

Kapitel 06.02: Die Zelle I: Zelltypen und ihr Aufbau

Freies Lehrbuch der Biologie von H. Hoffmeister und C. Ziegler
(unter GNU Free Documentation License, Version 1.2 (GPL)).

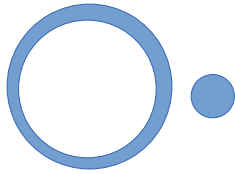
Die jeweils aktuellste Fassung finden Sie unter: <https://hoffmeister.it/index.php/biologiebuch>

Inhalt

Kapitel 06.02: Die Zelle I: Zelltypen und ihr Aufbau.....	1
Inhalt.....	2
Schärfe Deinen Blick: Die Zelle ist nicht platt und zweidimensional!.....	3
Die Pflanzenzelle.....	4
Die Stadt „Celle“.....	4
Die Pflanzenzelle.....	5
Zellorganellen der pflanzlichen Zelle.....	5
Die tierische Zelle.....	6
Zellorganellen der tierischen Zelle.....	7
Klassenstufe 7/8.....	8
Klassenstufe 11-13.....	9
Aufbau der Bakterienzelle (Prokaryotenzelle).....	10
Die Bakterienzelle ist eine Procyte.....	11
Die Pflanzenzelle zum Basteln.....	13
Hefezelle im Rasterelektronen-Mikroskop - (Gefrierbruchtechnik).....	14
Wiederholungsfragen.....	15

Schärfe Deinen Blick: Die Zelle ist nicht platt und zweidimensional!

Kannst Du von diesem Querschnittsbild auf den dargestellten Gegenstand schließen?



Was fehlt, um sich selbst ein umfassendes Bild davon machen zu können?

Auflösung: Es ist ein Querschnitt durch einen Kaffeebecher!

**=> Auch die Zellquerschnitte, die wir im Mikroskop sehen, stellen nur einen Ausschnitt dar!
Durch geschicktes Fokussieren kann man aber einen besseren Überblick über die einzelnen
Schichten bekommen.**

Kannst Du nun erklären, warum man nicht bei jeder Zelle einen Zellkern sieht?

