

Chloroplasten –

Zuckerproduzenten in der Pflanzenzelle

1. Aufgaben der Chloroplasten

- **Photosynthese** = wichtigster Stoffwechselfvorgang des Lebens, weil mit Sonnenlicht organisches Material hergestellt wird (Vorgang: autotrophe Assimilation)
 $6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{CO}_2 \rightarrow 6 \text{O}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (Umkehrung der Zellatmung)
- **Synthese** von energiereichen **Phosphaten** (ATP)

Aufbau der Chloroplasten

Der Aufbau der Chloroplasten (nur in Pflanzenzelle vorhanden) ist dem Aufbau der Mitochondrien ähnlich.

-Doppelmembran

Umschließt den Chloroplasteninnenraum

-Thylakoidmembran

Im Inneren der Chl. gibt es viele parallele, flache Membrane (=Thylakoide)

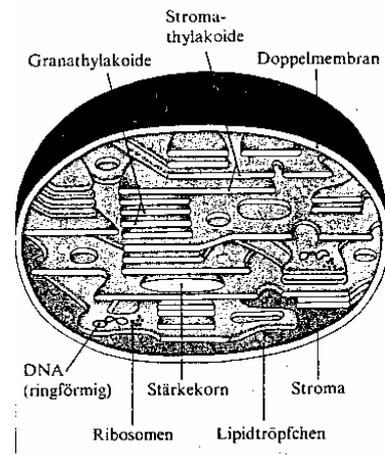
Bestehen aus Fetten und Eiweißen.

Thylakoide entstehen beim Wachstum im Licht, wenn sich die innerste Schicht der Chloroplastenmembran nach innen zusammenfaltet.

Hier befindet sich auch das Chlorophyll.

Chlorophyll = grüner Chloroplastenfarbstoff

Chlorophyll wird für die Photosynthese benötigt, da es das Sonnenlicht fängt.



-Grana

In manchen Bereichen sind die Thylakoide dicht gestapelt, diese Stapel nennt man Grana.

Durch sie wird die innere Oberfläche der Chloroplasten stark vergrößert.

(=> größere Leistungsfähigkeit: mehr Platz für Chloroplastenfarbstoffe und Enzyme, die bei Photosynthese beteiligt sind)

- Stroma

Grundsubstanz, in die die Thylakoide eingelagert sind,

chlorophyllfrei

hier liegen Fetttröpfchen und Stärkekörnchen

(weil bei der Photosynthese Stärke und Fette produziert werden)

2. Zusammenarbeit der Chloroplasten mit anderen Zellorganellen

Mitochondrien: Die Chloroplasten erzeugen durch autotrophe Assimilation Glucose und Sauerstoff. Dieser Zucker wird von den Mitochondrien durch aerobe Dissimilation verwertet damit sie daraus Energie gewinnen können.

Zellkern: Die DNA des Zellkerns erteilt den Chloroplasten ihre Arbeitsanweisung.

Chloroplasten sind jedoch weitgehend selbstständig, weil sie eigene DNA, RNA und Ribosomen (für Eiweißsynthese) besitzen.

Dictyosomen

Definition:

Dictyosomen sind Stapel flacher membranumgrenzter Räume, die am Ende Vesikel abschnüren (Golgi-Vesikel) und sich ihrerseits aus Vesikeln nachbilden, die vom Endoplasmatischem Reticulum (ER) angeliefert werden. Die Summe aller Dictyosomen, die in der Zelle vorkommen werden als Golgi-Apparat bezeichnet.

Aufgaben:

Die Aufgaben der Dictyosomen unterscheiden sich in tierischen und pflanzlichen Zellen wesentlich.

Aufgaben in tierischen Zellen:

In tierischen Zellen verpacken die Dictyosomen hauptsächlich eiweißhaltige Sekrete, die vom Endoplasmatischem Reticulum (ER) gebildet und von den Dictyosomen aufbereitet werden. Diese Sekrete (Glycoproteine) werden in den Dictyosomen zu Golgi-Vesikeln verpackt und weitertransportiert.

Aufgaben in pflanzlichen Zellen:

In pflanzlichen Zellen sind die Dictyosomen an der Bildung der Zellmembran und der Zellwand beteiligt. Diese entsteht durch das Zusammenfließen von Golgi-Vesikeln bei der Zellteilung.

