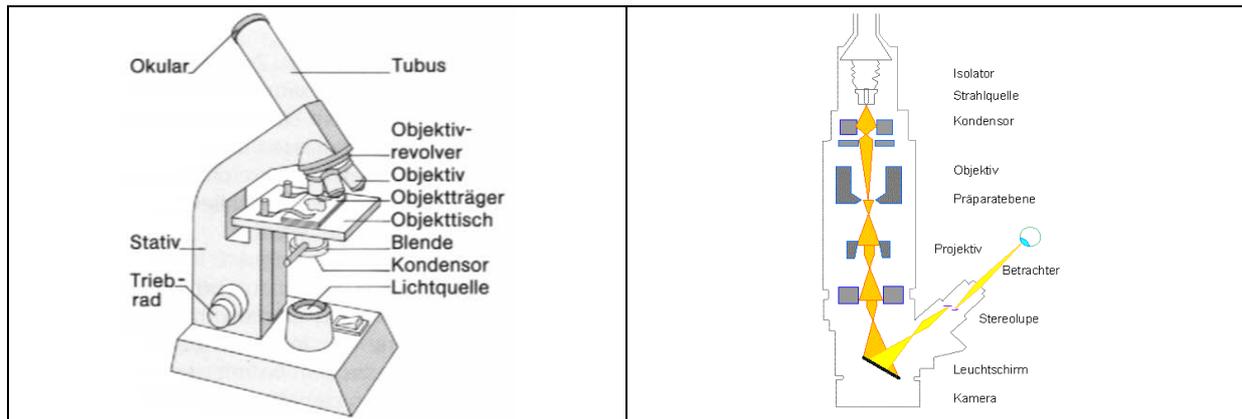


Zellenlehre (Cytologie)

1 Geschichte der Cytologie

- 1590 Erfindung des Lichtmikroskops durch holländische Brillenmacher Johannes und Zacharias Janssen
- 1665 Robert Hooke entdeckt zellulären Aufbau von Pflanzen (100fache Vergrößerung)
- 1683 Erste Abbildung von Bakterien durch Anthony van Leeuwenhoek (270fache Vergrößerung)
- 1838 Schleiden und Schwann entdecken zellulären Aufbau aller Lebewesen
- 1931 Erstes Elektronenmikroskop durch Ernst Ruska
- 1942 Rasterelektronenmikroskop
- 1991 Rastertunnelmikroskop

2 Aufbau von Licht- und Elektronenmikroskop



Für die Leistungsfähigkeit eines Mikroskops sind die VERGRÖßERUNG und das AUFLÖSUNGSVERMÖGEN von entscheidender Bedeutung.

Vergößerung: $V_{\text{ges}} = V_{\text{Objektiv}} * V_{\text{Okular}}$

Auflösungsvermögen: kleinster Abstand (d_{min}) zwischen zwei Objektpunkten, die gerade noch getrennt wahrgenommen werden können.

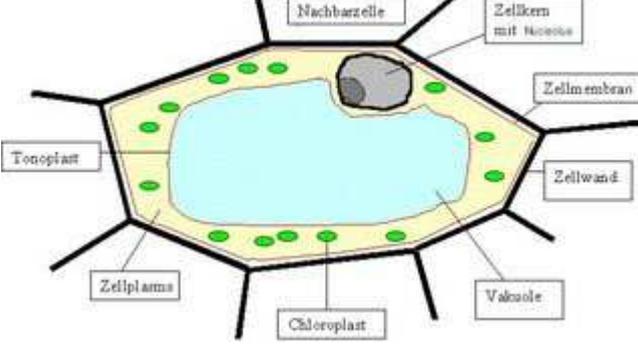
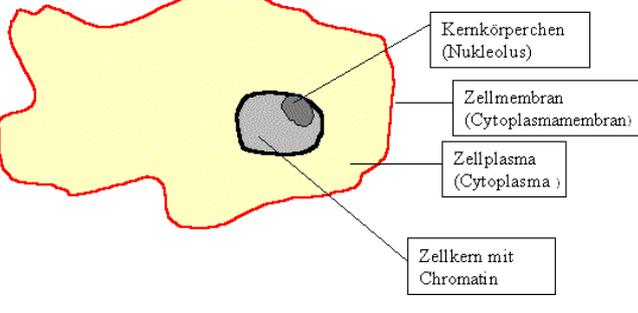
$$d_{\text{min}} (\text{Auge}) = 0,2 \text{ mm}$$

$$d_{\text{min}} (\text{LiMi}) = 0,2 \text{ } \mu\text{m}$$

$$d_{\text{min}} (\text{EMi}) = 0,2 \text{ nm}$$

	LiMi	EMi
Auflösung	0,25 μm	0,25 nm
Vergößerung	2000fach	500000fach
Strahlungsquelle	Licht	Elektronen
Streuung	Glaslinsen	Magnetfelder
Objekte	Durchsichtig, Dünnschnitte	Stets tot
Betrachtung	Direkt	Bildschirm

