müssen atmen



Ohne ihre Atmung bleiben Äpfel monatelang frisch.

Haben Sie sich auch schon mal gefragt, warum knackig frische Äpfel praktisch das ganze Jahr durch kaufen können [Abb. 1]? Der Trick besteht in, die Äpfel am Atmen zu hindern. Sie werden niedriger Temperatur (knapp über 0°C) und herabgesetzter Sauerstoffkonzentration (1–2%) gelagert. Gleichzeitig wird die CO₂-Konzentration auf 0,5 angehoben. Unter diesen Bedingungen bleiben Äpfel über viele Monate so gut wie unverändert. Auch anderes Obst und Gemüse kann auf diese Weise lange frisch gehalten werden. Dadurch lässt sich „auf Halde“ produzieren.

Pflanzensamen enthalten energiereiche Vorratsstoffe, wie Stärke, Lipide oder Proteine. Die Energieträger können im Stoffwechsel mit Sauerstoff zu CO₂ und H₂O „veratmet“ werden, um ATP zu gewinnen [Kap. 18]. Aber auch in anderen Lebensphasen atmen Pflanzen. Wurzeln, Blütenblätter, reife Früchte können keine Photosynthese betreiben. Sie sind Tag und Nacht auf Zellatmung angewiesen. Sogar grüne Blätter, die mit ihrer Photosynthese die Pflanze fotoautotroph machen, müssen Dunkelheit atmen, das heißt Zellatmung betreiben. Bei Licht wird die Zellatmung in grünen Blättern geschaltet.

- A1 Erklären Sie folgende Aussage: In einer Pflanze arbeiten Blätter und Wurzeln zusammen wie in einem Brunnen eine Saug- und eine Druckpumpe.
- A2 In den frühen Morgenstunden, wenn die kühle Morgenluft wassergesättigt ist, sehen Sie häufig an Blatträndern oder -spitzen kleine Flüssigkeitstropfen. Diese Tropfen werden oft irrtümlich

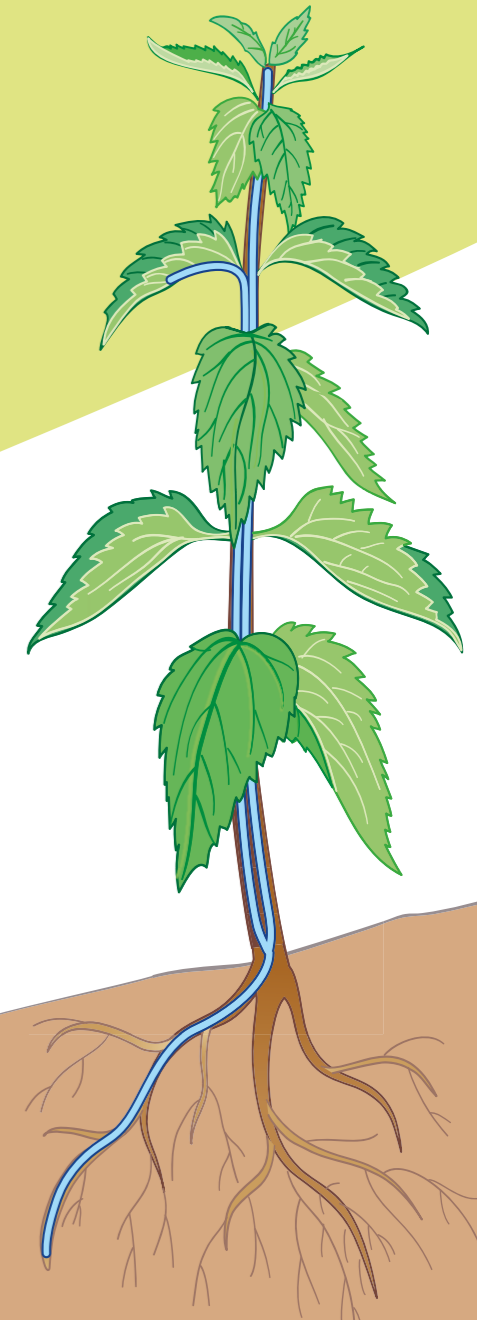
Markl bringt Biologie auf den Punkt.

