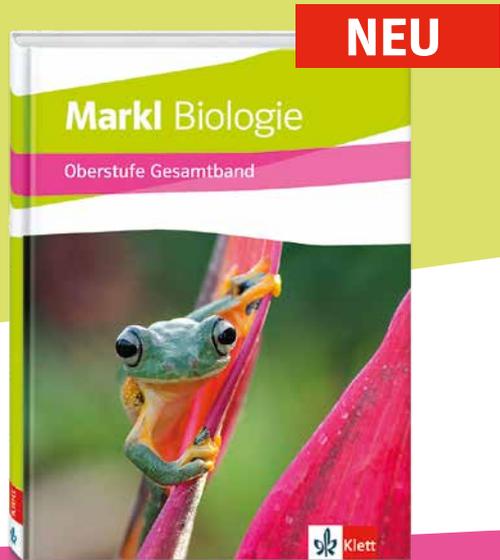
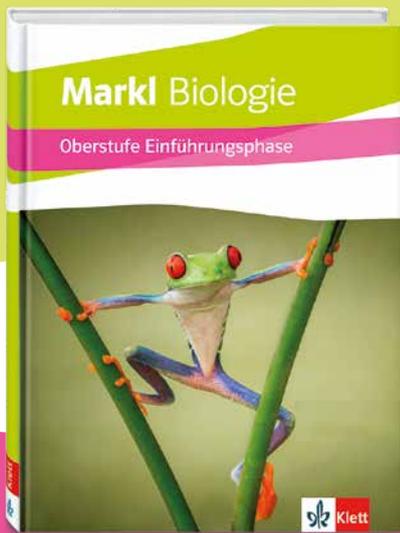
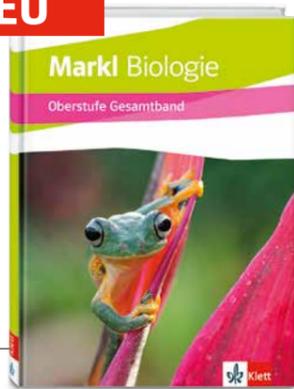


Sprechende Grafiken
und packende Texte



Markl bringt Biologie auf den Punkt.

NEU



Sprechende Grafiken und packende Texte

Komplexe Vorgänge anschaulich machen

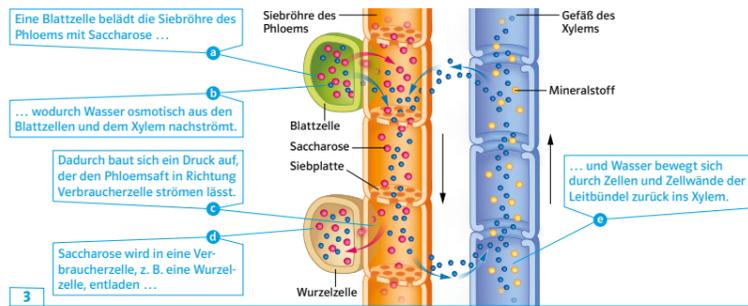
Mit Markl Biologie vermitteln Sie komplexe Vorgänge auch mal mit einer Grafik. Die Lernenden können den Inhalt erfassen, weil die Grafik direkt zu den dargestellten Details Erläuterungen anbietet – in markanten blauen Sprechblasen.

