



Lebendig oder tot - woran kann man Lebewesen erkennen?

Körpergestalt und Wachstum



Menschen, Tiere und Pflanzen haben eine unverwechselbare Gestalt.
Im Laufe ihres Lebens wachsen sie.

Bewegung aus eigener Kraft



Dass Menschen und Tiere sich bewegen können, weiß jeder.
Aber auch Pflanzen können sich bewegen.

Stoffwechsel



Lebewesen nehmen Stoffe aus ihrer Umgebung auf und verarbeiten sie.
Abfallprodukte werden wieder ausgeschieden.

Reizbarkeit und Verhalten



Lebewesen nehmen Reize aus der Umwelt auf und verarbeiten die darin enthaltenen Informationen.
Sie reagieren darauf mit Verhalten.

Fortpflanzung und Entwicklung



Lebewesen wachsen heran und werden fortpflanzungsfähig.
Ihre Nachkommen sehen ihnen ähnlich.

Aufbau aus Zellen



Mit dem bloßen Auge nicht erkennbar, sind alle Lebewesen aus gleichartigen Bausteinen, den Zellen, aufgebaut.

Quelle der Fotos: Serif Image Collection

Zellen sind Grundbausteine von Organismen

NATURA Biologie für Gymnasien

Organismus	Organ	Gewebe	Zellen
	Darmgewebe	Blattgewebe	

Zellen als Grundbausteine Medieninfo Aufgabe

JAKOB MATTHIAS SCHLEIDEN (1804 - 1881) und THEODOR SCHWANN (1818 - 1882) formulierten 1838 den Lehrsatz "Alle Lebewesen sind aus Zellen aufgebaut". Beim Menschen sind dies mehr als 100 Billionen Zellen, die zu unterschiedlichen Zelltypen gehören. Abhängig von ihrer Funktion spezialisieren sich die Zellen und sind zu

Zellverbänden zusammengeschlossen. Diese Zusammenschlüsse aus Zellen gleichartiger Funktion werden als Gewebe bezeichnet. Bei Tieren werden unter anderem Epithel-, Binde- und Stützgewebe, Nerven- und Muskelgewebe unterschieden. In der Lunge, dem Herz oder dem Gehirn arbeiten jeweils mehrere Gewebe zusammen. Sie bilden das

Nutzung des Medienmoduls: Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlanges, Stuttgart

Organ ⇒ Gewebe ⇒ Zellen

Der **Organismus** eines Tieres oder eine Pflanze wird von unvorstellbar vielen Zellen aufgebaut.

Ein Organismus besteht aus einzelnen **Organen**, wie z.B. dem Herz, der Lunge oder bei Pflanzen, der Blüte oder auch dem Blatt.

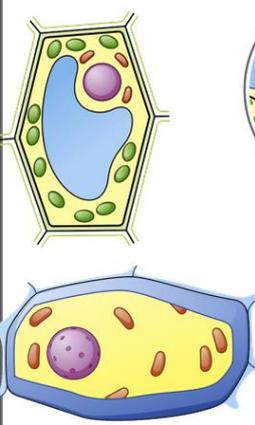
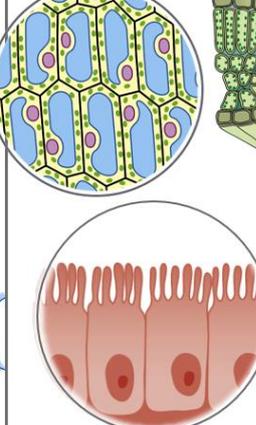
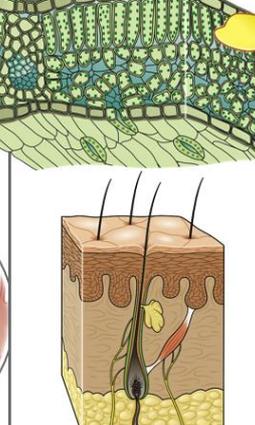
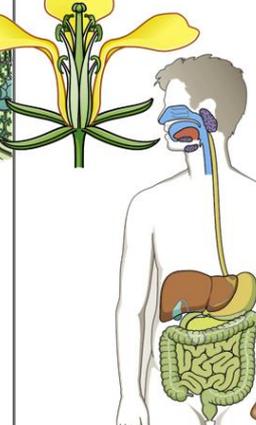
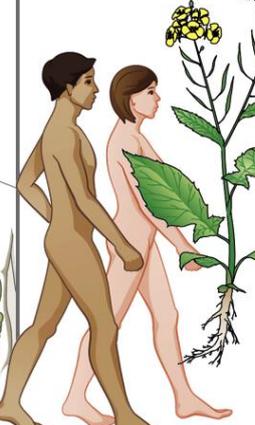
Ein Organ wiederum besteht aus verschiedenen **Geweben**, wie z.B. Bindegewebe, Muskelgewebe oder bei Pflanzen das Palisadengewebe im Blatt.

Alle Gewebe sind schließlich aus **Zellen** aufgebaut, die in Aufbau und Funktion spezialisiert sind.

Wir schauen uns das Medienmodul „Zellen als Grundbausteine“ gemeinsam an.



Organisationsebenen von Lebewesen von der Zelle bis zum Organismus

Zelle	Gewebe	Organ	Organsystem	Organismus
				
<p>Eine Zelle beinhaltet die Zellorganellen, z.B. den Zellkern, Mitochondrien oder auch Chloroplasten.</p>	<p>Ein Gewebe setzt sich aus gleichartig aufgebauten Zellen, zusammen, die eine bestimmte Funktion übernehmen.</p>	<p>Ein Organ besteht aus mehreren Geweben, die gemeinsam eine übergeordnete Funktion haben.</p>	<p>Ein Organsystem ist aus mehreren Organen aufgebaut, die gemeinsam eine größere Funktionseinheit bilden.</p>	<p>Ein Organismus ist das Lebewesen, das sich aus einer Vielzahl von Organen und Organsystemen zusammensetzt.</p>

Grafiken mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart :: Aus den Lehrkreisen Natura Biologie und Prisma Biologie, 2024

Vom Organismus bis zur Zelle ...



Mit unseren **Augen** können wir den Aufbau eines Organismus wie z.B. der Wasserpest gut erkennen.



Quelle des Fotos: Wikipedia. Christian Fischer, CC BY-SA 3.0



Quelle des Fotos: Wikipedia. Carsten Peters, CC BY-SA 3.0



Quelle des Fotos: Wikipedia. Carsten Peters, CC BY-SA 4.0

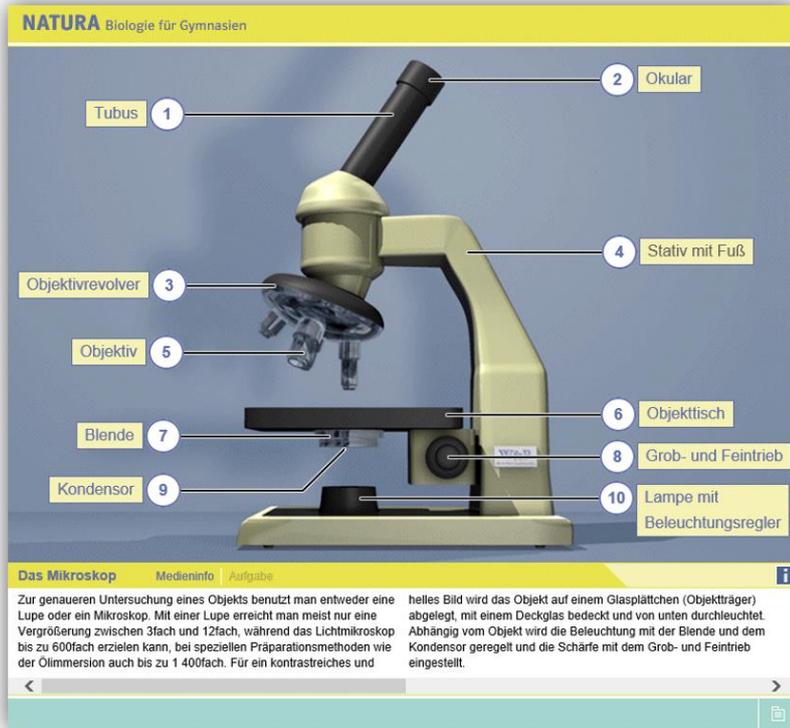
Um in die Zelle hineinzuschauen, brauchen wir ein **Mikroskop**.

Eine **Lupe** erlaubt uns schon das Untersuchen feiner Strukturen, wie z.B. einem Blättchen. Zellen kann man damit aber noch nicht erkennen.





Mit dem Mikroskop lassen sich Zellen beobachten



Nutzung des Medienmoduls: Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart

Der Blick in Zellen

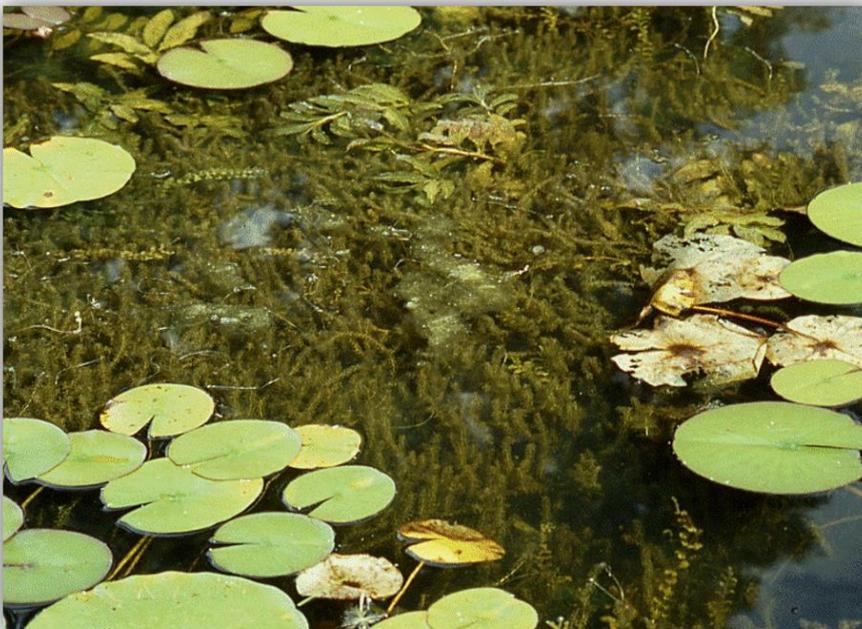
Mit einer **Lupe** lässt sich das Blatt einer Pflanze oder ein Insekt vergrößert darstellen, für den Blick in Innere einer Zelle reicht das aber nicht.

Das Mikroskop - ein ausgeklügeltes **Linsensystem** - ermöglicht das Sichtbarmachen einzelner Zellen und man kann damit sogar in Zellen hineinschauen.

Wir schauen uns das Medienmodul „Das Mikroskop“ gemeinsam an ...

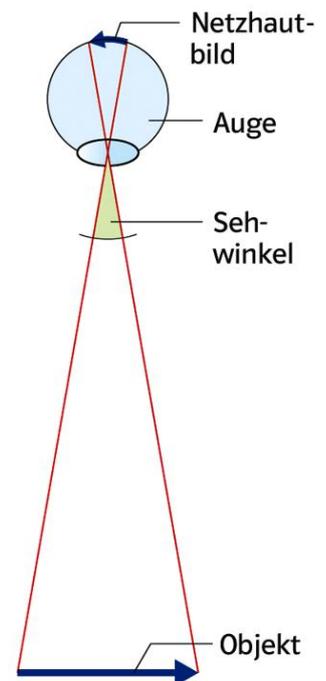
... oder traut sich jemand es am Beamer zu präsentieren (natürlich mit Hilfestellung durch den Lehrer?)