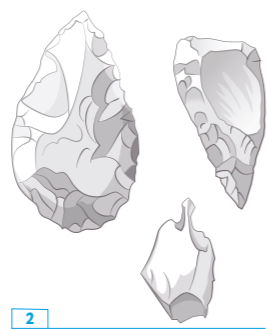
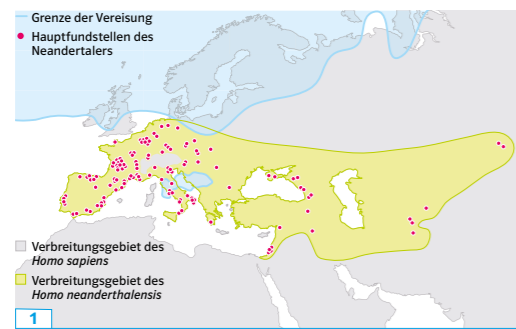
Der Wassertransport von den Wurzeln in die Blätter wird hauptsächlich durch die Wasserverdunstung, die Transpiration, angetrieben, die im oberen Teil des Xylems einen Unterdruck erzeugt.

Transpirationssog angetrieben. Infolge der Transpiration verdunstet Wasser aus den Blattzellen in die Interzellularräume hinein. Die Blattzellen ziehen Wasser aus den Blättern nach, sodass hier ein Unterdruck entsteht. Dieser Unterdruck setzt sich bis in den oberen Teil des Xylems fort und saugt hier das Wasser nach oben [Abb. 2]. Da die Wassersäule im Xylem durch die Dipolanziehung (*Kohäsion*) der polaren Wassermoleküle [4,3] zusammengehalten wird, kann dieser Unterdruck das Wasser über große Höhendifferenzen nach oben ziehen.

Das funktioniert allerdings nur, wenn das Xylem komplett mit Wasser gefüllt ist. Gerät Luft hinein, etwa durch eine Verletzung der Pflanze, dann ist die Wassersäule unterbrochen und die Pflanze welkt. Unterstützt beim Wassertransport wirken Kapillarkräfte, die das Wasser an der gut benetzbaren Innenseite der sehr dünnen Leitungsbahnen nach oben ziehen (*Adhäsion*), ähnlich wie Sie es an einer ins Wasser gehaltenen Glaskapillare beobachten können.

Das durch Transpiration abgegebene Wasser muss ständig aus dem Boden nachgeliefert werden. Dafür sorgen Wurzelzellen, die zunächst aktiv Mineralstoffe als Ionen aus dem Boden aufnehmen. Hier





A1 Homo erectus war der erste Vorfahre des modernen Menschen, der Afrika verlassen hat und Teile der Welt besiedelte. Nicht nur darin unterscheidet er sich von seinen Vorläufern der Gattung Australopithecus. Vergleichen Sie Merkmale der Gattungen Homo und Australopithecus hinsichtlich ihrer Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

A2 Ein europäischer Nachfahre des Homo erectus ist der Neandertaler. An seinen Fundorten (O Abb. 1) finden sich eher einfache Steinwerkzeuge zur Jagd (O Abb. 2). Homo sapiens war hingegen auch in der Lage, aus Fischgräten Angeln und Spitzen für Pfeile und Harpunen zu bauen sowie Schmuckstücke aus Knochen, Schneckenhäusern und Eierschalen herzustellen. Die Schmuckstücke in Abb. 3 sind trotzdem von Neandertalern angefertigt worden. Sie fanden sich in einer Höhle, in der H. sapiens und H. neanderthalensis nachweislich zeitgleich gelebt haben.

a Geben Sie eine mögliche Erklärung, wieso manche Neandertaler die Fähigkeit hatten, sehr hochwertige Schmuckstücke anzufertigen.

b Nennen Sie Belege für eine zeitweilige gemeinsame Existenz von Neandertaler und Homo sapiens.