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

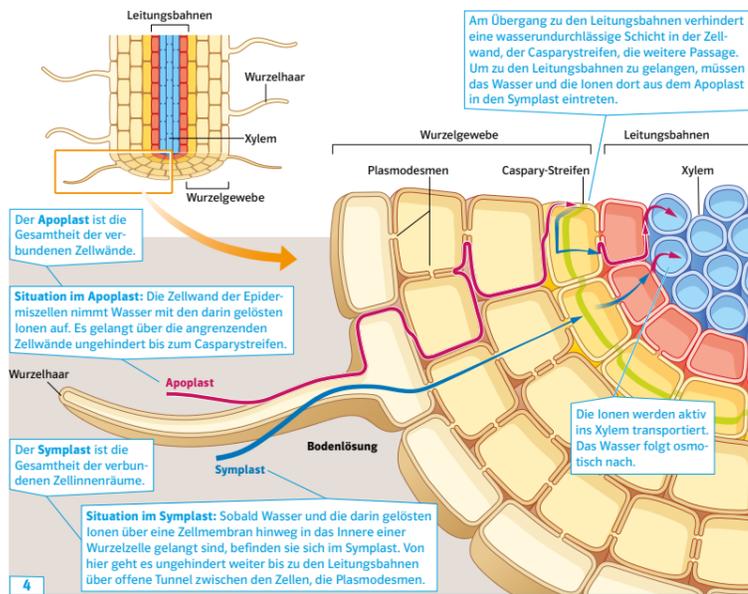
Die Texte im Markl Biologie lesen die Lernenden gerne: Der Markl spricht sie direkt an, mit packenden Texten. Ausgehend von bekannten Phänomenen wird aktuelles Fachwissen Schritt für Schritt solide erarbeitet.



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 **Caspari-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 Flüssigkeitstropfchen. Diese Tropfen werden oft irrtümlich

Markl bringt Biologie auf den Punkt.

1 Wasser verdunstet durch die Zellwand der Blattzellen in die Interzellularräume.

2 Der Transpirationssog zieht Wasser aus den Blattadern in die Interzellularräume ...

3 ... und zieht die Wassersäule im Xylem aufwärts und nach außen in die Blattadern nach.

4 Kapillarkräfte unterstützen in den Xylemgefäßen den Wasserstrom nach oben.

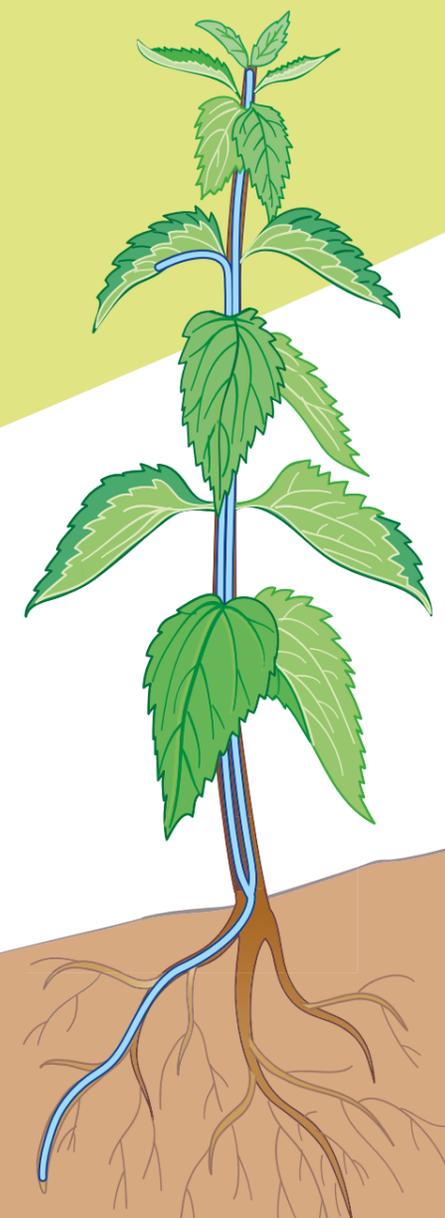
5 Wasser gelangt osmotisch vom Boden in die Wurzelzellen und von da auch in das Xylem.

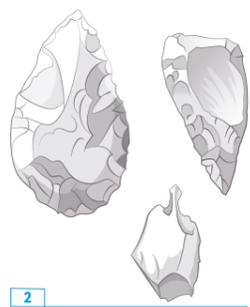
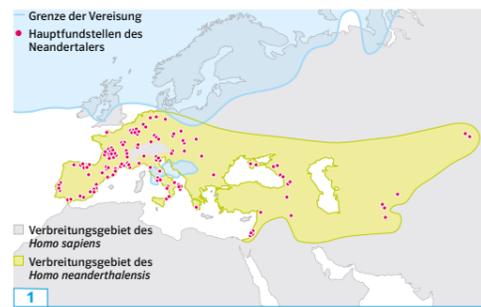
6 Wassertransport von den Wurzeln in die Blätter wird hauptsächlich durch die Wasserverdunstung, die Transpiration, angetrieben, die im oberen Teil des Xylems einen Unterdruck erzeugt.