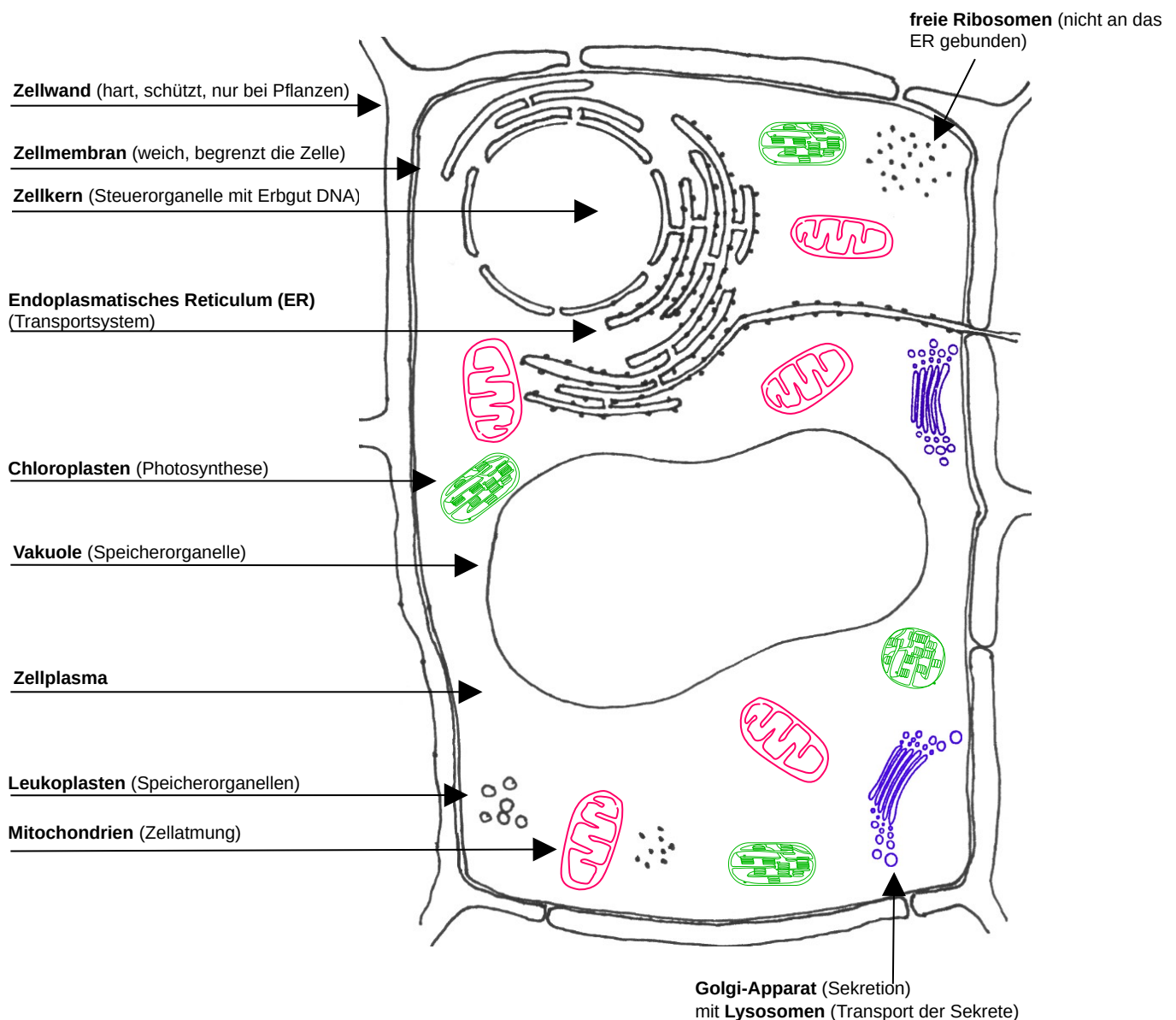
Die Pflanzenzelle

Die Stadt „Celle“

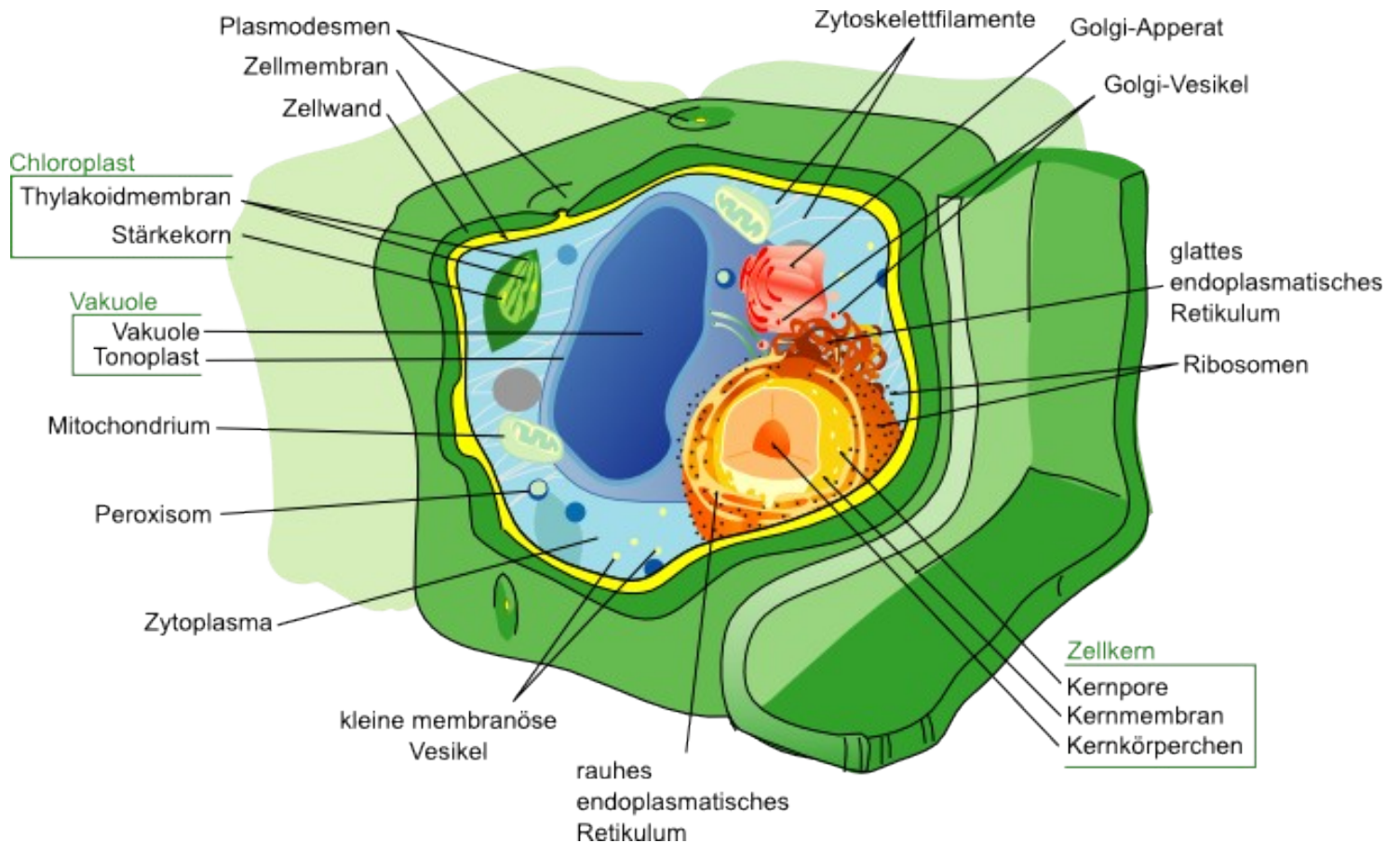
Was für „Einrichtungen“ benötigte eine mittelalterliche Stadt?

- Fleischfabrik (Ribosomen - ER rauh)
- Scheunen (Lagerhaus)
- Stadtmauer mit vorgelagerten Palisaden (Zellwand)
- Apotheke (Golgi-Apparat)
- Kraftwerk (Mitochondrien)
- Rathaus (Zellkern)
- Stadtfluss → Membran wasserdurchlässig
- Stadttor → Carriereiweiße
- „Solarzellen“ → Chloroplasten
- Kanalsystem → ER

=> Zellen enthalten Organellen. Dies sind Abschnitte in einzelnen Zellen, die von Membranen umgeben sind und eine bestimmte Funktion haben. Achtung: Organellen sind keine Organe! Organe bestehen aus vielen Zellen - Organellen sind Bestandteile innerhalb einer Zelle!