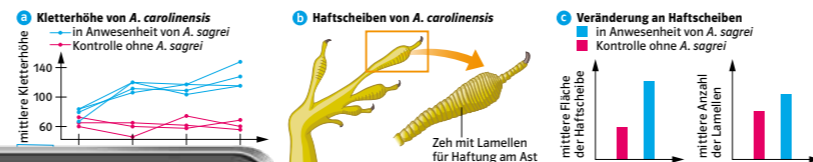
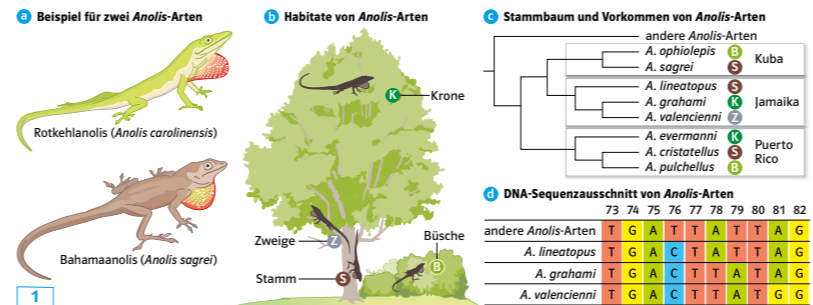
A3 Schon frühe Vertreter des Homo sapiens haben an vielen Orten der Erde Zeugnisse ihrer Anwesenheit hinterlassen. In Europa sind dies die Höhlenmalereien. Nennen Sie Beispiele für diese Kunstwerke.

A4 Die Höhlenmalereien sind ein Beispiel für die kulturelle Entwicklung des Homo sapiens. Nennen Sie weitere Beispiele für kulturelle Leistungen des Homo sapiens.

Blitz-Evolution bei Taggeckos

Saumfingergrecken (Gattung Anolis) sind wegen ihres Sexualdimorphismus, ihrer Artenvielfalt und der leichten Beobachtbarkeit im Freiland gute Studienobjekte für Fragen der Selektions- und Verwandtschaftsforschung. Die Männchen vieler Arten zeichnen sich durch prächtige Kehlsäcke aus, mit denen sie bei der Balz um Weibchen werben [Abb. 1]. Anolis-Arten besiedeln unterschiedliche Habitate, darunter verschiedene Baumbereiche, aber auch Büsche [Abb. 1]. Allein auf der karibischen Inselgruppe gibt es mehr als 150 Arten. Für diese Arten wurde ein Stammbaum erstellt.

[Abb. 1] zeigt als Ausschnitt die Verwandtschaft von 8 Anolis-Arten sowie ihre Verbreitung auf den Inseln und die Zuordnung zu einem Habitat. Als Beispiel für die bei der Verwandtschaftsanalyse verwendeten DNA-Sequenzen zeigt ein Ausschnitt von 10 Nucleotiden gezeigt [Abb. 1]. Die DNA-Sequenz ist Teil einer Sequenz, die für ein Enzym der Zellatmung codiert. Eine der karibischen Arten, der Bahama-Anolis (Anolis sagrei), wurde von Forschern 1995 auf ausgewählten Versuchsfeldern in Florida ausgesetzt. A. sagrei kam dort zuvor nicht vor, jedoch eine Art mit ähnlichen ökologischen Ansprüchen, der Rotkehlanolis (Anolis carolinensis).



A3 Diskutieren Sie mithilfe der Angaben aus dem Text und den Abb. 1 und 4, ob es sich bei den karibischen Anolis-Arten um eine adaptive Radiation handeln könnte.