Von der Pflanze bis zur Zelle: Mit dem Auge ...



Quelle des Fotos: Wikipedia, Christian Fischer, CC BY-SA 3.0 :: Quelle der Grafik: Natura Oberstufe, 049131, S. 22, B2 - Ernst Klett Verlag

Die **Wasserpest** (Elodea) zwischen Seerosen und Laichkraut in einem Tümpel. Die Pflanze schwimmt teilweise untergetaucht auf der Oberfläche des Wassers. Sie bildet keine Wurzeln aus, kann aber blühen.



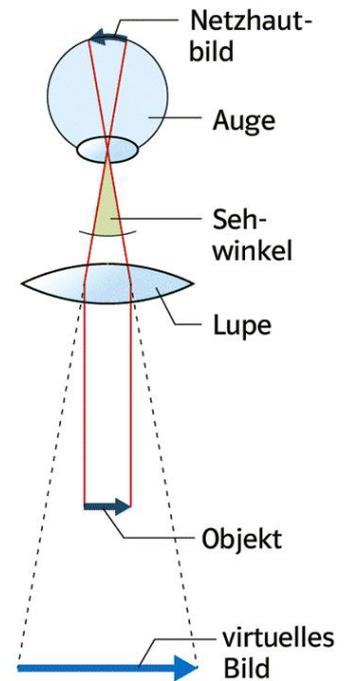
Das Objekt (die Pflanze) lässt sich mit dem **bloßen Auge** gut betrachten.

Von der Pflanze bis zur Zelle: Mit der Lupe ...



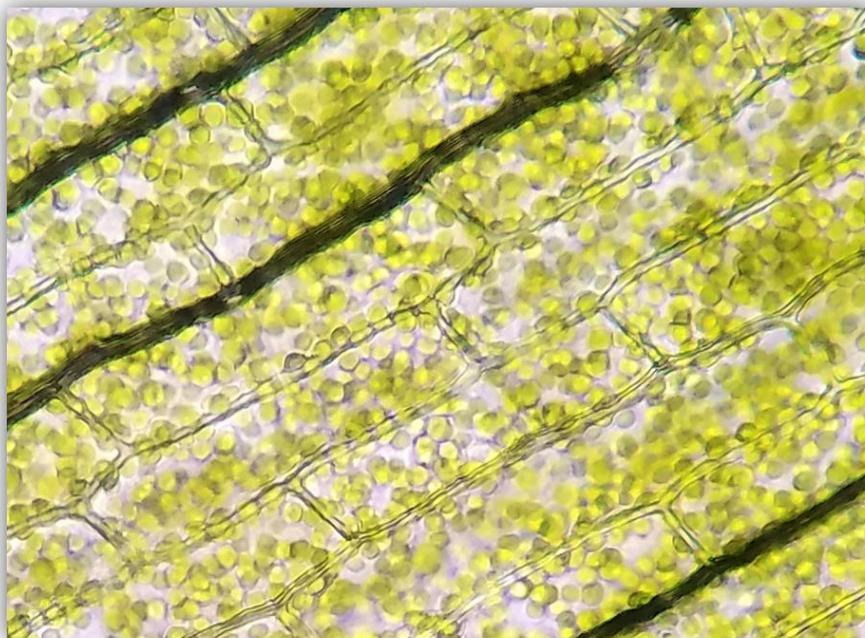
Quelle des Fotos: Wikipedia. Christian Fischer, CC BY-SA 3.0 :: Quelle der Grafik: Natura Oberstufe, 049131, S. 22, B2 - Ernst Klett Verlag

Auch hier kann man mit dem bloßen Auge erkennen, dass die Wasserpest einzelne schmale Blättchen besitzt. Will man die Pflanze jedoch genauer untersuchen, dann hilft einem die **Lupe**. Sie zeigt die Strukturen der Pflanze **vergrößert** an.



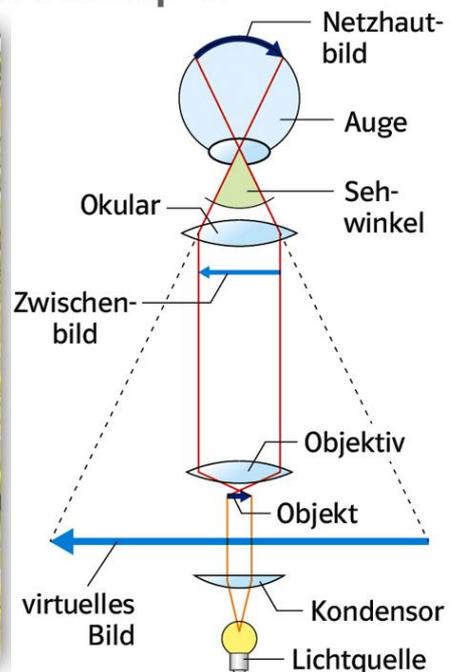
Die Lupe ist eine **Sammel-linse**. Sie erzeugt ein **virtuelles, vergrößertes Bild** des Objektes.

Von der Pflanze bis zur Zelle: Mit dem Mikroskop ...



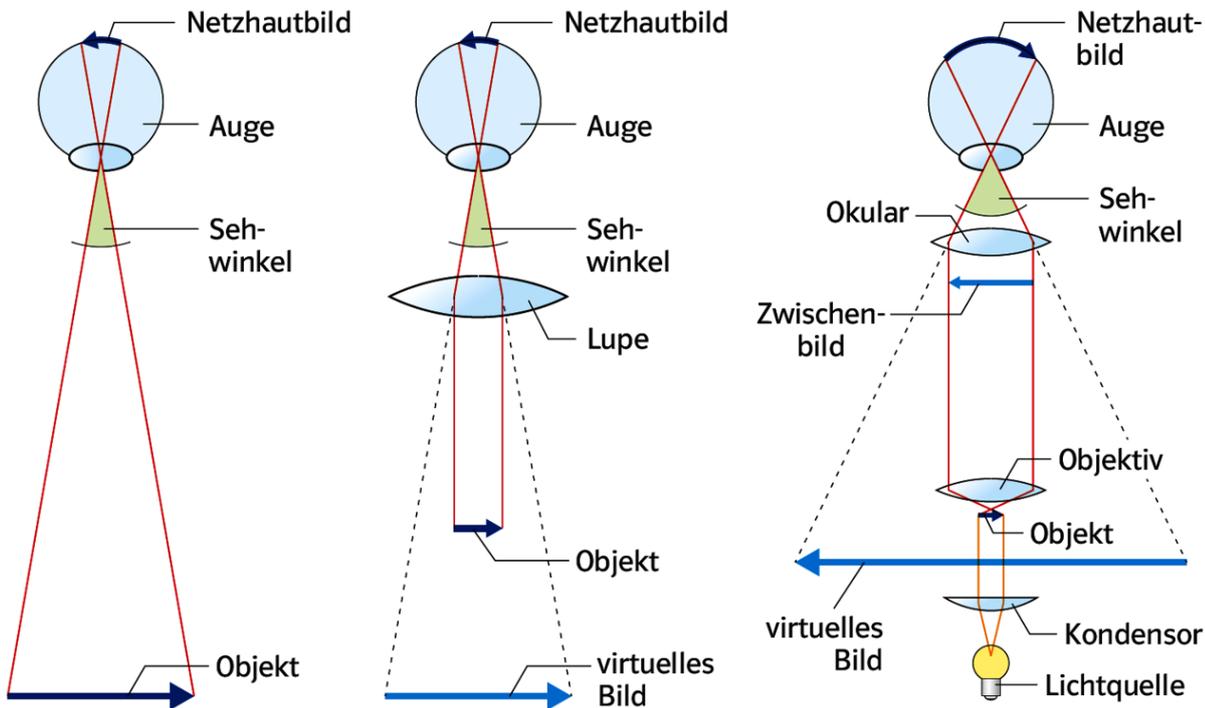
Quelle des Fotos: Wikipedia. M. Aderholt, CC BY-SA 4.0 :: Quelle der Grafik: Natura Oberstufe, 049131, S. 22, B2 - Ernst Klett Verlag

In die Zellen hineinschauen kann man nur mit dem **Mikroskop**. Dazu muss man zuerst ein **Präparat** anfertigen. Unter dem Mikroskop erkennt man voreinander **abgegrenzte Zellen**. Innerhalb den Zellen der Wasserpest erkennt man verschiedene Strukturen, hier z.B. die **Chloroplasten**.



Das Mikroskop kombiniert zwei **Linsensysteme**. Das **Objektiv** liefert ein vergrößertes Zwischenbild, welches das **Okular** nochmals zum virtuellen Bild vergrößert.

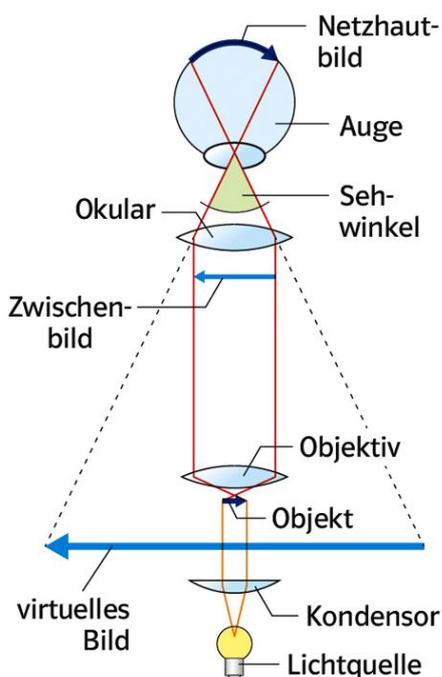
Vom Auge über die Lupe zum Mikroskop: Strahlengänge



Quelle der Grafik: Natura Oberstufe, 2016, 049131, S. 22, B2
Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart

Funktionsweise des Lichtmikroskops (LM)

Man muss kein Genie in Physik – genauer im Themenbereich der Optik – sein, um zu verstehen, wie ein Lichtmikroskop prinzipiell funktioniert. Das Mikroskop kombiniert zwei **Linsensysteme**. Das **Objektiv** liefert ein vergrößertes Zwischenbild, welches das **Okular** nochmals zum virtuellen Bild vergrößert.