Die Pflanzenzelle



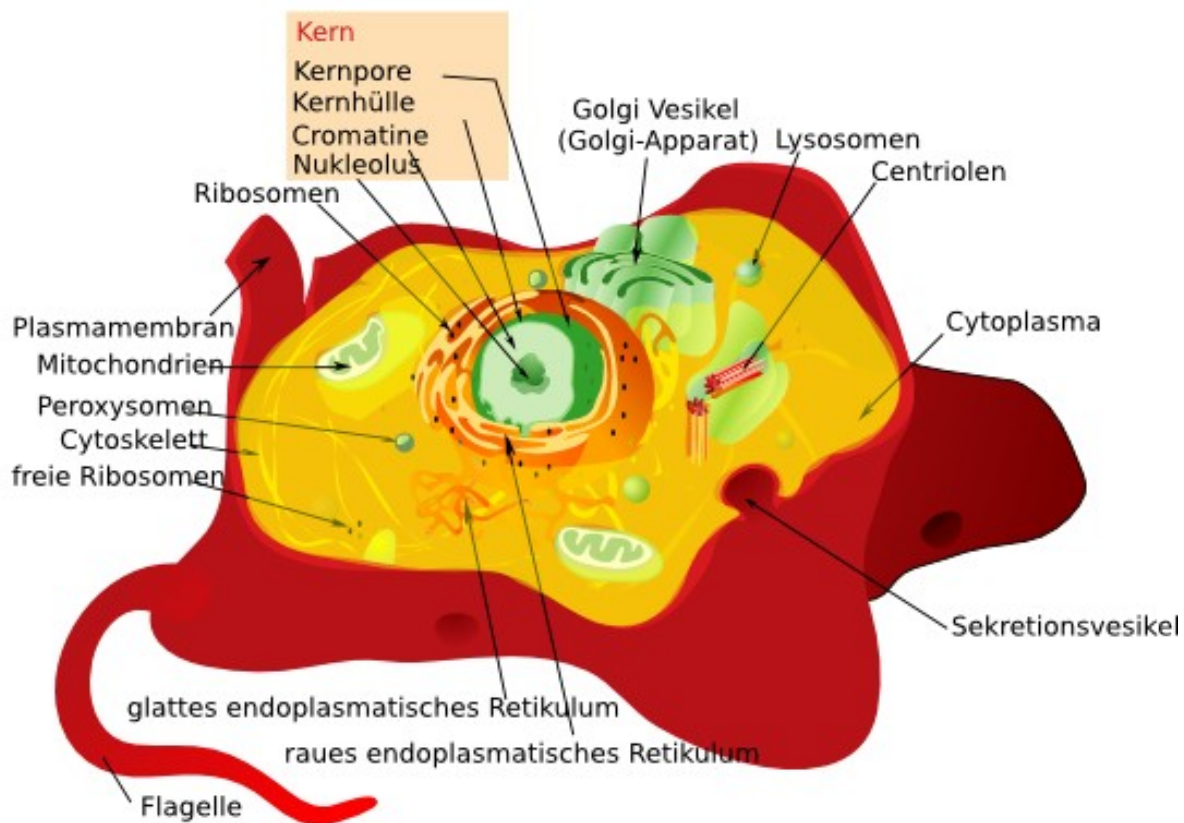
Quelle Bild: public Domain: http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Plant_cell_structure_svg-de.svg from Mariana Ruiz LadyofHats - Muchas gracias!

Zellorganellen der pflanzlichen Zelle

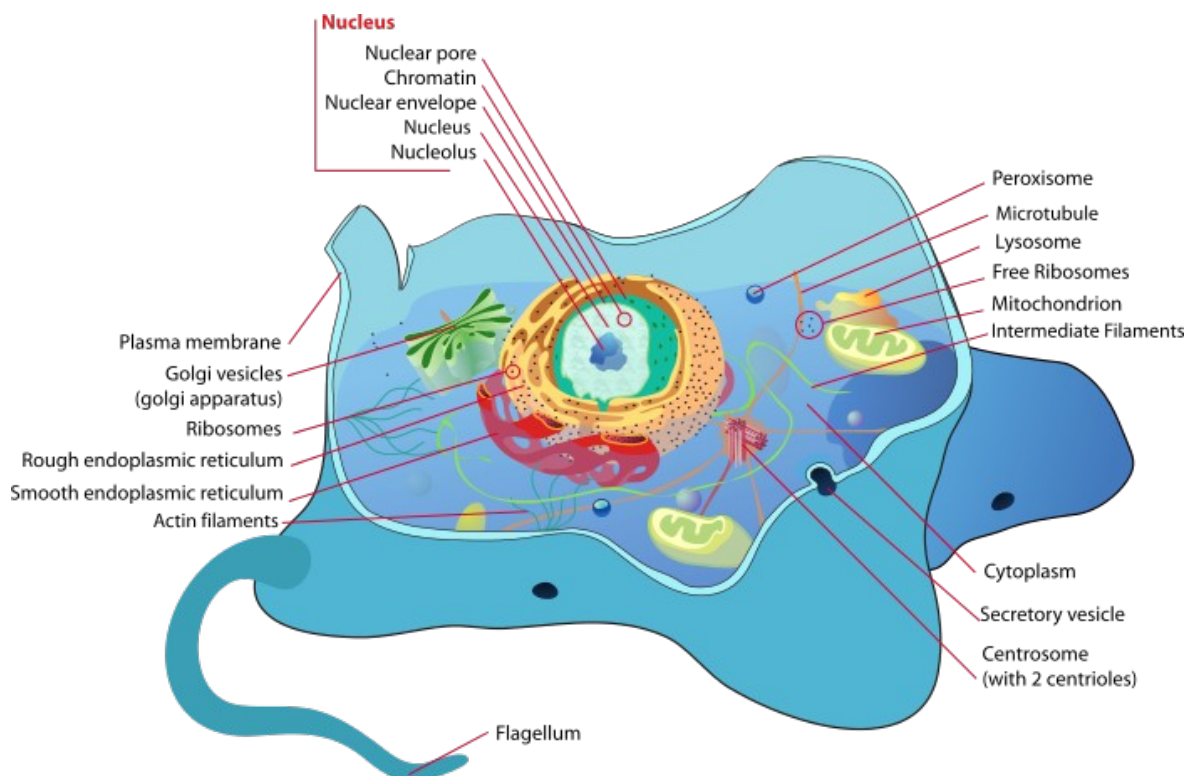
Name	Funktion	Aufbau
Zellwand	schützt die Zelle	hart, besteht aus Cellulose und Lignin
Zellmembran	begrenzt die Zelle	selektivpermeabel, Doppellipidschicht, enthält Proteine
Zellkern	Steuerorganelle mit Erbgut (DNA)	Linsen-/Kugelförmig
Endoplasmatisches Retikulum (ER)	Transportsystem	<i>glattes</i> und <i>rauhes</i> ER, das raue ER ist im Gegensatz zum glatten mit Ribosomen bedeckt
Chloroplasten	Photosynthese	grün
Vakuole	Speicherorganelle	
Cytoplasma	Flüssigkeit, in der die Organellen schwimmen und Stoffe gelöst sind.	s. Tierzelle
Leukoplasten	Speicherorganellen	
Mitochondrien	Zellatmung	s. Tierzelle
Golgi-Apparat mit Lysosomen	Sekretion Transport der Sekrete	s. Tierzelle

Die Pflanzenzelle und die Tierzelle sind Eucyten (bzw. eukaryotische Zellen)!
Eucyten sind Zellen mit Zellkern. Die Lebewesen werden auch Eukaryonten genannt!