A4 Bereits wenige Jahre nach der Ansiedlung von A. sagrei im Gebiet von A. carolinensis beobachteten die Forscher ein Ausweichen von A. carolinensis in höher gelegene Baumbereiche mit dünnerem und beweglicherem Geäst [Abb. 2]. Bei ihren Untersuchungen 2010 erhoben sie Daten zur Haftschleibe an den Zehen von A. carolinensis [Abb. 2 und 4]. Erläutern Sie die Befunde im Sinne der Synthetischen Evolutionstheorie.

Es erfolgt eine Verschmelzung zu einem „Nahrungsbällchen“, einem besonders großen Lysosom.

Der Farbwechsel des Indikators zeigt an: Der Inhalt wurde angesäuert. Die dadurch aktivierten Enzyme zerlegen die makromolekularen Nährstoffe wie Kohlenhydrate und Proteine in ihre organischen Bausteine.

Die so gewonnenen Nährstoffbausteine wie Aminosäuren und Zucker werden ins freie Cytoplasma abgegeben.

Die Farbe des Indikators zeigt nun wieder ein basisches Milieu an.

Vom Golgi-Apparat kommende Vesikel enthalten Verdauungsenzyme.

Durch Endocytose gelangen hier angeführte Holzfasern in ein neues, sehr großes Vesikel.

Durch Exocytose werden hier unverdaute Reste abgegeben.

Die Bausteine werden in das Cytoplasma abgegeben.

Im Lysosom zerlegen die Enzyme Makromoleküle in ihre organischen Bausteine.

Verdauungsvesikel liefern Verdauungsenzyme an.

Enzyme Makromoleküle

Verdauungsvesikel

Fusion

Golgi-Apparat

Endocytosevesikel liefern Partikel an, die Makromoleküle enthalten.

Endocytose holt Stoffe in die Zelle.

Lysosomen entstehen durch Vereinigung (Fusion) zweier Vesikeltypen.

Optimale Abiturvorbereitung

Viele materialgebundene Aufgaben im Schulbuch ...

Mit Markl funktioniert selbstverantwortliches Lernen. Mit vielfältigen Aufgaben – viele davon materialgebunden – üben Lernende Inhalte ein und wenden ihr Wissen an. Im Markl finden Sie sehr viele materialgebundene Aufgaben.

Mit den Seiten *Kombiniere* und *Abi-Training* erarbeiten sich alle eine optimale Ausgangsbasis für das Abitur.

... und noch mehr in den Arbeitsheften

Die neuen Markl Arbeitshefte enthalten weitere materialgebundene Aufgaben zum Vertiefen, Üben – und zum erfolgreichen Vorbereiten auf die Abiturprüfung. Die Reihenfolge der Themen im Arbeitsheft ist die gleiche wie im Schulbuch.

Die Lösungen werden online zur Verfügung gestellt, auch für die Lernenden: Selbstverantwortliches Üben ist ein wichtiges Anliegen des neuen Markl Biologie Oberstufe!

Markl bringt Biologie auf den Punkt.

Sprechende Grafiken und packende Texte.

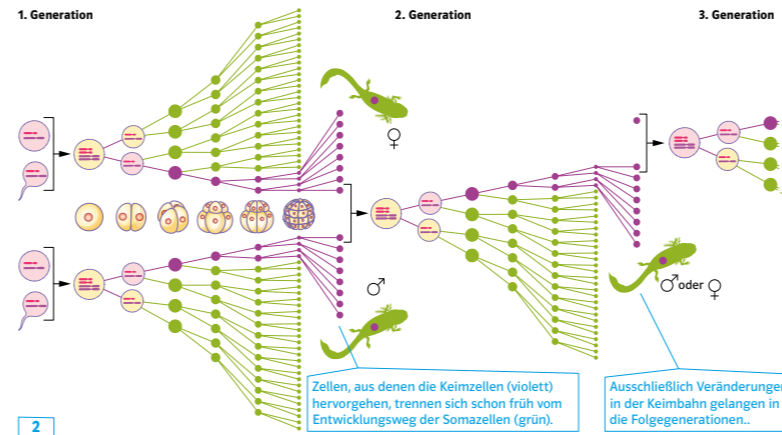
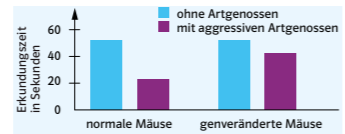
erbung gewisser erworbener Eigenschaften (genauer: erworbener Genaktivitätsmuster) ist ein sehr spannendes Forschungsthema der Epigenetik. In [Abb. 2] können Sie dazu ein Experiment nachvollziehen, bei dem es um die Fellfarbe von Mäusen geht [Abb. 3].