7 Transpirationssog angetrieben. Infolge der Transpiration verdunstet Wasser aus den Blattzellen in die Interzellularräume hinein. Die Blattzellen ziehen Wasser aus den Blattadern 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.

8 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 Leitbahnen nach oben ziehen (Adhäsion), ähnlich wie Sie es an einer ins Wasser gehaltenen Glaskapillare beobachten können.

9 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





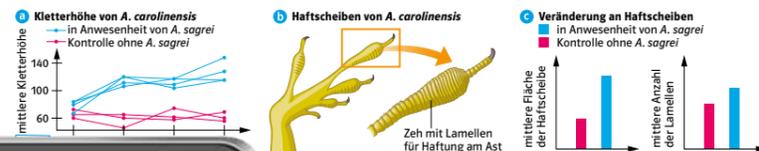
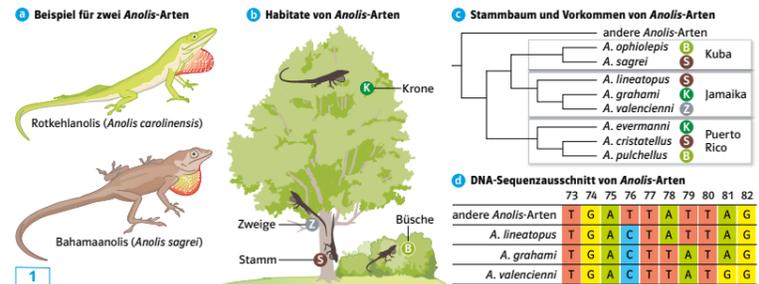
- A1** Homo erectus war der erste Vorfahre des modernen Menschen, der Afrika verlassen hat und Teile der Welt besiedelte. Nicht nur darin unterscheidet er sich von seinen Vorläufern der Gattung Australopithecus. Vergleichen Sie Merkmale der Gattungen Homo und Australopithecus hinsichtlich ihrer Gemeinsamkeiten 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 Neandertalern und Homo sapiens.
- A3** Schon frühe Vertreter des Homo sapiens haben an vielen Orten der Erde Zeugnisse ihrer Anwesenheit hinterlassen. In Form von Höhlenmalereien, Werkzeugen, Schmuckstücken, etc.
- a** Nennen Sie Beispiele für Schmuckstücke, die von Neandertalern angefertigt wurden.
- b** Nennen Sie Beispiele für Schmuckstücke, die von Homo sapiens angefertigt wurden.
- c** Begründen Sie die Unterschiede in der Schmuckherstellung von Neandertalern und Homo sapiens.
- A4** Die Neandertaler lebten in Europa und Asien. Homo sapiens lebte in Afrika, Europa und Asien. Begründen Sie die Unterschiede in der Lebensweise von Neandertalern und 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 ist 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 Rotkehl-Anolis (Anolis carolinensis).



- A3** Diskutieren Sie mithilfe der Angaben aus dem Text und den Abb. 1 und 2, 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 Haftscheibe an den Zehen von A. carolinensis [Abb. 2 und 3]. Erläutern Sie die Befunde im Sinne der Synthetischen Evolutionstheorie.

Das Pantoffeltierchen ist zwar ein Einzeller und kein Tier, doch es zeigt modellhaft, wie in einer Tierzelle mithilfe von Lysosomen die Verdauung erfolgt. Der pH-Indikator „Kongorot“ ist im neutralen Milieu rot und im sauren Milieu blauviolett.