Die tierische Zelle



Quelle Bilder: public Domain http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Animal_cell_structure_de.svg;
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Animal_cell_structure_numbered_version.svg; by Mariana Ruiz „LadyofHats“ - Muchas gracias!



Zellorganellen der tierischen Zelle

Name	Aufgabe	Struktur
Plasmamembran	Grenze einer Zelle, Selektion wichtiger Substanzen für die Zelle.	selektivpermeabel, Doppellipidschicht, enthält Proteine
Endoplasmatisches Retikulum (ER)	Transport-/Sammelfunktion (→ Proteinbiosynthese), Stoffaustausch zwischen Zelle und extrazellulärem Raum	von Ribosomen besetztes Netzwerk von Kanälen und Hohlräumen rauhes (granuläres) ER: <u>mit</u> Ribosomen besetzt glattes (agranuläres) ER: <u>ohne</u> Ribosomen
Cytoplasma	Stofftransport innerhalb der Zelle	flüssig, enthält Ionen, Enzyme, Proteine
Golgi-Apparat (Dictosom)	Transport von Glykoproteinen vom ER über Golgiapparat zu sekretorischen Vesikeln (Bsp. Neurotransmitter im Nervensystem)	System geordneter Zysternen Stapel flacher membranumgrenzter Räume, regelmäßig angeordnet
Lysosom	Verdauung	kleine Vesikel, pH-Wert 4,5 – 5 => sauer
Chromatinfäden	enthalten die Erbinformation	lange Fäden aus DNA im Zellkern
Mitochondrien	„Kraftwerke“ der Zelle, Hauptort der Zellatmung zur Gewinnung von ATP	Durchmesser 0,3- 0,7 µm, Doppelmembran
Kernhülle	Einlass Ribosomen um t-RNA zu synthetisieren	enthält Kernporen, nicht vollkommen geschlossen
Kernplasma	-----	-----
Zellkern	genetisches Steuerzentrum der Zelle, enthält die Erbanlagen in Form von Chromosomen	Linsen/-kugelförmig
Kernkörperchen	Synthese der Prä-Ribosomen ¹	kugelige Struktur, löst sich während Mitose auf und bildet sich in den neuen Zellen neu
Centriol	Ausgangspunkt für die Bildung des Spindelapparates	besteht aus Mikrotubuli
Ribosomen	Proteinbiosynthese	runde Partikel, zweiteilig

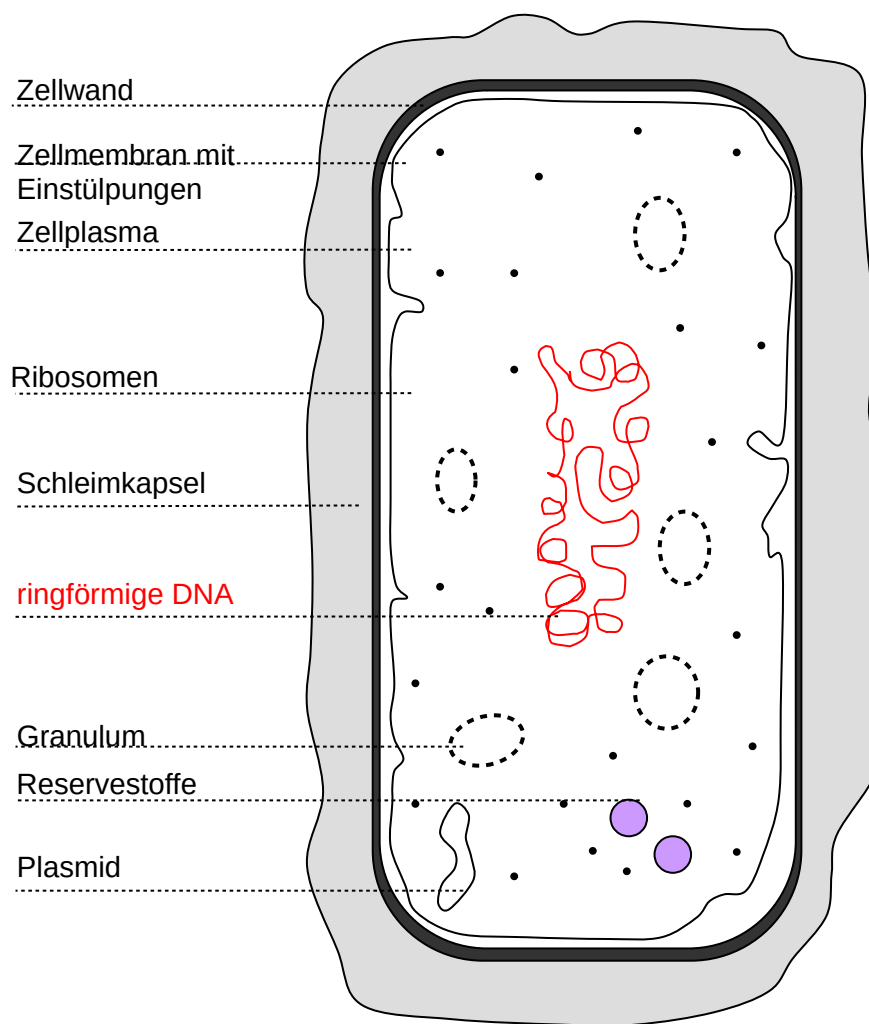
¹ Gelangen durch die Poren der Kernhülle ins Cytoplasma und werden zu den eigentlichen Ribosomen