LM :: Lichtmikroskop



YouTube:

Wie ein Lichtmikroskop funktioniert

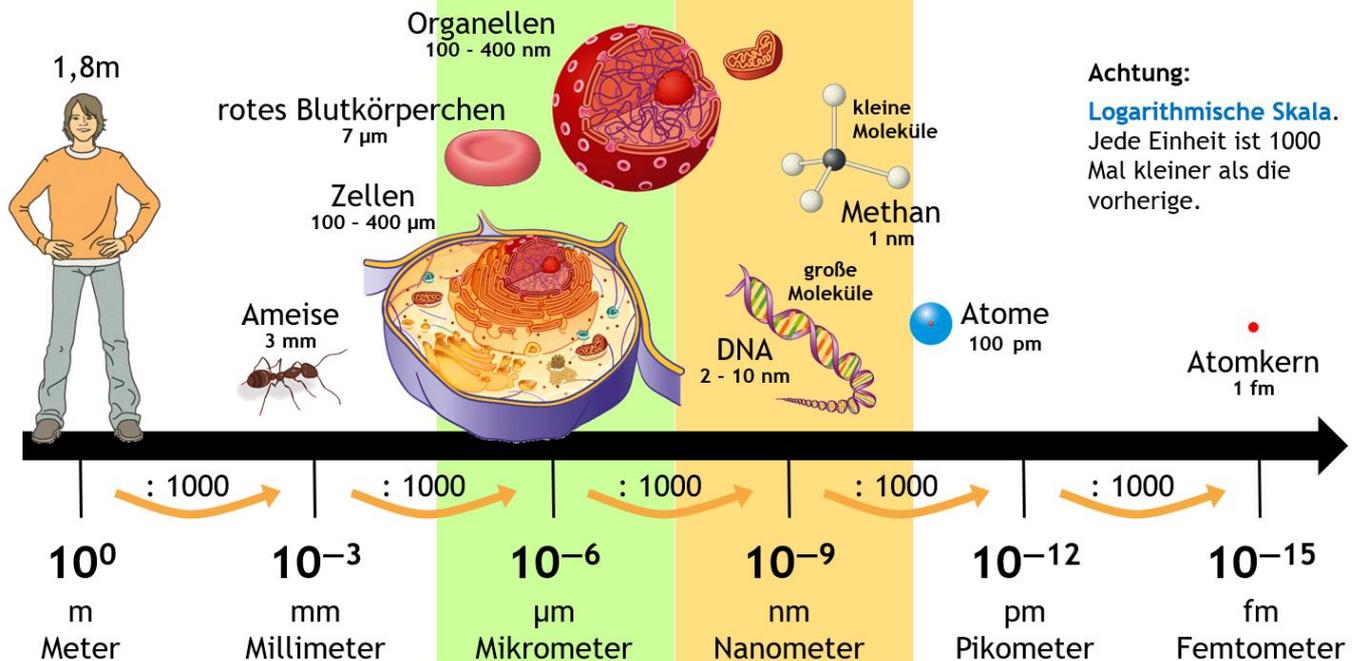
<https://www.youtube.com/watch?v=j79laVcy54Q> :: 3 min

Quelle der Grafik: Natura Oberstufe, 049131, S. 22, B2 - Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart



Von ziemlich groß nach winzig klein

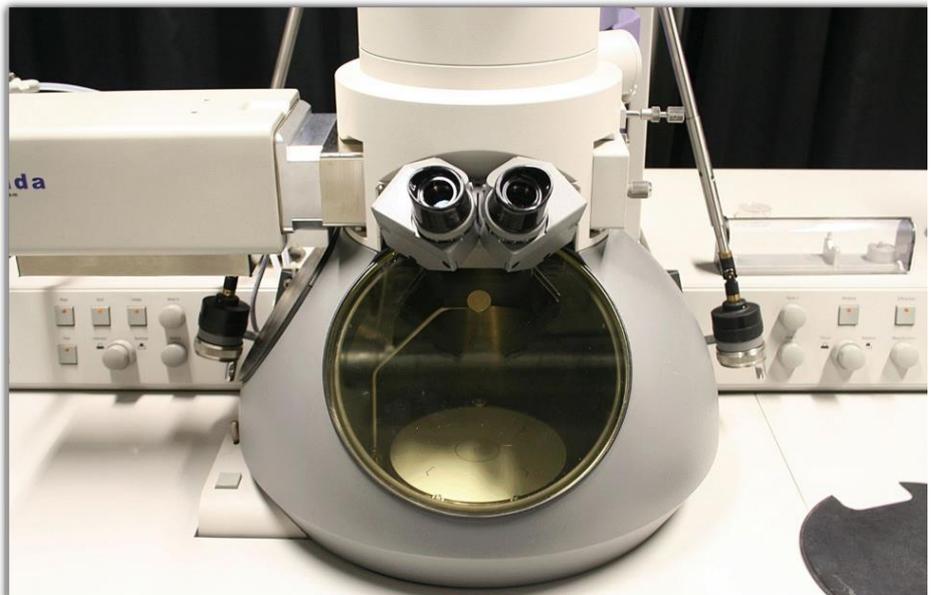
Die **Spannweite** von Objekten, welche in der Biologie untersucht werden, reicht von über 10 000 km (10^7 m) bis unter 1 Nanometer ($1 \text{ nm} = 10^{-9}$ m). Die meisten Zellen weisen eine Größe von 1 - 100 μm auf. Die Organellen einer Zelle und große Moleküle wie die DNA liegen im **Nanometer-Bereich**.



Grafik nach Elemente Chemie Baden-Württemberg (756311) und Markl Biologie Oberstufe (150010). Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlags, Stuttgart

Blick in die Zelle: Transmissions-Elektronenmikroskop (TEM)

Auch mit dem besten Lichtmikroskop gelingt nur ein erster Einblick in die innere Struktur einer Zelle. Um diese Struktur zu erkunden und **Zellorganellen** sichtbar zu machen, braucht es ein **Elektronenmikroskop**. Ein normales Lichtmikroskop erlaubt das Beobachten von Strukturen bis zu einer Größe von 100 bis 200 nm. Mit dem **Transmissions-Elektronenmikroskop** kann man Strukturen bis ca. 0,1 nm untersuchen.

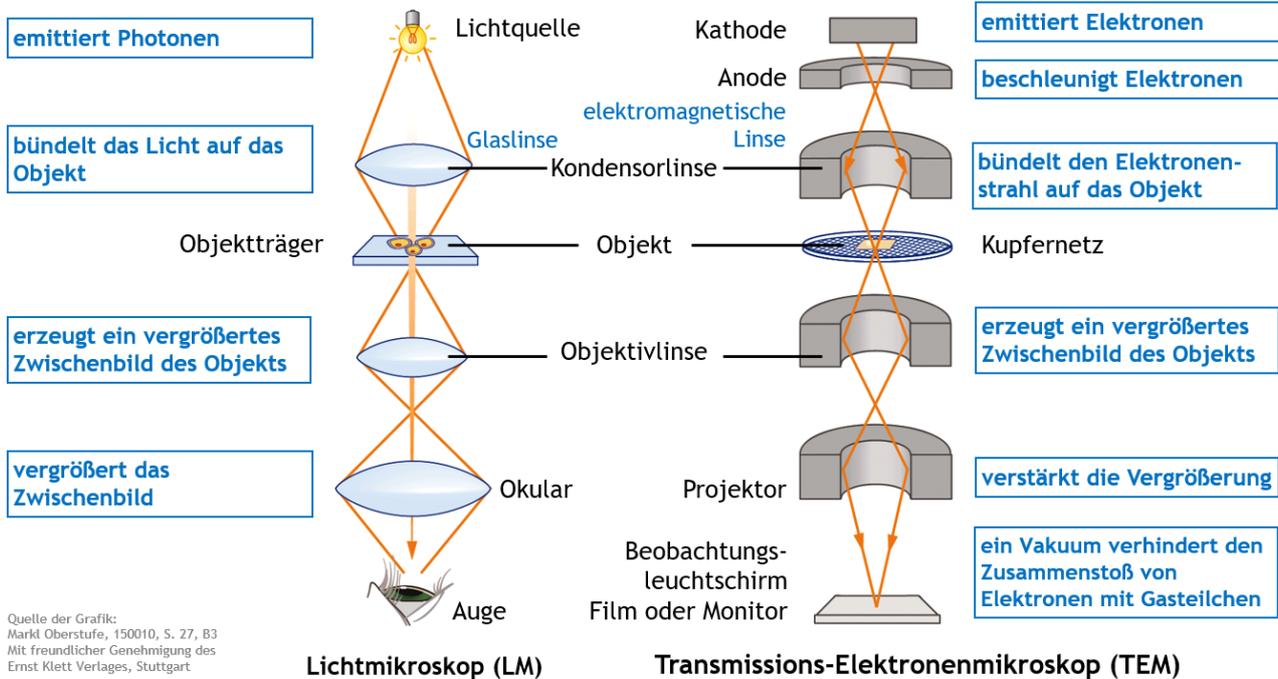


Quellen der Fotos: wikipedia, pteple 2000, Lizenz: CC BY-SA 3.0



Vergleich: Lichtmikroskop (LM) und TEM

Ein Lichtmikroskop und ein Transmissions-Elektronenmikroskop sind prinzipiell ähnlich aufgebaut. Der Unterschied besteht darin, dass das TEM **Elektronen** abstrahlt. Dadurch lässt sich eine wesentlich höhere **Auflösung** erreichen. Statt der optischen Linsen nutzt das TEM **elektromagnetische Linsen**.



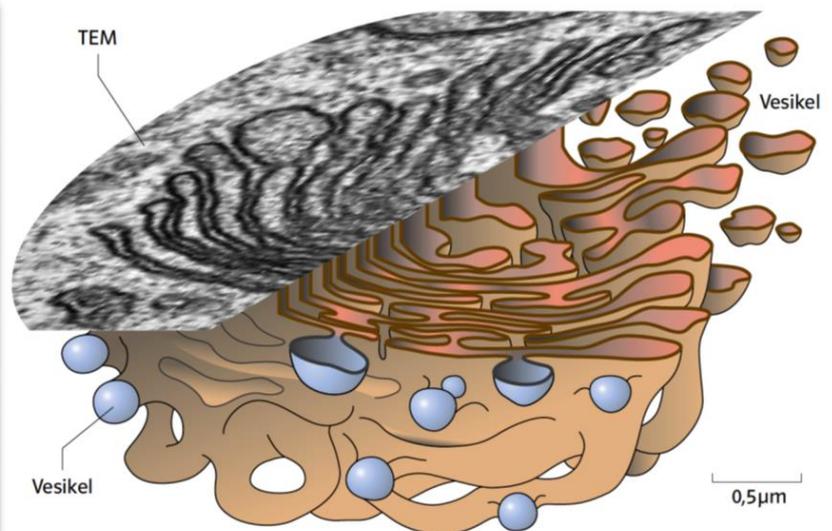
Quelle der Grafik:
 Markl Oberstufe, 150010, S. 27, B3
 Mit freundlicher Genehmigung des
 Ernst Klett Verlages, Stuttgart

3D-Bilder mit dem TEM:

Damit die Elektronenstrahlen des TEM das Objekt durchdringen können, muss es sehr dünn sein. Dazu wird das Objekt zunächst **entwässert** und dann in Kunstharz **eingebettet**. Anschließend kann es im **Ultramikrotom** in eine Serie sehr dünner Schnitte geschnitten werden. Durchleuchtet man diese Serie nacheinander im TEM, so entstehen **3-dimensionale Bilder** der Zellen und Zellorganellen.



Quelle des Fotos: wikipedia, euphras 2004, Lizenz: CC BY-SA 3.0

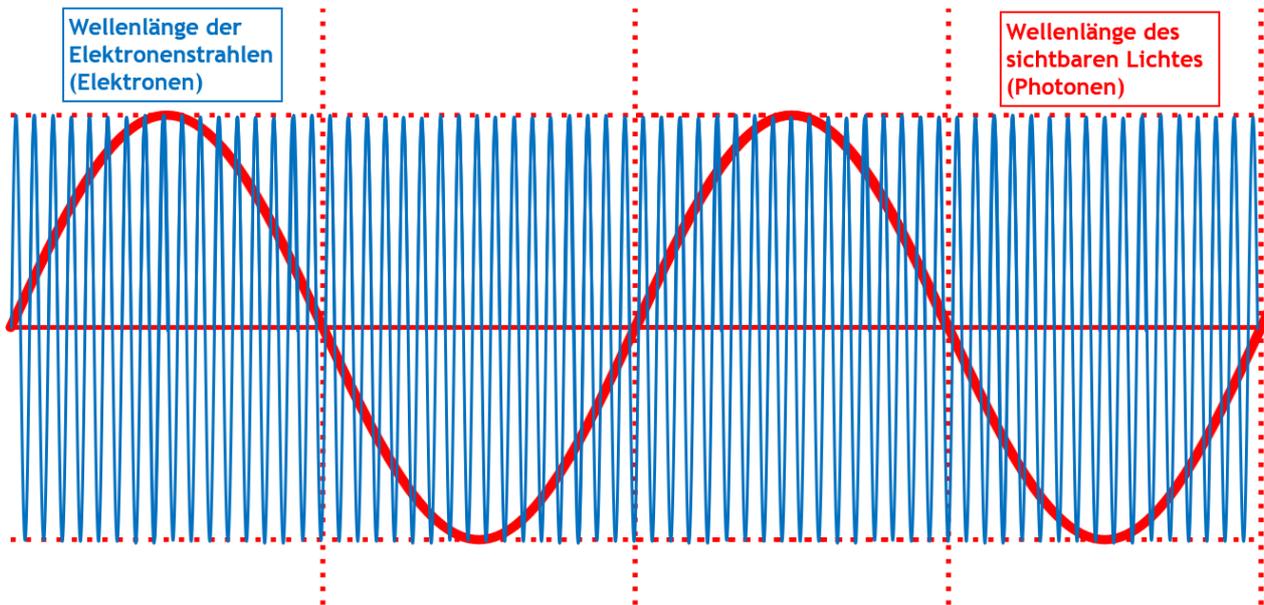


Eine Vielzahl von ultradünnen Schnitten eines Zellorganells werden im TEM übereinandergelegt. Aus dieser Bilderserie lässt sich eine räumliche Darstellung – wie hier die **Grafik** – entwickeln.