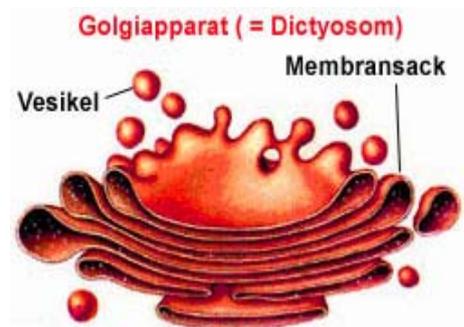
Bei einer fleischfressenden Pflanze geht die Bildung des klebrigen Fangschleimes auf die Aktivität der Dictyosomen zurück.

Gemeinsamkeiten:

In den Dictyosomen werden sowohl bei den tierischen als auch bei den pflanzlichen Zellen Proteine aufbereitet, die dann an bestimmte Zellorganellen gelangen oder die Zelle verlassen.

Bau der Dictyosomen:

Dictyosomen sind Stapel von 4-12 flachen Hohlräumen, die man Golgi-Zisternen bzw. Membransack nennt. An den Rändern schüren diese Zisternen Bläschen ab (Golgi-Vesikel).



Zusammenarbeit mit anderen

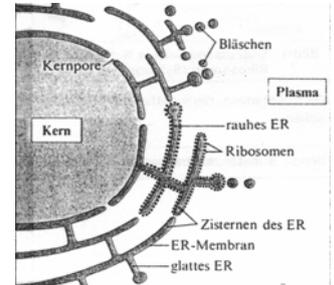
Zellorganellen:

Im Prinzip stellen alle Dictyosomen also der Golgi-Apparat, die Ribosomen und das Endoplasmatische Reticulum ein „gemeinsam arbeitendes“ und verbundenes System in der Zelle dar.

ENDOPLASMATISCHES RETIKULUM

AUFBAU DES ER

- *Reticulum* lat. *kleines Netz*
- Das endoplasmatische Retikulum besteht aus einem Netzwerk, das in kleinen Kanälen, Hohlräumen und Bläschen das Zytoplasma durchzieht (Man nennt diese Räume auch Zisternen). Diese Zisternen grenzen bestimmte Bereiche des Zytoplasmas ab. Bis auf die roten Blutkörperchen ist in allen Zellen Endoplasmatisches Retikulum enthalten. Das ER ist jedoch kein starres Gebilde, sondern die Membranen orientieren sich ständig neu.



ARTEN DES ER

- **Raues / Granuläres ER:** Es ist an der Außenseite mit Ribosomen (*Zellorganellen für Proteinsynthese*) besetzt, die die fertigen Proteinmoleküle an das ER abgibt. → kommen vor allem in der Bauchspeicheldrüse vor.
- **Glattes / Agranuläres ER:** Wie das Wort „glatt“ schon klar macht, ist seine Membran nicht mit Ribosomen besetzt. Jedoch sind verschiedene Enzyme an die Zellmembran gebunden. → kommen in den Leberzellen vor.



AUFGABEN DES ER

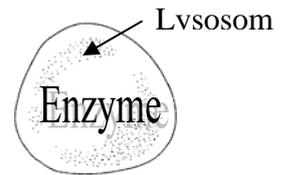
- **Raues ER:**

Mithilfe des in den Ribosomen enthaltenen Stoffes RNS (*Ribonukleinsäure*) erfolgt der Eiweißaufbau (Eiweißsynthese) aus freien Aminosäuren. Die Eiweiße werden zum weiteren Transport in kleine Bläschen (*Vesikeln*) eingebettet, die aus der Membran des Endoplasmatischen Retikulums gebildet werden. Das ER hat also eine Transportfunktion (Substanzen können innerhalb der Röhren transportiert werden).
- **Glattes ER:**

Die Enzyme die auf dem glatten ER gebunden sind ermöglichen es körpereigene und körperfremde Stoffe und Substanzen umzusetzen. Beispielsweise in der Leber laufen Lebenswichtige Umwandlungsprozesse von statten, wie z.B. die Entgiftung von Arzneimitteln (Abbau von giftigen Stoffen). Das ER hat also auch eine Funktion der Stoffumwandlung sowie des Stoffab- und aufbaus.

 - Eine weitere Funktion ist die schnelle Ausschüttung von Kalzium (liegt im ER in zehntausendfach stärkerer Konzentration vor als im Zytoplasma) in das Zytoplasma. Dies ermöglicht der Muskulatur schnelle Bewegungen.