Klassenstufe 7/8

Zellorganelle	Aufgaben und Besonderheiten der Zellorganellen
Vakuole	Mit Flüssigkeit gefüllter Hohlraum, Speicherorganell (<i>nur bei Pflanzenzellen</i>) Bestandteile: 90% Wasser, 10 % Salze, Farbstoffe, Nährstoffe, Proteine, Aromastoffe Ausreichendes Wasserangebot => Vakuole prall gefüllt => hoher Druck gegen Zellwand => Zelle presst gegen Nachbarzelle => Gewebe straff und stabil Geringes Wasserangebot => Vakuole nur gering gefüllt => geringer Druck => Pflanze welkt
Chloroplasten	Ort der Photosynthese - (<i>nur bei Pflanzenzellen!</i>)
Mitochondrien	Ort der Zellatmung, dem Vorgang der Energiegewinnung aus der Nahrung - (<i>bei tierischen, pflanzlichen und Pilz-Zellen</i>)
Golgi-Apparat	Membransystem, welches chemische Stoffe (=Sekrete, Flüssigkeiten) produziert, indem es kleine Bläschen zum Zellrand hin abschnürt, welche die produzierten Sekrete enthalten. (z.B. Schweiß, Magensäure, Speichel und viele mehr).
Zellplasma	Ort, in dem die Zellorganellen schwimmen, es besteht aus Wasser und Eiweißen und ist dickflüssig.
Zellkern	Steuereinheit der Zelle (u.a. für Zellteilung), in ihm befindet sich das komplette Erbgut, die DNA.
ER	Tunnelartiges Membransystem, durch welches Stoffe transportiert werden, steht in Kontakt mit dem Zellkern.
Ribosomen	Produktion von Eiweißen nach dem vorgegebenen Plan des Erbguts (also der DNA), millionenfach in jeder Zelle vorhanden, oft an das ER angelagert.
Zellmembran	Dünnes Häutchen, welches aus Fetten aufgebaut ist. Sie ist durchlässig für Fette und Wasser. Bei Pflanzen besteht über sogenannte Tüpfel eine Verbindung zur Nachbarzelle (Austausch von Informationen, Stoffen). An der Außenseite der Membran befinden sich Oberflächeneiweiße, welche u.a. dem Immunsystem als Erkennungsmerkmal dienen.
Zellwand	feste Schutzschicht aus Zellulose und Pektin (<i>nur bei Pflanzenzellen</i>), dient u.a. dem mechanischen Schutz und dem Schutz vor Austrocknung.

Klassenstufe 11-13

Zellorganelle	Aufgaben und Besonderheiten
Vakuole	Mit Flüssigkeit gefüllter Hohlraum, Speicherorganell (<i>nur bei Pflanzenzellen</i>) Bestandteile: 90% Wasser, 10 % Salze, Farbstoffe, Nährstoffe, Proteine, Aromastoffe Ausreichendes Wasserangebot => Vakuole prall gefüllt => hoher Druck gegen Zellwand => Zelle presst gegen Nachbarzelle => Gewebe straff und stabil Geringes Wasserangebot => Vakuole nur gering gefüllt => geringer Druck => Pflanze welkt
Chloroplasten	Ort der Photosynthese ($6 \text{ H}_2\text{O} + 6 \text{ CO}_2 + \text{E (Licht)} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2$), (<i>nur bei Pflanzenzellen!</i>)
Mitochondrien	Ort der Zellatmung ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 \rightarrow 6 \text{ H}_2\text{O} + 6 \text{ CO}_2 + \text{E}$), dem Vorgang der Energiegewinnung aus Nährstoffen, vor allem Kohlenhydraten. Dabei entsteht als Energieform ATP (<i>bei tierischen, pflanzlichen und Pilz-Zellen</i>)
Golgi-Apparat (=Dictyosom)	Membransystem, welches chemische Stoffe (=Sekrete, Flüssigkeiten) produziert, indem es kleine Bläschen zum Zellrand hin abschnürt. Diese enthalten die produzierten Sekrete (z.B. Schweiß, Magensäure, Speichel... uvm.)
Lysosom	Winzige, von einer Membran umschlossene Bläschen, werden vom Golgi-Apparat gebildet und enthalten Enzyme. Ihre Hauptfunktion besteht darin, aufgenommene Fremdstoffe mittels der in ihnen enthaltenen Enzyme zu verdauen.
Zellplasma	Ort, in dem die Zellorganellen schwimmen, es besteht aus Wasser und Proteinen.
Zellkern	Steuereinheit der Zelle (u.a. für Zellteilung), in ihm befindet sich die DNA (Chromosomen)
ER	Tunnelartiges, weitläufiges Membransystem, durch welches Stoffe transportiert werden, steht in Kontakt mit dem Zellkern.
Ribosomen	Produktion von Proteinen und Enzymen (=Zelleiweißen) nach dem vorgegebenen Plan der DNA, millionenfach in jeder Zelle vorhanden, oft an das ER angelagert
Zellmembran	Dünnes Häutchen, welches aus Lipiden (=Fetten) aufgebaut ist, durchsetzt mit Proteinen (z.B.: Oberflächen- und Tunnelproteinen, Pumpen und Carriern), durchlässig für Fette und Wasser. Bei Pflanzen besteht über so genannte Tüpfel eine Verbindung zur Nachbarzelle (Austausch von Informationen, Stoffen). Bei tierischen Zellen erfolgt Aufnahme über Endocytose. Oberflächenproteine befinden sich an der Außenseite der Membran. Sie dienen u.a. den Antikörpern als Erkennungsmerkmal (vergl. ABO-Blutgruppensystem)
Zellwand	Feste Schutzschicht aus Zellulose und Pektin, dient u.a. dem mechanischen Schutz und dem Schutz vor Austrocknung (<i>nur bei Pflanzen, Pilzen und Bakterien zu finden!</i>)