3 Das lichtmikroskopische Bild der Zelle

a) Pflanzenzelle	b) Tierzelle
 <p>Das Diagramm zeigt eine typische Pflanzenzelle mit einer hexagonalen Form. Beschriftungen weisen auf die Nachbarzelle, den Zellkern mit Nucleus, die Zellmembran, die dicke Zellwand, den Tonoplast, das Zellplasma, Chloroplasten und eine große zentrale Vakuole hin.</p>	 <p>Das Diagramm zeigt eine tierische Zelle mit einer unregelmäßigen Form. Beschriftungen weisen auf das Kernkörperchen (Nukleolus), die Zellmembran (Cytoplasmamembran), das Zellplasma (Cytoplasma) und den Zellkern mit Chromatin hin.</p>
<p>Lichtmikroskopischer Bau Pflanzenzelle¹</p>	<p>Lichtmikroskopischer Bau Tierzelle²</p>
<p>Durch das Zusammenwirken der relativ dicken Zellwand (aus Zellulose) und der Vakuole erhalten die einzelnen Pflanzenzellen und somit auch das ganze Gewebe ihre Festigkeit.</p>	<p>Tierische Organismen besitzen in der Regel ein Skelett, d. h. tierische Zellen müssen keinen Beitrag zur Stabilität des Organismus leisten. Somit erklärt sich das Fehlen von Vakuole und Zellwand.</p>

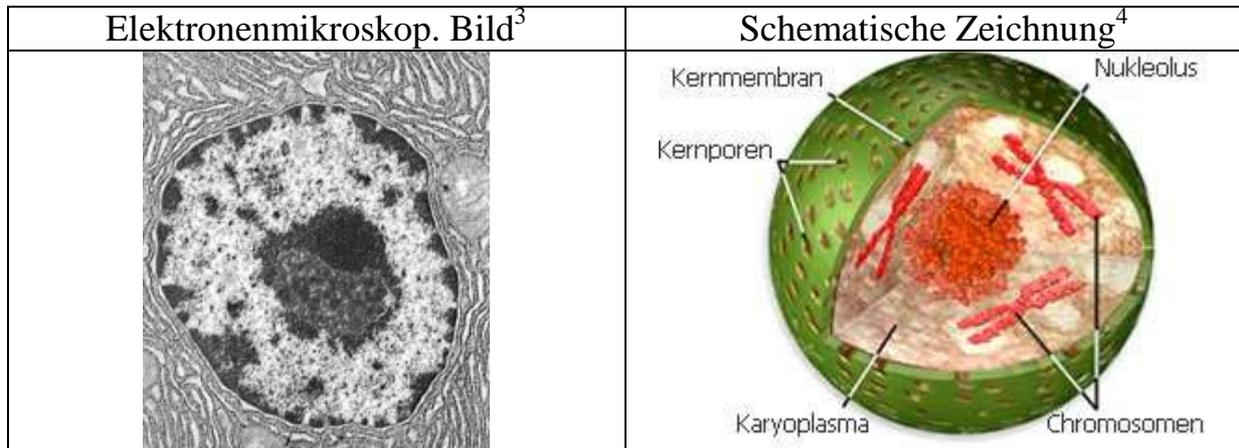
¹ <http://www.scheffel.org.bw.schule.de/faecher/science/biologie/Cytologie/1zelle/cytolo2.gif>

² <http://www.scheffel.org.bw.schule.de/faecher/science/biologie/Cytologie/1zelle/cytologie.htm>