Lysosomen



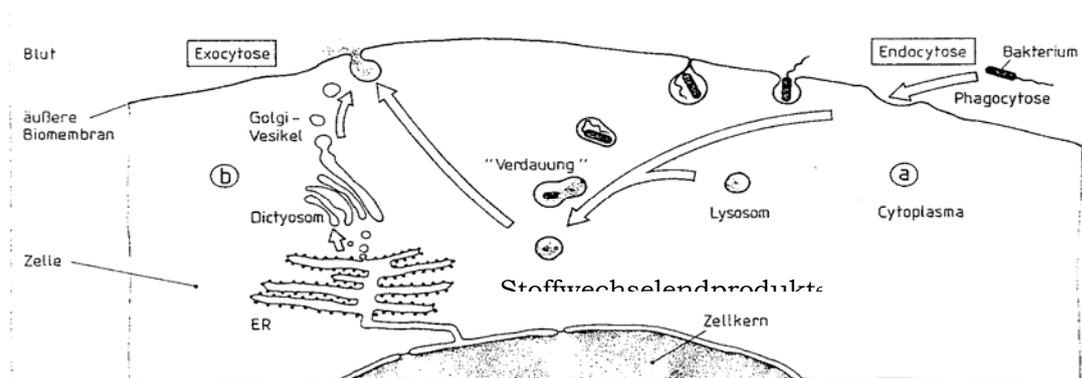
- = Biomembranbläschen, die Verdauungsenzyme enthalten.
- sind die Zellorganellen für die zelleigene (intrazelluläre) Verdauung.
- werden ausgehend vom Golgi-Apparat gebildet.
- sind unterschiedlich groß.

Aufgaben:

- zellfremde (exogene) Stoffe aufnehmen, abbauen und ausscheiden
- Aufnahme gelöster Moleküle: Pinocytose (= "Trinker")
- Aufnahme von festen Partikeln: Phagozytose (= "Fresser")
- „verbrauchte Teile“ der Zelle selbst, die nicht mehr funktionsfähig sind, umschließen, abbauen und ausscheiden

Vorgang:

- Partikel und große Moleküle (z.B. Bakterien, Viren oder Nährstoffe) kommen nicht direkt durch die Biomembran in die Zelle.
- Sie werden in kleine Membranbläschen (Vesikel) verpackt.
- Diese wiederum schnüren sich von der äußeren Biomembran nach innen ab (**Vorgang = Endocytose**).
- Nach der Aufnahme z.B. von Bakterien in die Membranbläschen verschmelzen diese mit den Lysosomen.
- Deren Enzyme beginnen nun mit der Verdauung (die Biomoleküle werden durch Enzyme zerlegt).
- Am Ende des Spaltungsvorganges bleiben nur noch wertvolle Aminosäuren, Monosaccharide, Fettsäuren, Nukleotide (Monomere).
- Diese werden dann durch Diffusion (lat. „das Auseinanderfließen“) aufgenommen (stehen der Zelle zum Aufbau der zelleigenen Biomoleküle zur Verfügung).
- Stoffwechselendprodukte werden auf dem umgekehrten Weg mittels Vesikel aus der Zelle ausgeschleust (**Vorgang = Exocytose**).



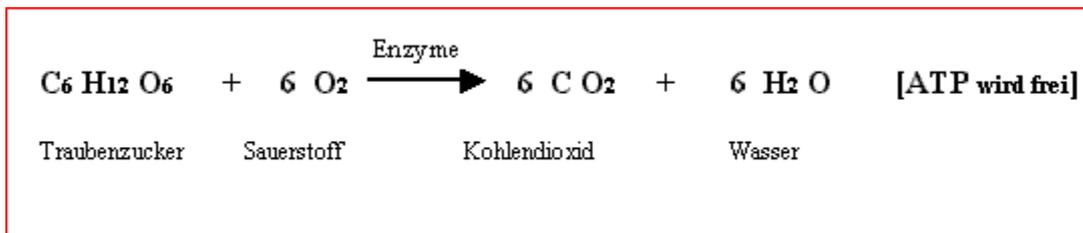
Mitochondrien

Aufbau:

- gehören zu den größten Zellorganellen, sind unter dem Lichtmikroskop gut zu erkennen
- kugel- bis eiförmig (können ihre Größe und Form verändern)
- besitzen eine Doppelmembran
 - o Außenmembran: formgebende Membran
 - o Innenmembran: Die zur Energiegewinnung benötigten Enzyme (biolog. Katalysatoren) sitzen an der Innenmembran, die vielfache Einstülpungen aufweist. Durch die Einstülpungen wird eine Oberflächenvergrößerung bewirkt, was zu Folge hat, dass mehr Platz für die Enzyme vorhanden ist.
- Der Innenraum der Mitochondrien ist mit einer Grundsubstanz – der Matrix – aufgefüllt, die ebenfalls Enzyme enthält.
- besitzen eigene Ribosomen und DNA zum Aufbau ihrer Eiweiße, z.B. Enzyme

Aufgaben:

- Mitochondrien werden als „die Kraftwerke der Zelle“ bezeichnet. Sie sind für die Energiegewinnung in Form von ATP, eine chemische Speicherform von Energie in der Zelle
- sowie für den Fett- und Kohlenhydratabbau zuständig.

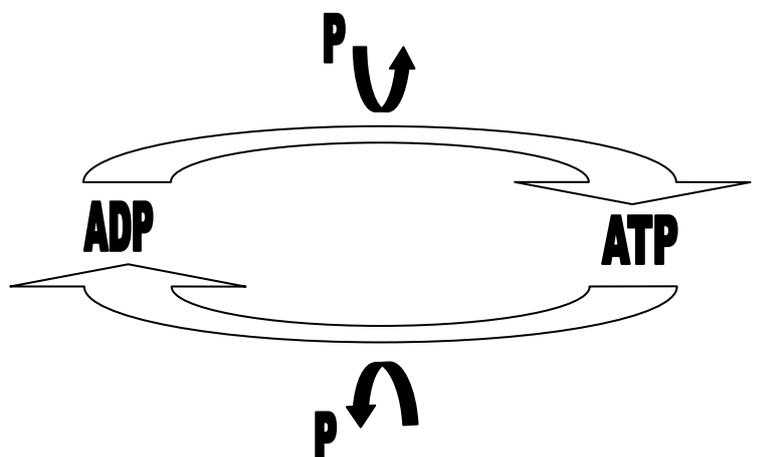
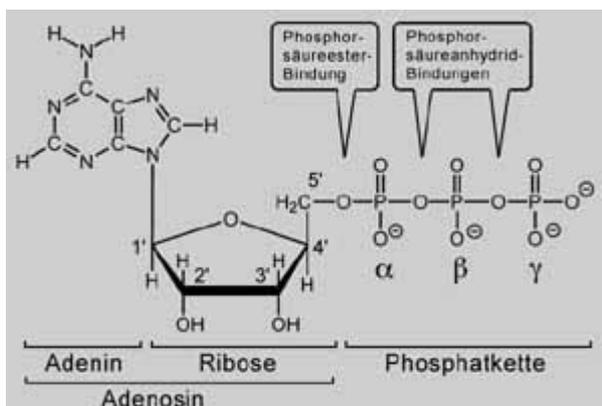


- Die Mitochondrien der Pflanzen erhalten Glucose von den Chloroplasten durch die Photosynthese.

Zusammenarbeit mit anderen Zellorganellen:

- versorgen alle Zellorganellen mit Energie (ATP)

Mitochondrien sind aber weitgehend selbstständig, weil sie eigene DNA, RNA und Ribosomen (für Proteinbiosynthese) besitzen.



Ribosomen

Definition

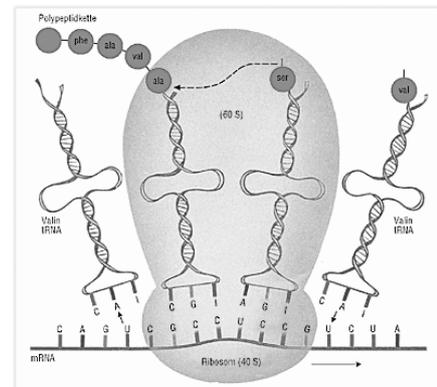
- Ribosomen sind Protein-RNA-Komplexe, die im Cytoplasma der Zelle vorkommen. Ihre Aufgabe besteht darin, körpereigene Proteine herzustellen.