3 Die grau-braune Fellfarbe des Hausmaus-Wildtyps nennt man „reagouti“.

A1 Interpretieren Sie folgende Zahlen: Erkrankt ein zweieiiger Zwilling an Keuchhusten, erkrankt der andere (mit ihm zusammenlebende) Zwilling mit 95% Wahrscheinlichkeit ebenfalls daran. Bei eineiigen Zwillingen sind es 96%. Die Zahlen bei Zuckerkrankheit sind 37% gegenüber 84%.

A2 In einem Experiment wurde untersucht, wie lange Mäuse einen bestimmten Bereich erkundeten, einmal alleine und einmal in Anwesenheit aggressiver Artgenossen. In einem zweiten Versuch wurden epigenetische Muster bestimmter Gene induziert. Deuten Sie die im Diagramm dargestellten Beobachtungen.

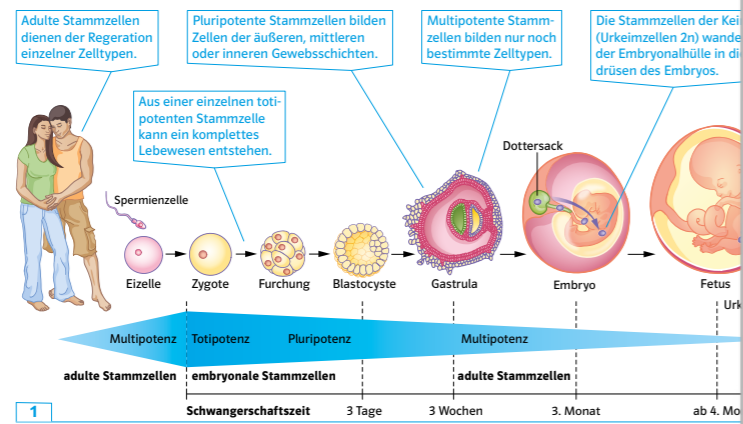


2 August Weismann (1834–1914): „Die Körper der einzelnen Individuen sind nur sterbliche Anhängsel einer über die Generationen durchlaufenden unsterblichen Keimbahn“.

8.5 Gene steuern die Differenzierung von Stammzellen zu Körperzellen

Die rund 30 Billionen Körperzellen eines Menschen sind durch Mitose aus der Zygote entstanden und haben jeweils die identische Erbinformation erhalten

[6.3]. Sie bilden aber kein wirres Durcheinander, sondern einen koordiniert funktionierenden Organismus aus verschiedenen Geweben und Organen. Zur



Stoffkreisläufe und Energiefluss in Ökosystemen

Kapitel 23

- Konzepte**
- 23.1 Ein Ökosystem ist aus Produzenten, Konsumenten und Destruenten aufgebaut
 - 23.2 Destruenten recyceln im Boden die organischen Abfälle
 - 23.3 Je höher die Trophieebene, desto geringer ist ihre Biomasse
 - 23.4 Sonnenenergie treibt die Prozesse in Ökosystemen an
 - 23.5 Der Kohlenstoffkreislauf ist eng mit dem Energiefluss verknüpft
 - 23.6 Mineralstoffe sind für Pflanzen essenziell
 - 23.7 Düngung steigert das Pflanzenwachstum, aber verursacht Umweltprobleme
 - 25.8 Bakterien sind die Motoren des Stickstoffkreislaufs
 - 23.9 In tropischen Regenwäldern sind die Stoffkreisläufe kurzgeschlossen