TEM-Schnitt und Grafik: Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart

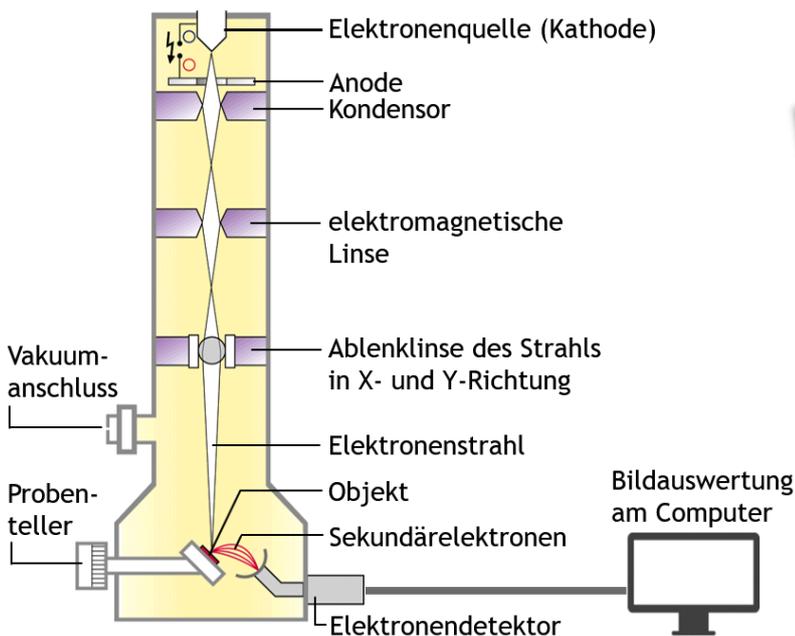
Vergleich: Lichtmikroskop (LM) und TEM - Wellenlängen

Man fragt sich unwillkürlich, warum vergrößert ein **Elektronenmikroskop so viel stärker** als ein Lichtmikroskop? Das kann man verstehen, wenn man die **Wellenlänge** des für uns Menschen sichtbaren Bereichs im **Nanometerbereich** von ca. 400nm bis ca. 780nm mit der Wellenlänge eines Elektronenstrahls vergleicht - dieser liegt im sehr viel kleineren **Pikometerbereich** von ca. 3pm bis 10pm.



Blick in die Zelle: Raster-Elektronenmikroskop (REM)

Eine Weiterentwicklung des Elektronenmikroskops ist das **Raster-Elektronenmikroskop (REM)**. Da der Elektronenstrahl **bewegt** werden kann, eignet sich das REM besonders zum Abtasten und Darstellen von **Oberflächenstrukturen** eines Präparates. Dazu wird das Präparat mit einer **Schicht eines Schwermetalls** (z.B. Gold) überzogen und anschließend im REM Punkt für Punkt abgetastet.



Raster-Elektronenmikroskop



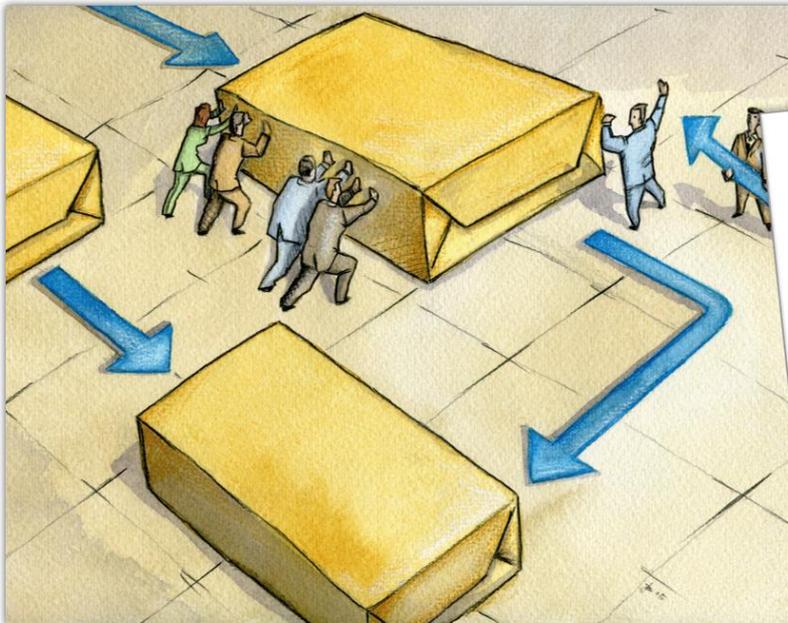
YouTube (1:50 min):
Wie ein Elektronenmikroskop funktioniert
<https://www.youtube.com/watch?v=aHx7uqyCHwM>

Quellen der Grafik: Natura Biologie NRW Einführungsphase, 2015 (045451), S.19, B3; Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart



Die Zelle ist vergleichbar einer Fabrikanlage

Der innere Aufbau einer Zelle und die Funktionsweise ihrer Zellorganellen lassen sich vergleichen mit einer hochkomplexen **Fabrikanlage**. Mit dem Zellkern als **Steuerzentrale** arbeiten die Zellorganellen wie **Energieanlagen** und **Produktionsstätten** sowie **Verpackungs-** und **Versandeinheiten**.



Quelle der Grafik: Business Illustrations Grafiksammlung

Die Zelle - eine Fabrikanlage



YouTube (5:50 min):
 Die Zelle - Schulfilm Biologie
<https://www.youtube.com/watch?v=tP2c7MA31nk>

Ihr Arbeitsauftrag ... Verschaffen Sie sich einen Überblick

Doppelhefte aus Natura Oberstufe Biologie, 04911

Eukaryotische Zellen

Die Zellen von Pilzen, Tieren und dem Menschen sind sehr ähnlich gebaut. Diese Lebewesen gehören zur Gruppe der **Eukaryoten**. Eukaryoten unterscheiden sich in der Struktur ihrer Zellen von den viel älteren **Prokaryoten** (Bakterien).

Kompartmente
 Die eukaryotische Zelle (Eukyte) besitzt im Vergleich zur prokaryotischen Zelle (Prokyte) einen membranumhüllten Zellkern. Das Innere einer Zelle ist durch die Bildung von Zellorganellen in verschiedene Kompartimente unterteilt.

EXTRA >>>

Johann Friedrich von Costa-Schula
 Biologie

Zelle und Zellorganellen

Damit Zellen leben können, müssen auch innerhalb jeder Zelle bestimmte Aufgaben erledigt werden. Hierzu besitzt die Zelle unterschiedliche Organellen (sprachl. Organen = Werkzeuge). Organellen sind eine Art kleiner Organ, die jedoch selbst nicht aus Zellen bestehen, sondern nur durch Membranen vom Rest der Zelle abgegrenzt sind. Jede dieser Organellen hat eine bestimmte Funktion.

Geben Sie stichwortartig die Funktion der jeweiligen Zellorganelle an und ...
 ... markieren Sie in der Zeichnung die Lage der Zellorganelle mit Hilfe der Zeichen a) bis m):

Zellorganelle	Funktion
a) Zellmembran	
b) Zellkern und Nukleolus	
c) Cytoplasma	
d) Ribosomen	
e) Glattes Endoplasmatisches Retikulum	
f) Raues Endoplasmatisches Retikulum	
g) Vesikel (Lysosomen und Peroxisomen)	
h) Golgiapparat	
i) Mitochondrium	
k) Chloroplast	
l) zentrale Vakuole (abgegrenzt durch den Tonoplast)	
m) Zellwand	

Quelle des Infoblattes: Natura Oberstufe: Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart

Die Zelle - ein Wunderwerk

Sie erhalten ein **Infoblatt** zum Aufbau bzw. der Struktur einer typischen **Tier- und Pflanzenzelle**.

Lesen Sie das Infoblatt aufmerksam durch und erarbeiten Sie die Texte zu den verschiedenen **Zellorganellen**.

Legen Sie dabei Ihr Augenmerk auch auf die **Unterschiede** zwischen Tier- und Pflanzenzelle.

Füllen Sie das **Arbeitsblatt** mit der vorbereiteten Tabelle zu den Zellorganellen, deren **Struktur** und **Funktion** aus.

Sie haben 20 min Zeit.

Jede **Tischgruppe** präsentiert ihr Ergebnis zur Zellorganelle.



Eukaryotische Zellen

Die Zellen von Pflanzen, Pilzen, Tieren und dem Menschen sind sehr ähnlich gebaut. Diese Lebewesen gehören zur Gruppe der

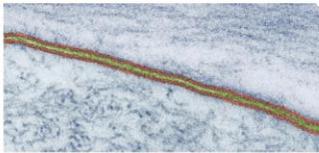
Eukaryoten. Eukaryoten unterscheiden sich in der Struktur ihrer Zellen von den viel älteren *Prokaryoten* (Bakterien).

Abgrenzung: *Biomembranen* grenzen Zellen und Zellkompartimente voneinander ab. Gleichzeitig ermöglichen sie einen Stoffaustausch.

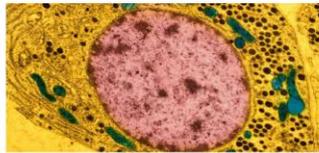
Steuerung: Im *Zellkern (Nucleus)* befindet sich der größte Teil des genetischen Materials einer Zelle. Er ist von einer *Kernhülle* begrenzt, die mit dem *Endoplasmatischen Reticulum* verbunden ist. Im Kern befinden sich auch *Kernkörperchen (Nucleoli)*.

Orte der Proteinbiosynthese: An den *Ribosomen* werden einzelne Aminosäuren zu langen Ketten (Proteinen) verknüpft. Ribosomen können frei im Zellplasma vorliegen oder an Membranen gebunden sein.

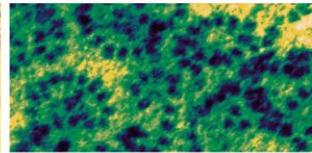
Syntheseapparat: Das *Endoplasmatische Reticulum (ER)* bildet ein membranumschlossenes Kanalsystem in der Zelle. Hier entstehen Proteine und Lipide. Das *glatte ER* ohne Ribosomen bildet z. B. Membranlipide. Die Ribosomen des *rauen ERs* stellen Proteine her.