Entstehung und Lage

- Sie werden im Nucleolus, dem Kernkörperchen des Zellkerns, gebildet.
- Man findet sie frei im Cytoplasma oder auf dem ER (Endoplasmatisches Reticulum).

Die Aufgabe

- Ihre Aufgabe ist die Translation oder auch Proteinbiosynthese genannt. Dabei lagert sich die m-RNA an die Ribosomen an. Die t-RNA übersetzt dann die m-RNA in die Aminosäuresequenz und bildet so die Proteine.
- Diese Proteine gelangen durch die Ribosomen ins ER und wandern so als Vesikel verpackt zu ihrem Bestimmungsort.
- Folgerung: Ribosomen beliefern die Zelle mit Proteinen (das gilt für alle Zellen des Organismus).



Charakteristischer Bau

- Ribosom setzt sich aus zwei Untereinheiten (UE) zusammen: einer großen UE und einer kleinen. An der großen UE werden die Aminosäuren zur Kette verknüpft und die kleine UE ist für die m-RNA Erkennung verantwortlich.
- Sie bestehen aus Ribonukleinsäure und Proteinen.
- Ribosomen haben eine Größe von ungefähr 20 nm.

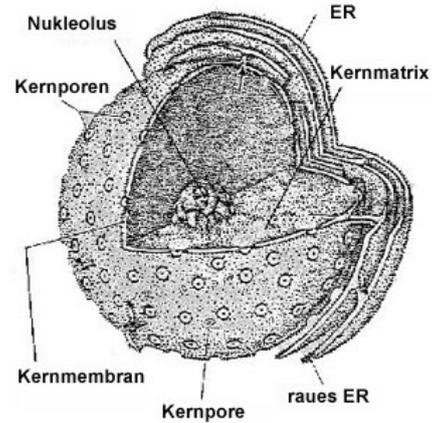
Was sind Polyribosomen?

- Es sind Ribosomen, die durch eine andere Anordnung einen neuen Namen erhalten. Sie liegen in spiralig geschwungenen Ketten vor.

Zusammenarbeit mit anderen Zellorganellen

- Sie arbeiten mit den Mitochondrien zusammen, von diesen erhalten sie Energie (ATP).
- Das so genannte raue ER transportiert die gebildeten Proteine von den Ribosomen weiter.
- Der Zellkern transkribiert die DNA in die m-RNA, die sich an die Ribosomen anlagert.

DER ZELLKERN



ALLGEMEINES

- größtes Zellorganell
- Steuerzentrale der Zelle
- kommt in allen Zellen vor (außer in den roten Blutkörperchen und den Blutplättchen)
- meist eiförmiges, farbloses Gebilde
- enthält Nucleolus (Kernkörperchen)
- Zelle ist ohne den Zellkern nicht lebensfähig

AUFBAU

Kernhülle:

- von einer doppelten Biomembran umgeben zwischen welcher ein Spalt von 20 nm liegt
- die Hülle enthält Kernporen (keine einfachen Löcher, sondern kompliziert gebaute Kanäle)
- Kernporen ermöglichen den kontrollierten Austausch von Stoffen zwischen dem Kerninnenraum und dem umgebenden Plasma
- während der Kernteilungsvorgänge löst sich die Kernhülle vollständig auf und wird anschließend neu in den Tochterzellen gebildet

Kernplasma:

- Im Kernplasma sind abgegrenzte Strukturen erkennbar; eine davon ist das Kernkörperchen, das einzeln oder auch zu mehreren vorkommen kann. Die Kernkörperchen sind Bildungsstellen für die Ribosomen, die anschließend durch die Kernporen in das Cytoplasma gelangen.
- hoher Gehalt an Proteinen und Ribonukleinsäuren (rRNA)

Chromatin:

- besteht aus Desoxyribonukleinsäure und Proteinen und bildet die Grundsubstanz der Chromosomen
- regelt den Stoffwechsel und die Weitergabe der Erbinformation bei der Zellteilung

AUFGABEN

- Weitergabe der Erbinformation durch die DNA
- Steuerung und Regelung des gesamten Stoffwechsels der Zelle
- Stoffaustausch über die Kernporen

ZUSAMMENARBEIT MIT ANDEREN ZELLORGANELLEN

- arbeitet mit den Ribosomen und dem ER direkt zusammen
- arbeitet durch Steuerung indirekt mit allen anderen Zellorganellen zusammen