Auch Sie sind ein Recycling-Produkt!
 Auf den ersten Blick ein skurriles Portrait – und doch nur Obst und Gemüse. Solche Bilder machten den Maler Giuseppe Arcimboldo (1526–1593) berühmt. Natürlich bestehen wir nicht aus Früchten. Doch die Atome unseres Körpers könnten zuvor Bestandteil von Pflanzen gewesen sein – oder von Pilzen, Tieren und Bakterien. Die Ressourcen der Erde sind begrenzt. Die Grundstoffe des Lebens sind in globalen Kreisläufen. Sie werden ständig recycelt und frisch kombiniert.

Ab dem Achtzellstadium gilt nicht mehr die Zelle rechtlich als „Mensch“. Pluripotente Stammzellen können sich in alle Zelltypen entwickeln: entweder für das Verdauungstrakt oder für Bindegewebe, Muskeln, Knochen, Nervengewebe (Haut, Nervensystem). Die Zelle der Blastocyste [Abb. 1] sind die Möglichkeiten einer Stammzelle für einen Zelltyp beschränkt. Ab hier ist die Differenzierung der Zellen nicht mehr von embryonalen, sondern von somatischen Zellen. Diese sind multipotent („gelesen“). Sie dienen der ganzen weiteren Entwicklung des Organismus. Ist die Differenzierung der Zellen abgeschlossen, dienen adulte Stammzellen der Erneuerung und der Regeneration von Geweben.

Im Tierreich ist ein häufiger Stammzelltyp die pluripotente Stammzelle, aus denen spätere somatische Stammzellen entstehen. Diese Urstammzellen sind bei vielen Tieren bereits nach den

Gedruckt, hybrid, digital

Hybrid unterrichten

Der Markt eignet sich für hybriden und für rein digitalen Unterricht: Das eBook enthält neben dem digitalen Schulbuch viele multimediale Anreicherungen für die Lernenden. Für Sie als Lehrkraft ist der *Digitale Unterrichtsassistent* das zentrale Medium für Ihre Vorbereitung und den Unterricht.

Die Medien zum Schulbuch

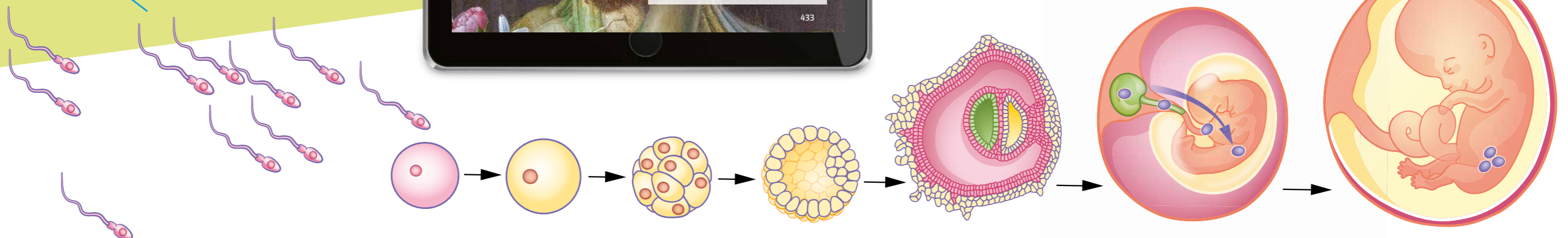
Die Medien zum Schulbuch sind die perfekte Ergänzung zur Printausgabe – für das selbstständige Arbeiten der Lernenden im Unterricht und zuhause. Reichern Sie Themen digital an, gestalten Sie Ihre Stunden lebendiger und lassen Sie Ihre Klasse Aufgaben spielerisch bearbeiten.

Die Medien zum Markt Oberstufe Gesamtband enthalten:

- alle Lösungen zu den Aufgaben im Schulbuch
- Erklärvideos
- Videos zu Experimenten
- ein Glossar zum Schulbuch



Sprechende Grafiken und packende Texte



Markl bringt Biologie auf den Punkt.