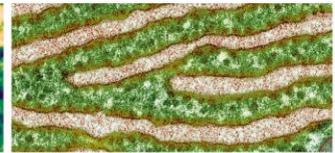
80 nm



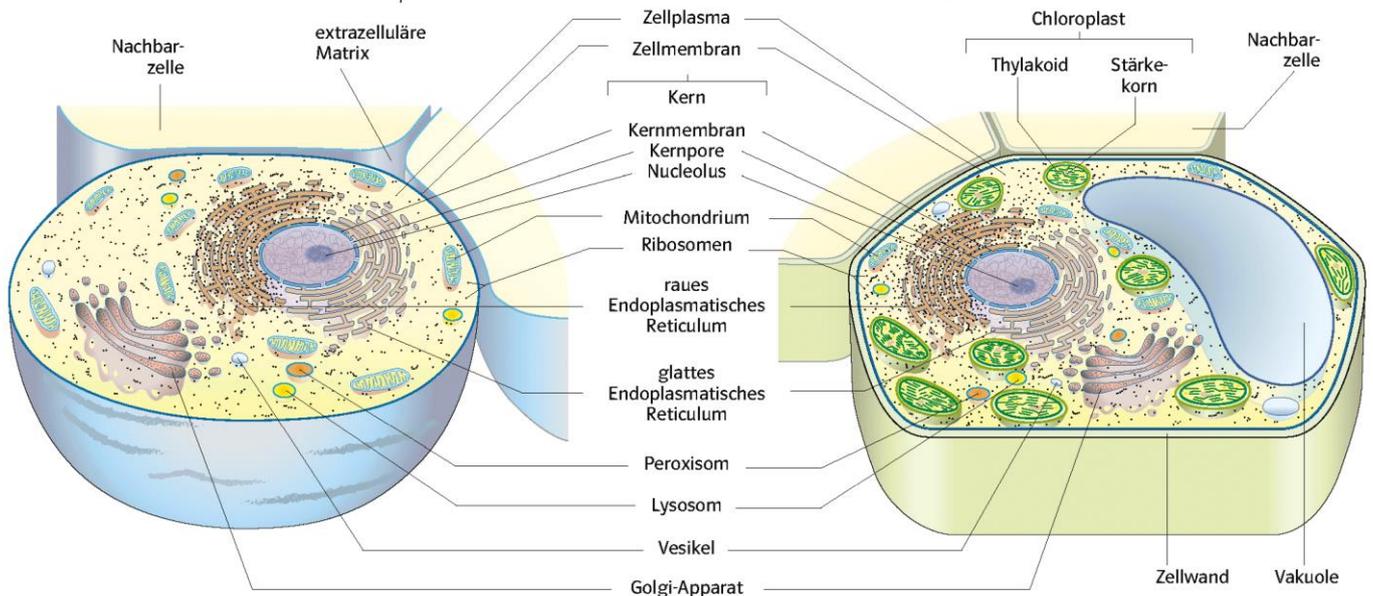
3 µm



250 nm



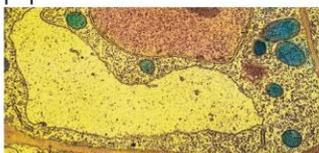
300 nm



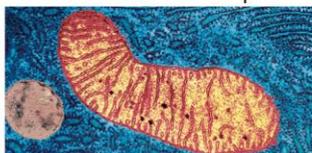
1 µm



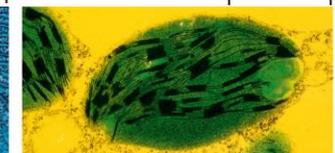
1 µm



1 µm



5 µm



Verpackung/Versand: Der *Golgi-Apparat* setzt sich aus flachen, übereinandergestapelten Räumen zusammen, die von einer Membran umgeben sind. Im Inneren werden Proteine gespeichert und verändert. Am Rand werden Bläschen (*Vesikel*) für den Stofftransport abgeschnürt.

Speicherung/Verdauung: *Vakuolen* sind große, von einer Membran umgebene Vesikel. Sie sind sowohl Verdauungs- als auch Speicherorganane. Die große, prall gefüllte *Zentralvakuole* einer ausgewachsenen Pflanzenzelle entsteht durch das Verschmelzen vieler kleiner Vesikel.

Kraftwerk: *Mitochondrien* sind die Energiewandler der Zelle. In Zellen mit hohem Energiebedarf (z. B. Muskelzellen) befinden sich besonders viele. Sie sind von zwei Membranen begrenzt, enthalten eigene Ribosomen und eigenes genetisches Material (ringförmige DNA).

Fotosynthese: *Chloroplasten* sind die Organellen der Fotosynthese. Sie kommen nur in Pflanzen vor. Wie Mitochondrien sind sie von zwei Membranen begrenzt. Sie enthalten eigene Ribosomen und eigenes genetisches Material (ringförmige DNA).

1 Schemata einer Tierzelle und einer Pflanzenzelle



Kompartimente

Die eukaryotische Zelle (*Eucyte*) besitzt im Vergleich zur prokaryotischen Zelle (*Procyte*) einen membranumhüllten Zellkern. Das Innere einer Eucyte ist durch Biomembranen in viele, voneinander abgegrenzte Räume (*Kompartimente*) unterteilt. In den Kompartimenten einer Zelle können unterschiedliche Stoffwechselreaktionen stattfinden.

[► Kompartimentierung]

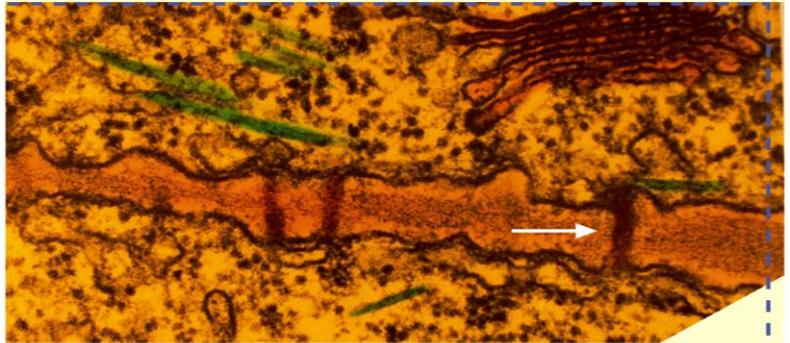
Zellen sind mit einer durchsichtigen Flüssigkeit, dem *Zellplasma*, angefüllt. Es besteht vor allem aus Wasser, gelösten Stoffen und Proteinen. Im Zellplasma finden zahlreiche Stoffwechselreaktionen statt. So erfolgen dort z. B. die ersten Schritte des Glucoseabbaus. Im Zellplasma befinden sich viele weitere Zellbestandteile, die *Organellen* (Abb. 1). Ähnlich wie Organe innerhalb eines Organismus haben Organellen in einer Zelle bestimmte Funktionen. So finden die meisten Schritte des Glucoseabbaus nicht im Zellplasma, sondern in den Mitochondrien statt.

Organellen in Tier- und Pflanzenzellen

Wie Pflanzenzellen besitzen Tierzellen einen *Zellkern*, *Mitochondrien*, ein *raues* und ein *glattes Endoplasmatisches Reticulum* sowie einen *Golgi-Apparat* (Abb. 1). Tierzellen sind jedoch nicht von einer Zellwand umgeben. Sie weisen weder Chloroplasten noch eine große, von einer Membran umschlossene *Zentralvakuole* auf, sondern viele kleine Bläschen (*Vesikel*), die unterschiedliche Funktionen haben (z. B. Lysosomen und Peroxisomen).

Lysosomen sind bläschenförmige Organellen mit Verdauungssäften, die vom Golgi-Apparat abgeschnürt werden. Sie sind von einer Membran umgeben, sodass der Abbau von zelleigenem oder zellfremdem Material im Inneren der Lysosomen ohne eine Zerstörung der Zelle erfolgen kann. Auch die Zellentgiftung (z. B. der Abbau von Wasserstoffperoxid) findet in derartigen Bläschen statt, den *Peroxisomen*. Sie kommen sowohl in Tier- als auch in Pflanzenzellen vor.

EXTRA >>



2 Pflanzenzellwand mit Plasmodesmen (→)

0,5 µm

Zellwand

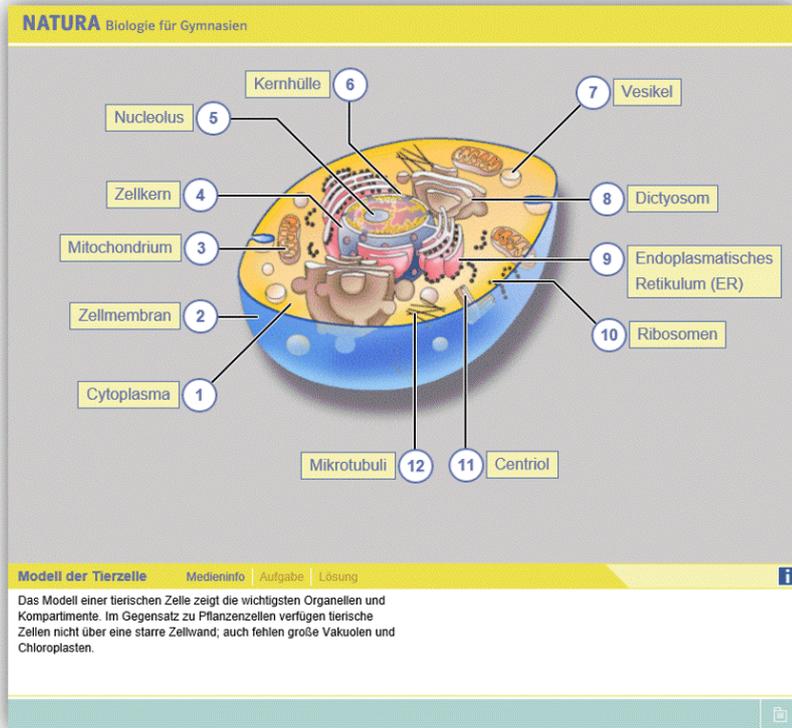
Zellwände umgeben die Zellmembranen von Pflanzenzellen. Sie sorgen für eine feste Form und für Stabilität. Ihre Struktur ist komplex und kann unterschiedliche Stadien durchlaufen. Die Primärwand ist aufgrund ihres Baus vergleichsweise elastisch, sodass die Pflanzenzelle in ihrem Wachstum nicht eingeschränkt ist. Sie enthält vor allem die Kohlenhydrate Pektin und Cellulose. Membranumhüllte Zellplasmastränge (*Plasmodesmen*), die Zellwände durchdringen, ermöglichen den Stoffaustausch zwischen Zellen. Die Sekundärwand wird erst gebildet, wenn die Zelle ihr Wachstum einstellt. Sie besteht hauptsächlich aus Cellulose und Lignin. Eine Lignineinlagerung wird auch Verholzung genannt. Verholzte Zellen sterben ab.

Die für eine Pflanzenzelle typischen Organellen sind die *Zentralvakuole* und die *Plastiden*. Zur Gruppe der Plastiden gehören die grünen *Chloroplasten* (in fotosynthetisch aktiven Zellen), die farbigen *Chromoplasten* (in Blüten und Früchten) und die farblosen *Leukoplasten* (in Speicherorganen). Je nach Entwicklungsstand einer Pflanzenzelle können sich die Plastidentypen ineinander umwandeln. Pflanzenzellen sind von einer *Zellwand* umgeben.

AUFGABEN >>

- 1 Vergleichen Sie Tier- und Pflanzenzellen miteinander.
- 2 Erläutern Sie auch anhand von Abb. 1 den Begriff Organell.
- 3 Tierische Zellen besitzen keine Zellwand. Recherchieren Sie die Ursachen der Stabilität bei Tierzellen.