4 Feinbau der Zellen

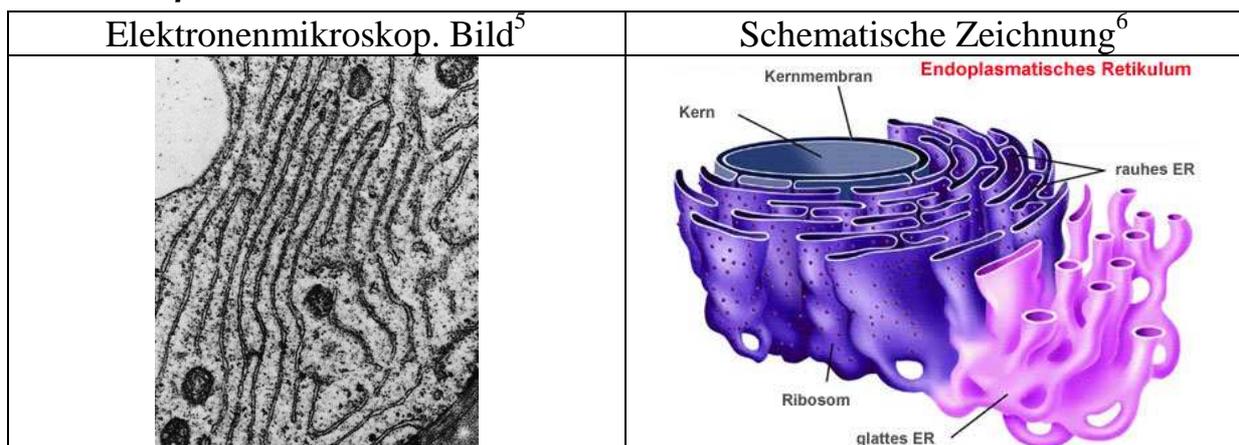
Unter dem Elektronenmikroskop werden die Strukturen von Zellkern und weiteren Zellorganellen sichtbar:
vgl AA_ Feinbau_Zelle

4.1 Zellkern



- von einer Doppelmembran umgeben, welche mit Poren durchsetzt ist
- Steuerzentrale, die kopierbare Pläne (Gene) für den Aufbau von Eiweißen enthält
- Gene: chemisch aus Desoxyribonukleinsäure (DNS) aufgebaut

4.2 Endoplasmatisches Retikulum



- schlauchförmige, einfach abgegrenzte Reaktionsräume
- steht in Kontakt mit der äußeren Kernhülle
- Transportsystem

³ http://www.borglinz.eduhi.at/_pages/unterr/biologie_kh/Kapitel2/zellkern.jpg

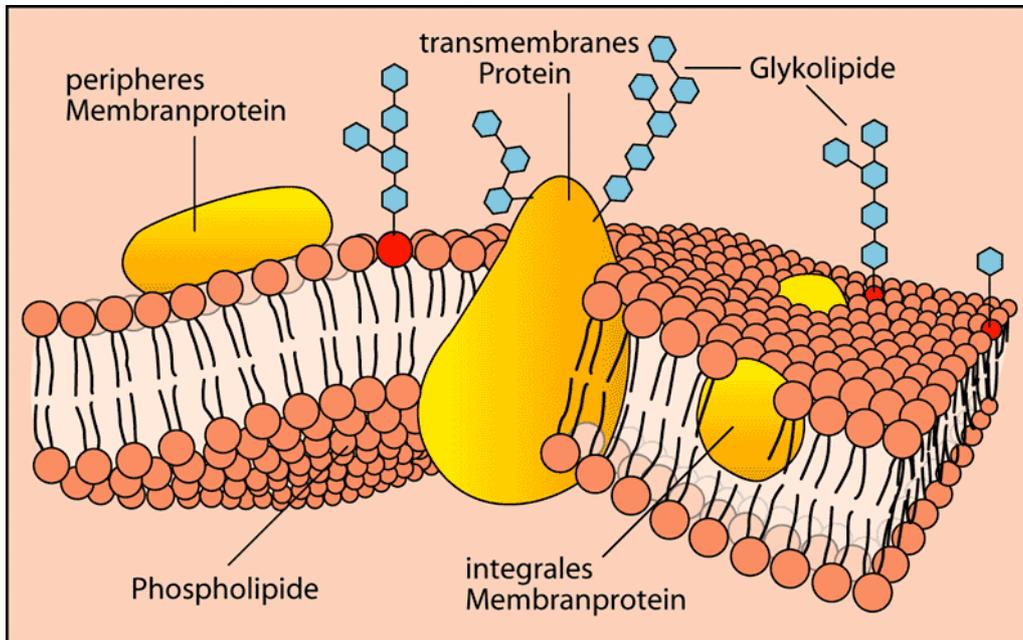
⁴ <http://www.zytologie-online.net/images/zellkern.jpg>