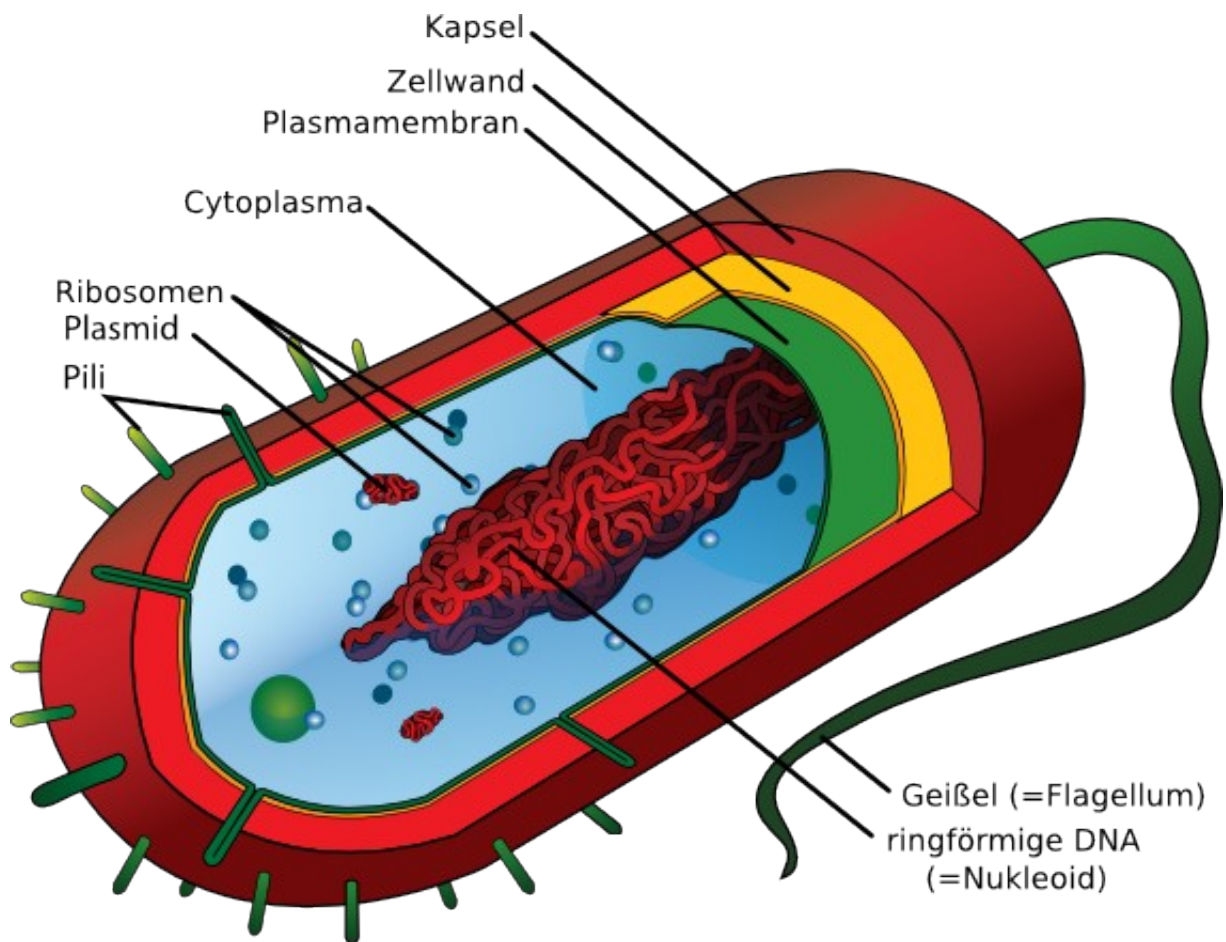
Aufbau der Bakterienzelle (Prokaryotenzelle)

Name	Funktion	Aufbau
Kapsel	Schutz (vor Austrocknung, Phagocytose)	mit Zellwand verankert,
Zellwand	Schutz	Hart, besteht aus Murein
Plasmamembran	s. Tierzelle	s. Tierzelle
Cytoplasma	s. Tierzelle	s. Tierzelle
Ribosomen	"	"
Plasmid	ringförmig	variables Element, nicht essenzielle Gensequenzen
Pili	Anheftung (an tierische Zellen)	fadenförmiges Anhängsel
Ringförmige DNA (= Nukleoid)	Replikation	Erbgut
Geißel (=Flagellum)	Fortbewegung	gewundene Proteinfäden

**Die Bakterienzelle ist eine Procyte - die Lebewesen werden auch Prokaryonten genannt!
Prokaryonten verfügen nicht über einen Zellkern.**