Aufbau und Funktion einer Tierzelle



Nutzung des Medienmoduls: Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart

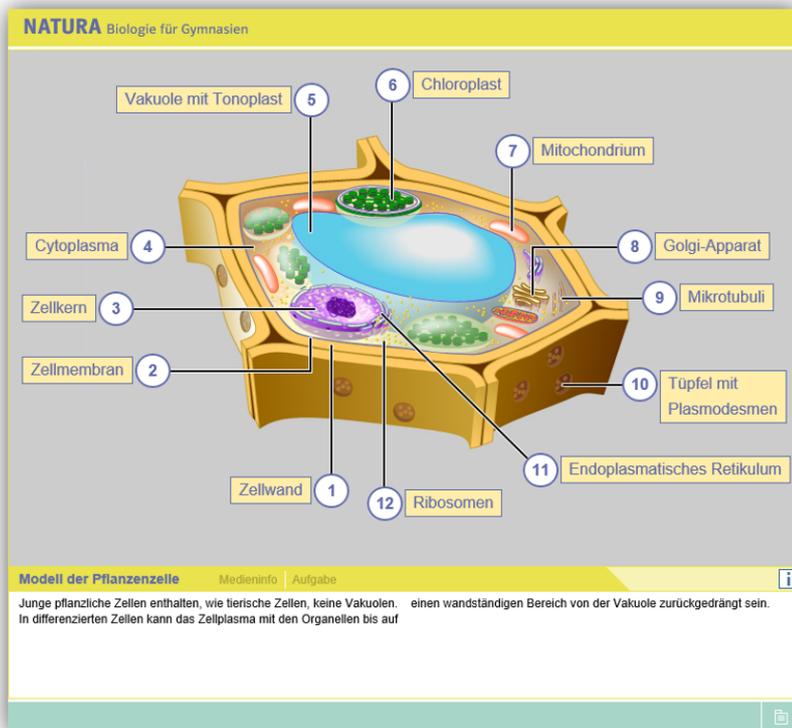
Tierische Zelle im Detail

Wie die Pflanzenzelle, so weist auch die Tierzelle eine Reihe von **Zellorganellen** auf. Sie weisen sich aus durch eine charakteristische **Struktur**. Diese Struktur wiederum steht in direktem Zusammenhang mit ihrer **Funktion**.

Die Pflanzenzelle kennzeichnet sich durch eine große **Vakuole**, grüne **Chloroplasten** und eine **Zellwand**. All das fehlt der tierischen Zelle.

Wir schauen uns das Medienmodul „Modell der Tierzelle“ gemeinsam an.

Aufbau und Funktion einer Pflanzenzelle



Nutzung des Medienmoduls: Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart

Pflanzliche Zelle im Detail

Makrowelt: Mit unseren Augen und der Lupe können wir Pflanzen und Tiere von außen untersuchen.

Mikrowelt: Mit dem Lichtmikroskop stoßen wir in Bereiche vor, in denen wir Zellen erkennen können. Auch erste Strukturen im Innern der Zellen lassen sich ausmachen.

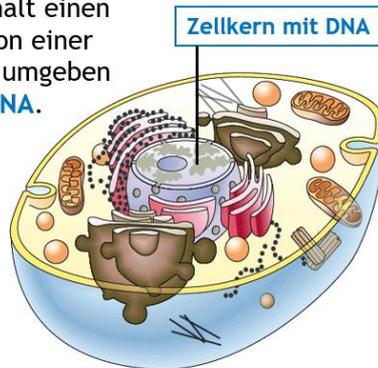
Nanowelt: Schließlich erlaubt uns das Elektronenmikroskop feinste Strukturen im Innern der Zelle zu untersuchen.

Wir schauen uns das Medienmodul „Modell der Pflanzenzelle“ gemeinsam an.

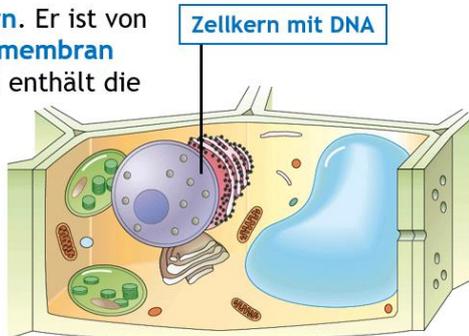


Zellen mit Zellkern: Eucyte

Die Tierzelle enthält einen **Zellkern**. Er ist von einer **Doppelmembran** umgeben und enthält die **DNA**.



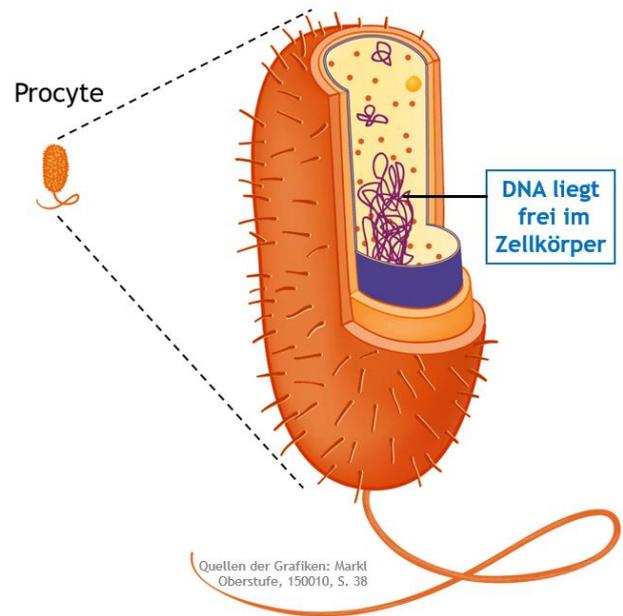
Die Pflanzenzelle enthält einen **Zellkern**. Er ist von einer **Doppelmembran** umgeben und enthält die **DNA**.



Quellen der Grafiken:
Natura Oberstufe,
045334, S. 26

Zellen ohne Zellkern: Procyte

Die Procyte ist viel **kleiner** als eine Tier- oder Pflanzenzelle. Sie weist **keinen Zellkern** auf. Ihre **ringförmige DNA** liegt **frei** im Zellkörper.



Quellen der Grafiken: Markt
Oberstufe, 150010, S. 38

Aufbau und Funktion einer Procyte

NATURA Biologie für Gymnasien

The diagram shows a bacterium with the following labeled parts:

- 1 Schleimhülle
- 2 Zellwand
- 3 Zellmembran
- 4 Erbsubstanz (DNA)
- 5 Plasmid
- 6 Membraneinstülpung
- 7 Ribosomen
- 8 Geißel
- 9 Nährstoffvesikel
- 10 Pili

Modell der Bakterienzelle Medieninfo Aufgabe

Das Schema zeigt typische Strukturelemente einer Procyte bzw. Prokaryote, wie sie in Zellen der Prokaryoten (Bakterien und Cyanobakterien) vorkommen können. Die Ausstattung der einzelnen Prokaryoten mit Zellwand, Schleimhülle, Pili, Geißeln und inneren Lamellensystemen variiert stark.

Bakterien sind winzige einzellige Lebewesen, die nur unter dem Mikroskop zu beobachten sind. Die Größe der meisten Bakterien beträgt nur wenige Mikrometer. Sie kommen in der Luft, im Wasser und im Boden vor. Manche Bakterien dringen als Krankheitserreger in andere Lebewesen ein und verursachen dadurch Erkrankungen.

Nutzung des Medienmoduls: Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart

Bakterium im Detail

Bakterien sind winzige einzellige Lebewesen. Da sie **keinen** echten Zellkern besitzen und insgesamt **einfacher aufgebaut** sind als eine Pflanzen- oder Tierzelle, nennt man den Zelltyp der Bakterien **Procyte** oder auch **Protocyte**.

Den Zelltyp der Zellen, die einen echten **Zellkern** (mit Doppelmembran) besitzen, nennt man **Eucyte**.

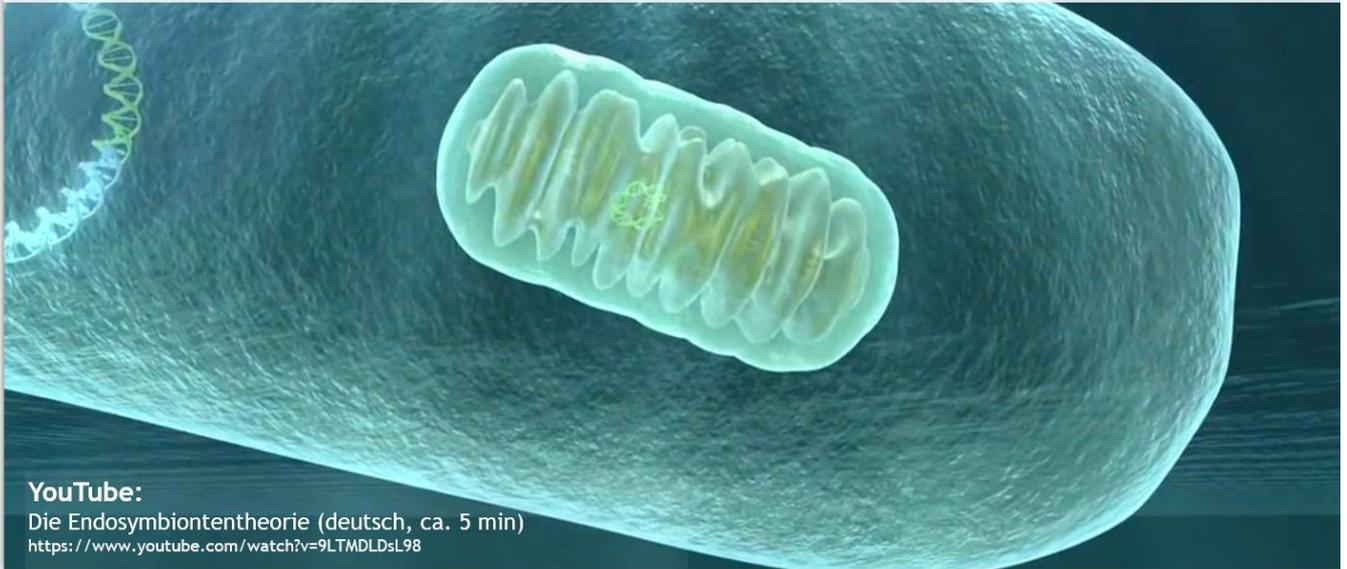
Wir schauen uns das Medienmodul „Modell der Bakterienzelle“ gemeinsam an.



Eine Procyte frisst die andere - verdaut sie aber nicht?

Endosymbionten-Theorie

Nach heutiger Auffassung geht die Wissenschaft davon aus, dass die heutigen Eucyten vor sehr langer Zeit - man schätzt vor mindestens 1 Milliarde Jahren - durch **Kombination** bzw. **Verschmelzen** mehrerer Procyten - entstanden sind.