⁵ <http://www2.vobs.at/bio/cytologie/pics/c-zelle-endo-02.jpg>

⁶ <http://www.biokurs.de/skripten/bilder/!rer5.jpg>

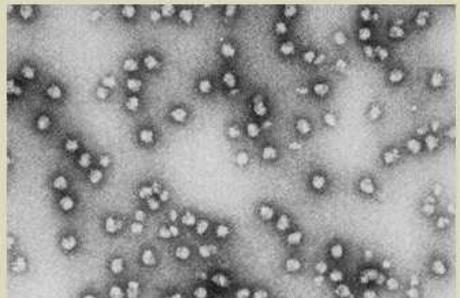
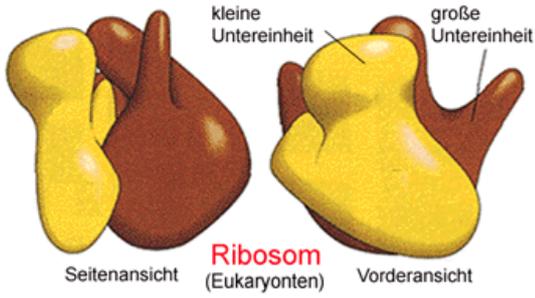
4.3 Zellmembran

Aufbau einer Biomembran⁷ aus einer Phospholipid-Doppelschicht und verschiedenen integralen, peripheren bzw. transmembranen Proteinen.



- Abgrenzung der Zelle durch Phospholipid-Doppelschicht
- Stoffaustausch wasserlöslicher Substanzen mit der Umgebung durch transmembrane Proteine
- Glykolipide sind Oberflächenstrukturen, die z.B. als Erkennungszeichen zwischen zwei Zellen dienen.

4.4 Ribosomen

Elektronenmikroskop. Bild ⁸	Schematische Zeichnung ⁹
	 <p>kleine Untereinheit große Untereinheit</p> <p>Seitenansicht Ribosom (Eukaryonten) Vorderansicht</p>

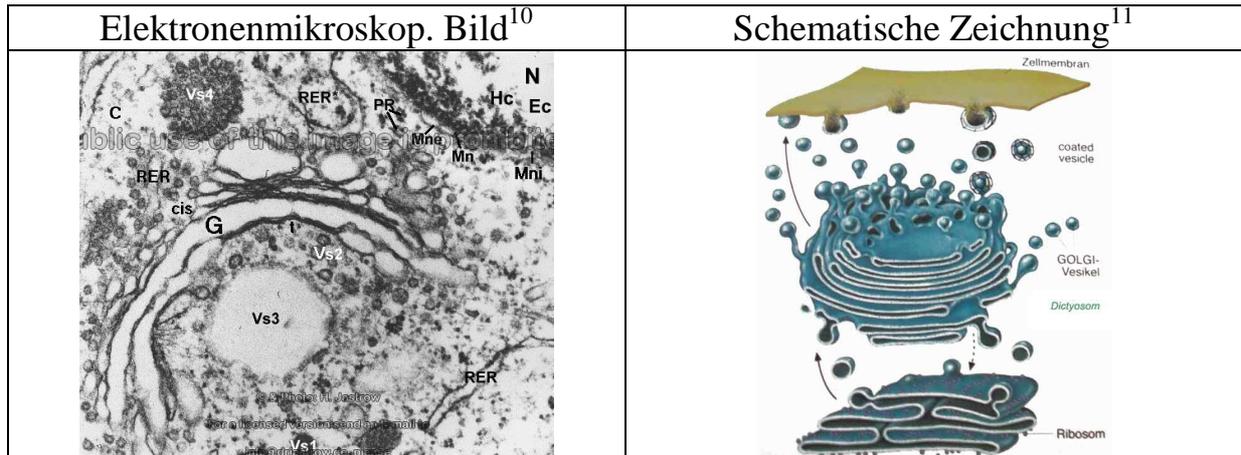
- liegen frei im Zellplasma oder an ER gebunden vor
- Proteinbiosynthese: Aufbau körpereigener Eiweiße