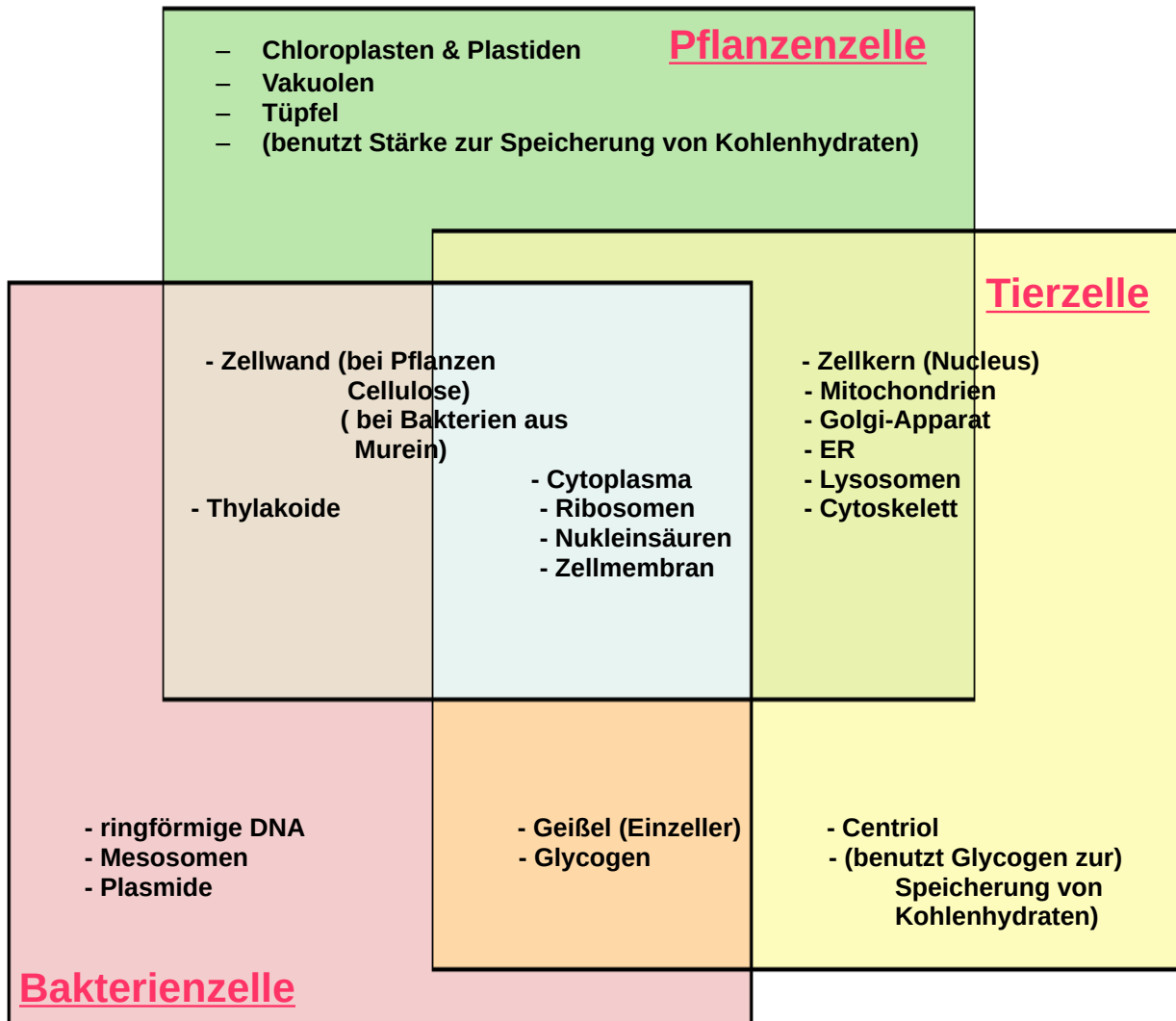
Die Bakterienzelle ist eine Procyte

Procyten sind Zellen ohne Zellkern => Die DNA liegt frei im Zellplasma



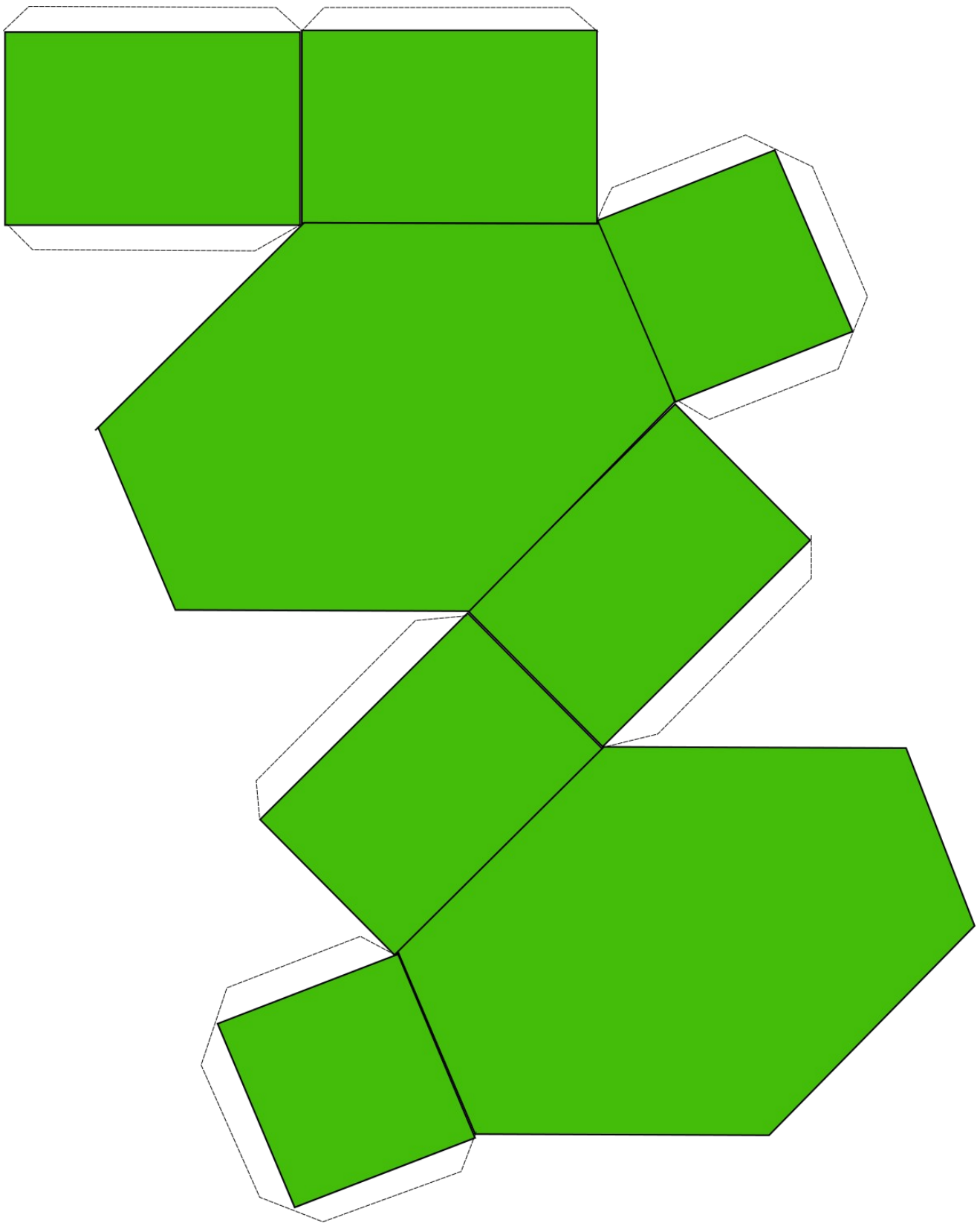
Quelle Bild: Public domain by Wikicommonsuser LadyofHats (Marina Ruiz) - thank you;
http://commons.wikimedia.org/wiki/Image:Average_prokaryote_cell-_en.svg