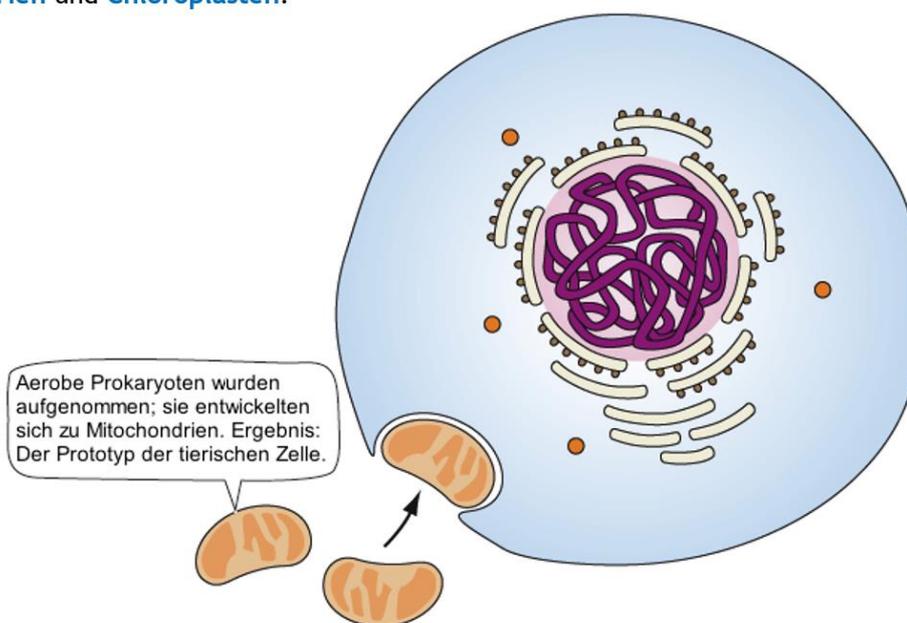
YouTube:

Die Endosymbiontentheorie (deutsch, ca. 5 min)
<https://www.youtube.com/watch?v=9LTMDLdL98>

Foto aus dem oben genannten YouTube-Video

Wie Mitochondrien und Chloroplasten in die Zelle kamen

Im Laufe der Entwicklung der Procyte vergrößerte sich durch **Einfaltung der Membran** die Oberfläche nach innen und nach außen. Die dadurch entstehende **Kompartimentierung** ist ein Vorteil für den Stoffaustausch. Durch die **Endocytose** (Aufnahme ins Zellinnere) von weiteren Procyten entstand die Eucyte mit **Mitochondrien** und **Chloroplasten**.

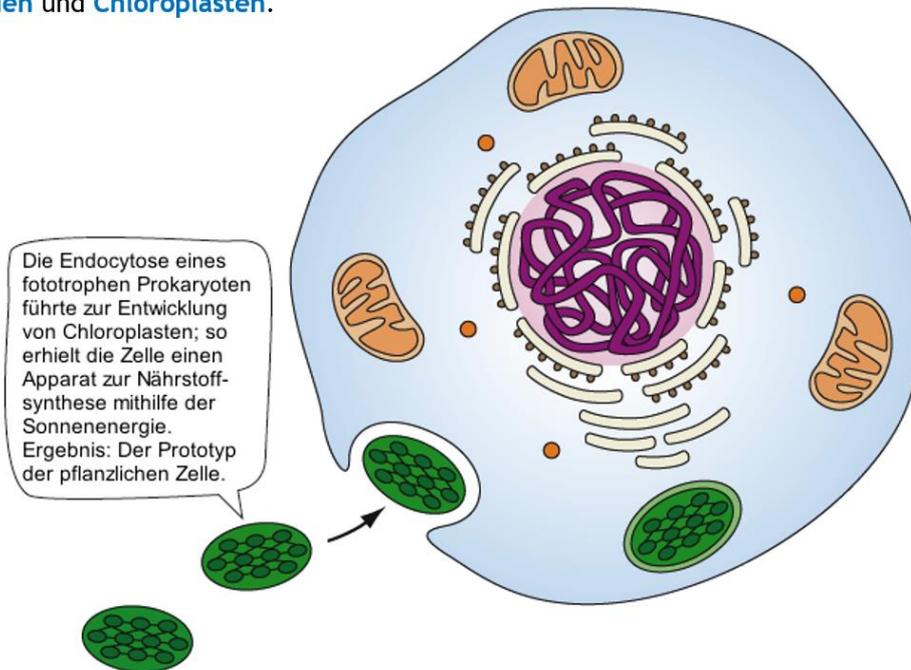


Aerobe Prokaryoten wurden aufgenommen; sie entwickelten sich zu Mitochondrien. Ergebnis: Der Prototyp der tierischen Zelle.



Wie Mitochondrien und Chloroplasten in die Zelle kamen

Im Laufe der Entwicklung der Procyte vergrößerte sich durch **Einfaltung der Membran** die Oberfläche nach innen und nach außen. Die dadurch entstehende **Kompartimentierung** ist ein Vorteil für den Stoffaustausch. Durch die **Endocytose** (Aufnahme ins Zellinnere) von weiteren Procyten entstand die Eucyte mit **Mitochondrien** und **Chloroplasten**.

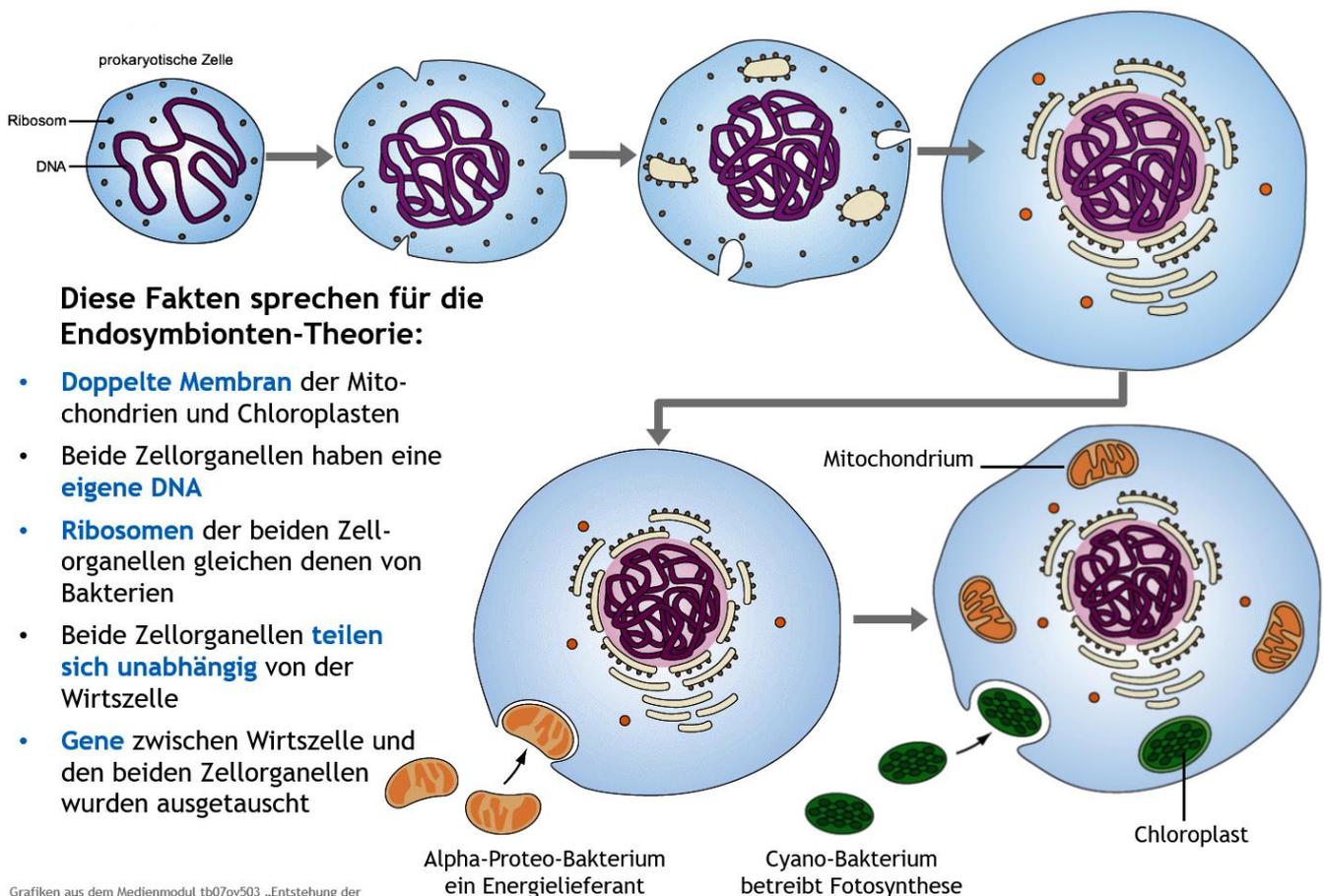


Fachbegriffe:

Endocytose
 Aufnahme von Stoffen ins Zellinnere

Aerobe Prokaryoten
 Zellen, die zum Leben Sauerstoff brauchen

Fototrophe Prokaryoten
 Zellen, die zur Ernährung und Wachstum Licht brauchen



Diese Fakten sprechen für die Endosymbionten-Theorie:

- **Doppelte Membran** der Mitochondrien und Chloroplasten
- Beide Zellorganellen haben eine **eigene DNA**
- **Ribosomen** der beiden Zellorganellen gleichen denen von Bakterien
- Beide Zellorganellen **teilen sich unabhängig** von der Wirtszelle
- **Gene** zwischen Wirtszelle und den beiden Zellorganellen wurden ausgetauscht



Vom Einzeller zum Vielzeller

Vom Chlamydomonas bis Volvox und darüber hinaus

Biologie

YouTube:
Duden Learnattacks
<https://www.youtube.com/watch?v=WdZf4RECqEc> :: 5:29 min

Wie haben sich Einzeller zu Vielzellern entwickelt?

YouTube

Quelle des Fotos: Szene aus dem YouTube-Film „How's Did Multicellularity Evolve? :: Journey to the Microcosmos :: <https://www.youtube.com/watch?v=-ksYlZVvIHc>

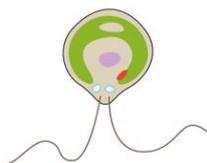
Zu einer Zelle gesellen sich andere - ein Denkmodell

Chlamydomonas ist eine einzellige Grünalge. Die besitzt einen Chloroplast und zwei lange Geißeln.

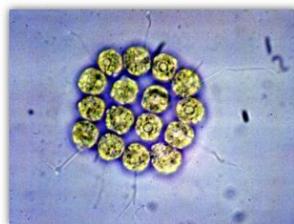


Quelle des Fotos: Wikipedia, US Government, CC BY-SA 3.0

**Einzeller (Ø 10 µm):
Chlamydomonas**

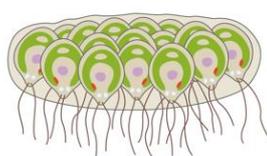


Gonium besteht aus 16 Einzelzellen. Die Zellen sind von einer Gallerte umgeben und bilden eine Scheibe.



Quelle des Fotos: Wikipedia, US Government, CC BY-SA 3.0

**Kolonie (Ø 50 µm):
Gonium**

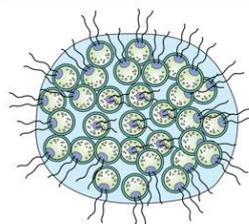


Eudorina umfasst 32 Zellen, die eine Hohlkugel bilden. Die Zellkolonie bildet schon spezielle Zellen aus.



Quelle des Fotos: Wikipedia, US Government, CC BY-SA 3.0

**Kolonie (Ø 100 µm):
Eudorina**

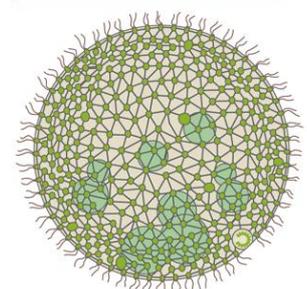


Volvox besteht aus über 10.000 Zellen, die durch Plasmafäden verbunden sind. Die Zellen sind alleine nicht lebensfähig.