Markl Oberstufe Schulbücher



**Markl Biologie
Oberstufe Einführungsphase**
für Klasse 10 (G8) bzw. 11 (G9)
978-3-12-150060-4

**Markl Biologie
Oberstufe Gesamtband**
für Klasse 10–12 (G8) bzw. 11–13 (G9)
978-3-12-150070-3

Medien zum Schulbuch

**Markl Biologie
Oberstufe Einführungsphase**
🌐🌐 Einzellizenz

**Markl Biologie
Oberstufe Gesamtband**
🌐🌐 Einzellizenz

Sie arbeiten mit dem eBook? Die Medien zum Schulbuch sind dort bereits enthalten!

eBooks

**Markl Biologie
Oberstufe Einführungsphase**
🌐🌐 Einzellizenz ECF60060EBA12

**Markl Biologie
Oberstufe Gesamtband**
🌐🌐 Einzellizenz ECF60070EBA12

Arbeitshefte

Zelle
978-3-12-150061-1

Genetik
978-3-12-150063-5

Stoffwechsel und Ökologie
978-3-12-150064-2

Evolution
978-3-12-150062-8

Neurobiologie
978-3-12-150065-9

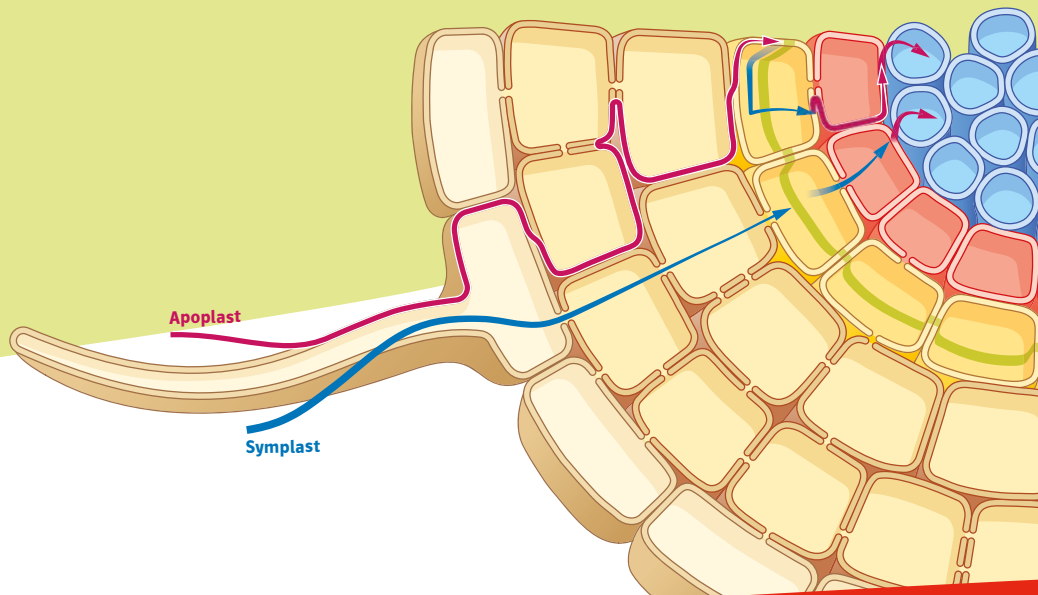
Für Unterrichtende

**Markl Oberstufe Gesamtband
Digitaler Unterrichtsassistent**

🌐🌐 Einzellizenz
für Klasse 10–12 (G8) bzw. 11–13 (G9)

Preise, Bestellung und Infos zu allen Titeln
finden Sie hier:

www.klett.de/lehrwerk/markl



W710958 (02/23)

Ernst Klett Verlag GmbH | Postfach 10 26 45, 70022 Stuttgart
Klett Hilfeportal: hilfe.klett.de | www.klett.de