Vergleich Tier-, Pflanzen-, Bakterienzelle

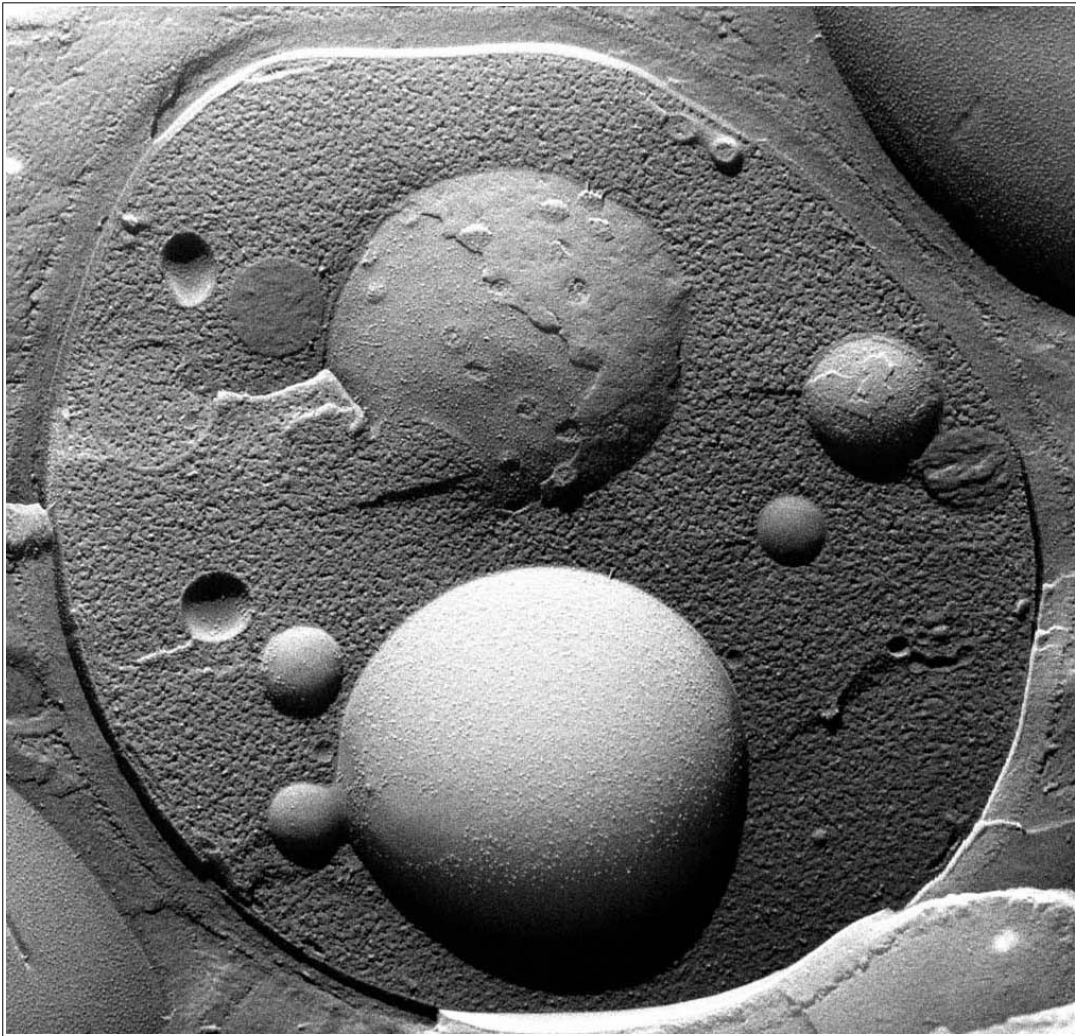


<u>Pflanzenzellen</u>
<u>Pflanzen- und Bakterienzellen</u>
<u>Bakterienzellen</u>
<u>Bakterien- und Tierzellen</u>
<u>Tierzellen</u>
<u>Tier- und Pflanzenzellen</u>
<u>Tier-, Pflanzen-, & Bakterienzellen</u>

Die Pflanzenzelle zum Basteln



Hefezelle im Rasterelektronen-Mikroskop - (Gefrierbruchtechnik)



Quelle Bild: EM-Aufnahmen mit freundlicher Genehmigung von Prof. Dr. [Paul Walther](http://www.uni-ulm.de/elektronenmikroskopie/) et al, Universität Ulm, <http://www.uni-ulm.de/elektronenmikroskopie/>

Wiederholungsfragen

Klasse 7/8 & Oberstufe:

1. Zeichne ein Schema des Lichtmikroskops. Beschrifte alle wichtigen Abschnitte.
2. Was versteht man unter „Auflösevermögen“? Wie wird die Gesamtvergrößerung eines Mikroskops berechnet?
3. Was ist ein Elektronenmikroskop?
4. Mit dem Elektronenmikroskop können keine lebenden Tiere beobachtet werden. Weißt Du warum? Weshalb verwendet man es dennoch in der Biologie?
5. Nenne die kleinste Einheit des Lebens und nenne Beispiele für tierische und pflanzliche Einzeller.
6. Zeichne und beschrifte den Aufbau einer vollständigen Pflanzenzelle.
7. Erkläre den Begriff „Organell“ und erkläre den Unterschied zu dem Begriff „Organ“.
8. Nenne die Dir bekannten Organellen und ordne ihnen ihre Funktion zu.
9. Nenne Unterschiede zwischen tierischen- und pflanzlichen Zellen.
10. Bakterienzellen sind bis zu 1000mal kleiner als Pflanzenzellen. Welche Rückschlüsse lässt das auf ihren inneren Aufbau zu?