Quelle des Fotos: Wikipedia, Frank Fox, www.mikro-foto.de

**Vielzeller (Ø 1000 µm):
Volvox**



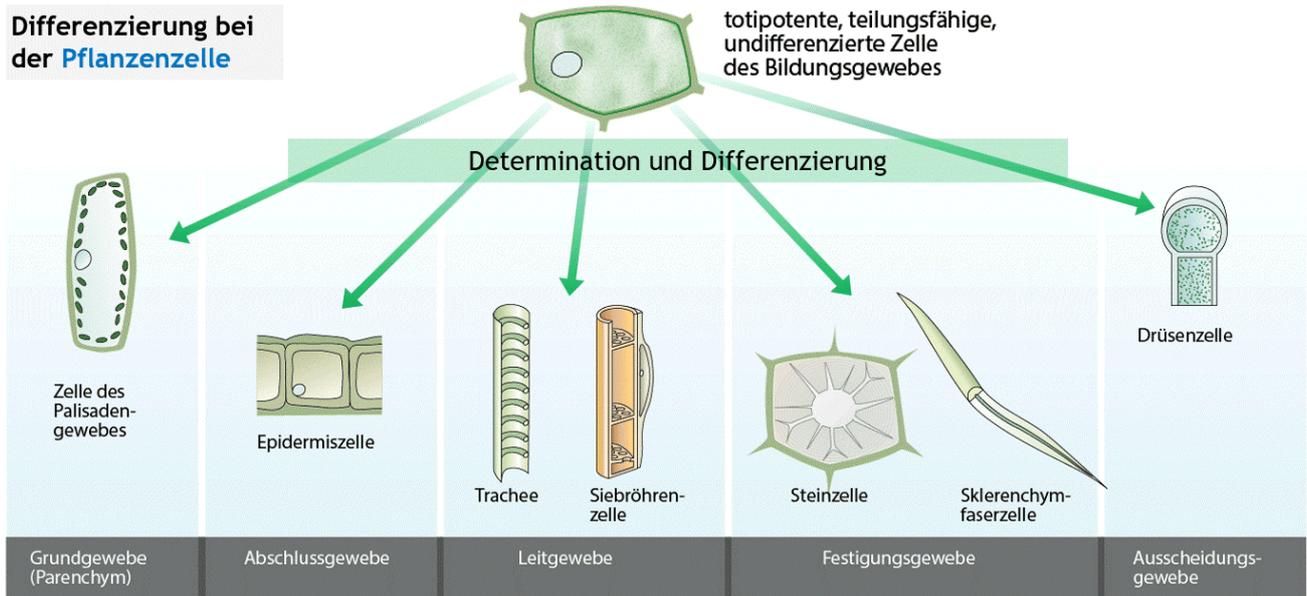
Grafiken aus Natura Oberstufe, 049131, S. 38, B1 und Natura Oberstufe, 045328, S. 35, B2; mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart



Vielzeller bestehen aus differenzierten Zellen (1)

Vielzellige Organismen wie Pflanzen und Tiere bestehen **nicht** aus gleichartigen Zellen. Ihre Gewebe und Organe sind aus **spezialisierten Zellen** aufgebaut. Schon in der frühen Entwicklung einer noch vielfältig entwicklungsfähigen, **totipotenten** Zelle, wird im Organismus festgelegt, wie sich die Zelle weiterentwickeln kann. Das bezeichnet man als **Determination**. Auf die Determination folgt die weitere **Zelldifferenzierung**, in welcher die Entwicklungsmöglichkeiten der Zelle weiter eingeschränkt und zugleich spezialisiert werden.

Differenzierung bei der Pflanzenzelle



Grafiken aus Natura Oberstufe (045328), S. 32, B2; mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart

Aufbau und Funktion des Laubblattes

NATURA Biologie für Gymnasien

Labels in the diagram:
 1: Schwammgewebe (Spongy mesophyll)
 2: Palisadengewebe (Palisade mesophyll)
 3: Blattader (Vein)
 4: Kutikula (Oberseite) (Cuticle, upper side)
 5: Interzellularraum (Inter-cellular space)
 6: Obere Epidermis (Upper epidermis)
 7: Spaltöffnung (Stoma)
 8: Untere Epidermis (Lower epidermis)

Bau und Funktion des Laubblattes Medieninfo Aufgabe

Blattquerschnitte zeigen im Mikroskop bei 100- bis 200facher Vergrößerung mehrere Gewebeschichten, deren Zellen sich in Form und Funktion unterscheiden. Der Gehalt an Chloroplasten variiert stark in den Gewebeschichten. Hauptaufgabe des Blattes ist die Fotosynthese. Dies wird nicht nur am Chloroplastenreichtum im Schwamm- und Palisadengewebe deutlich, sondern auch an den Spaltöffnungen, über die der Gasaustausch erfolgt. Sie geben auch Wasserdampf durch Verdunstung ab. Im Bereich einer Blattader, werden Gewebetypen sichtbar, die der Festigung und dem Transport dienen.

Nutzung des Medienmoduls: Mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart

Differenzierung :: Pflanzenzelle

Das Laubblatt eines Baumes hat vier wesentliche Funktionen:

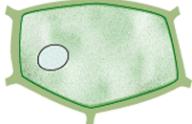
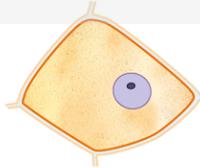
1. **Fotosynthese** mit der Produktion von Kohlenhydraten aus Licht, Kohlenstoffdioxid und Wasser.
2. **Gasaustausch**, so dass Kohlenstoffdioxid ins Blattgewebe gelangt.
3. **Transport** von Wasser in das Blattgewebe
4. **Verdunstungsschutz**, so dass Wasser nicht unnötig abhanden kommt.

Wir schauen uns das Medienmodul „Aufbau und Funktion des Laubblattes“ gemeinsam an und diskutieren.



Determination und Differenzierung

Zelldetermination und **Zelldifferenzierung** greifen bei der **Entwicklung** und **Spezialisierung** von Zellen ineinander.

Pflanzenzelle	Tierzelle
	
totipotente, teilungsfähige, undifferenzierte Zelle des Bildungsgewebes	totipotente, teilungsfähige, undifferenzierte Zelle

Determination

Cytoplasmatische Faktoren	Lage der Zelle im Organismus	Physiologische Beziehungen ...
Enzym-Ausstattung einer Zelle, Ausstattung mit speziellen Bio-Molekülen wie Kohlenhydrate, Fette und Proteinen.	Eine Nervenzelle kann sich nach der Zellteilung im Rückenmark wieder nur zu einer Nervenzelle im Rückenmark entwickeln.	...der Zellen untereinander . Zellen eines Gewebes stehen miteinander in Stoff- und Informationsaustausch .

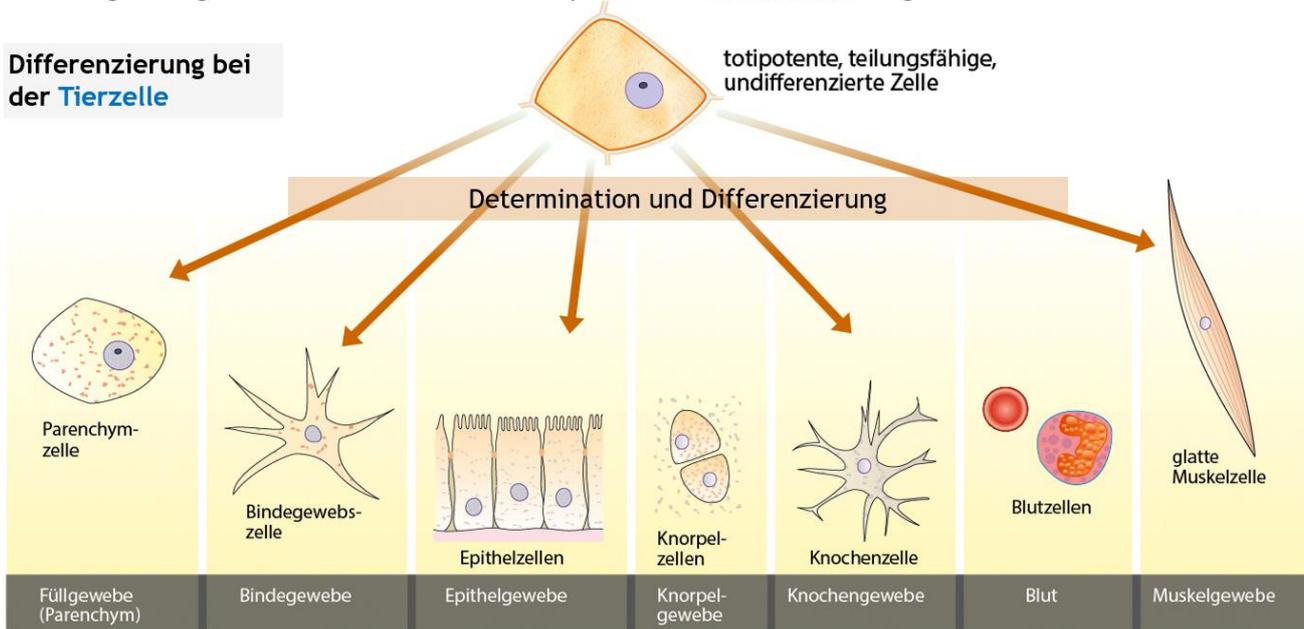
Differenzierung

Auf die Determination **folgt** die weitere Zelldifferenzierung, in welcher die Entwicklungsmöglichkeiten der Zelle weiter eingeschränkt und zugleich **spezialisiert** werden. Während der **Differenzierung** wird die Zelle auf ihre **zukünftigen Aufgaben** vorbereitet und mit entsprechenden **Zellstrukturen** ausgestattet.

Grafiken aus Natura Oberstufe (045328), S. 32, B2; mit freundlicher Genehmigung des Ernst Klett Verlages, Stuttgart

Vielzeller bestehen aus differenzierten Zellen (2)

Im menschlichen Körper gibt es über **200 verschiedene Zelltypen**. Die **Determination** wird bestimmt durch **cytoplasmatische Faktoren**, die **Lage der Zelle** im Organismus und ihre **physiologischen Beziehungen** untereinander. Die einmal von der Zelle eingeschlagene Richtung der Determination wird auf **nachfolgende Zellgenerationen** weitergeben. Während der anschließenden **Differenzierung** wird die Zelle auf ihre zukünftigen Aufgaben vorbereitet und mit entsprechenden **Strukturen** ausgestattet.



Grafiken und Text aus Natura Oberstufe (045328), S. 32, B2; Ernst Klett Verlag, Stuttgart



MICROTONIC

Verantwortlich im Sinne des Presserechtes für diese PowerPoint-Präsentation ist **Toni Cramer**.

Obwohl die Datei den Kurs „**Biologie**“ an der Johann-Friedrich-von-Cotta-Schule begleitet, handelt es sich um eine rein private für Schulungs- und Bildungszwecke eingerichtete Präsentation.

Meine Adressdaten sind:



Toni Cramer
Irisweg 36
71672 Marbach
Fon: 07144-861177
Fax: 07144-858350
Mail: Softonic@aol.com
Web: www.projectonic.de
www.sciencetonic.de

Medienquellen

Alle Quellenhinweise zu grafischen Darstellungen und Texten werden auf den jeweiligen Folien selbst wiedergegeben. Vielfach werden mit freundlicher Genehmigung Grafiken aus den Lehrwerken des Ernst Klett Verlages verwendet.

Andere grafische Darstellungen entstammen der Sammlung Hemera Photoobjects 50.000 oder Serif Image Collection

Schutzrechtsverletzungen

Falls Sie vermuten, dass von dieser Website bzw. PowerPoint-Folie aus eines Ihrer Schutzrechte verletzt wird, teilen Sie mir das bitte umgehend per Post, Mail oder Telefon mit. Es wird sofort Abhilfe geschaffen.

Copyright: MicroTonic, 2024 :: Alle Rechte vorbehalten

Die PowerPoint-Datei und ihre Teile (Folien und grafische Darstellungen) sind urheberrechtlich geschützt. Das gleiche gilt für alle Texte der Folien. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des jeweiligen Rechthebers bzw. Autors.

Hinweis zu §52 a UrhG: Weder die PowerPoint-Dateien noch ihre Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung überspielt, gespeichert und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Firmen, Schulen, Bildungseinrichtungen und anderen Institutionen.