Die abbaubaren Enzyme in den Lysosomen sind darauf spezialisiert, biologische Makromoleküle in ihre organischen Bausteine zu zerlegen: Kohlenhydrate in Zucker, Proteine in Aminosäuren, Fettstoffe in Fettsäuren und Glycerol, Nucleinsäuren in Nucleotide [vorderer Buchdeckel]. Diese Bausteine werden dann vom Lysosom in das freie Cytoplasma abgegeben [Abb. 3] und von der Zelle in ihrem eigenen Stoffwechsel verwertet. Was unser Verdauungstrakt im Großen macht, das machen Lysosomen auf Zellebene. Anders als unser Verdauungstrakt zerlegen Lysosomen auch körpereigene Strukturen: sogar ganze Organellen, die aus der Zelle selbst stammen und von dieser wegen eines Defekts ausgemustert werden. Sie werden dazu in Transportvesikel verpackt, die dann mit Verdauungsvesikeln fusionieren. Damit betreibt die Zelle perfektes Recycling.

Warum verdaut sich die Zelle mit ihren Verdauungsenzymen nicht selbst? Die Antwort liegt hier wieder einmal in der Kompartimentierung, der Bildung von Reaktionsräumen. Die Verdauungsenzyme werden erst im Lysosom aktiviert. Dies geschieht durch das Ansäuern, und das wiederum findet statt, indem das Lysosom aus dem umgebenden Cytoplasma Protonen (H⁺-Ionen) aktiv aufnimmt. In ihrem aktivierten, aggressiven Zustand sind die Verdauungsenzyme durch die Lysosomenmembran vom übrigen Zellinhalt getrennt. Eine ungerichtete Selbstverdauung der Zelle kann daher nur stattfinden, wenn sie verletzt wird und dabei Lysosomen aufplatzen.

Eine geregelte Selbstverdauung von Zellen existiert allerdings auch, nämlich dann, wenn sie der Körper nicht mehr braucht. Dann werden sie gezielt einem „programmierten Zelltod“ (Apoptose) unter-

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.

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

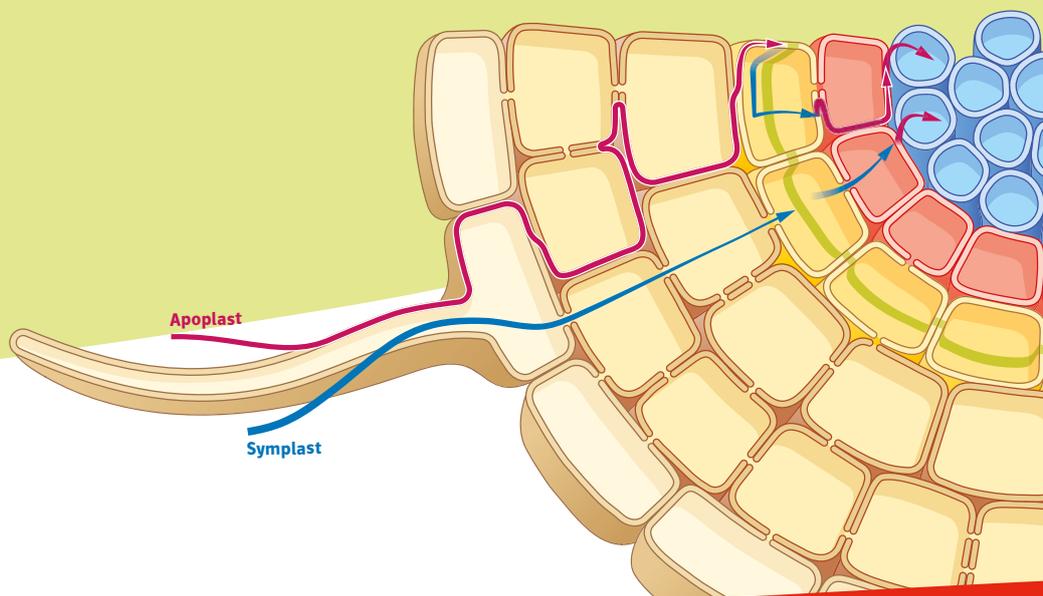
Für Unterrichtende

**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