⁷ http://www.genesisnet.info/bilder/bild_179_g

⁸ <http://www.biologie.uni-erlangen.de/mpp/LEHRE/images/Ribosom-02.jpg>

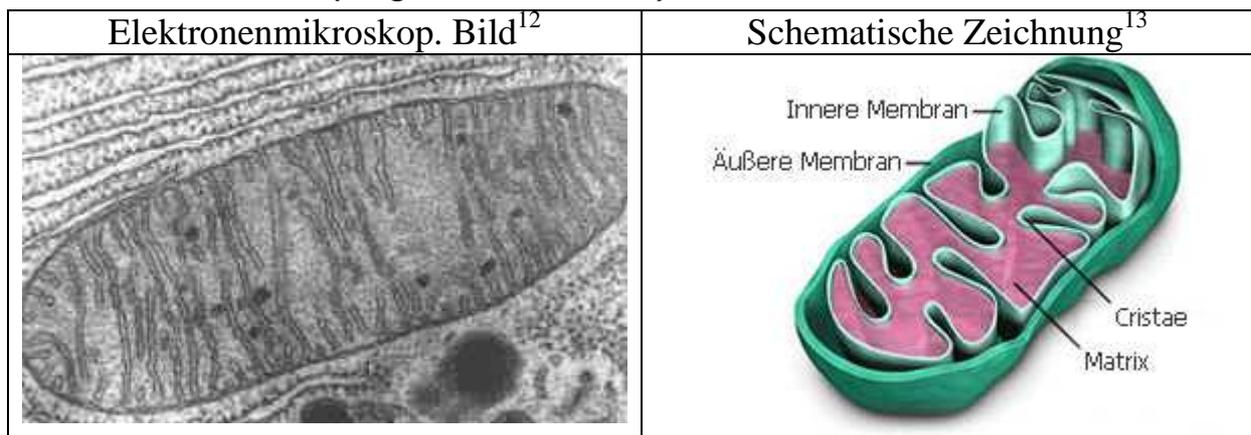
⁹ <http://www.zum.de/Faecher/Materialien/beck/bilder/cellp44a.gif>

4.5 Dictyosomen (Golgi-Apparat)



- einfach abgegrenzte Reaktionsräume
- Transport von Stoffen
- Bildung und Speicherung von Stoffen („Chemiefabrik“)

4.6 Mitochondrien (sing. Mitochondrium)



- 100-1000 pro Zelle
- Doppelmembran
- Ort der Zellatmung („Kraftwerke“ der Zelle)
Traubenzucker + Sauerstoff ----> Kohlenstoffdioxid + Wasser + **Energie**

¹⁰ <http://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/eigeneEM/25662kb.jpg>

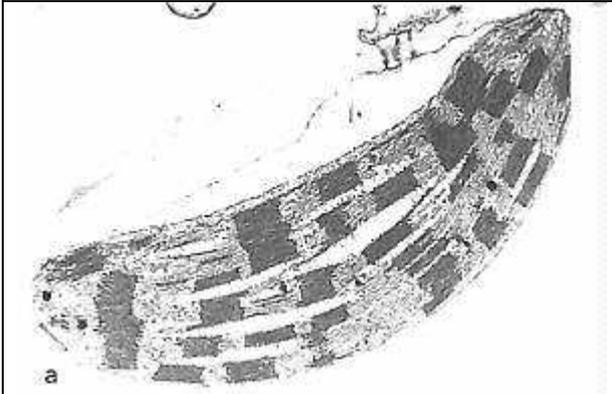
¹¹ <http://www.schoolwork.de/images/bioeinzellergolbig.jpg>

¹² <http://www.sportunterricht.de/lksport/mito1.jpg>

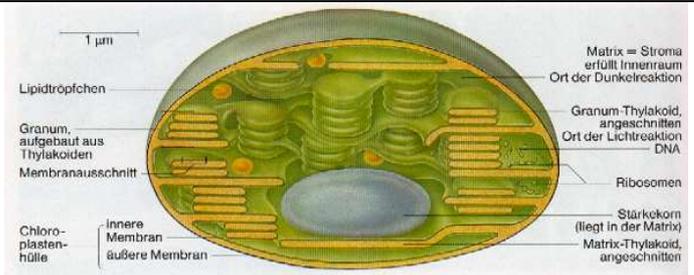
¹³ <http://www.zytologie-online.net/images/mitochondrium.jpg>

4.7 Chloroplasten

Elektronenmikroskop. Bild¹⁴



Schematische Zeichnung¹⁵



- nur in Pflanzenzellen
- Doppelmembran
- enthalten Chlorophyll (Fotosynthese)
Kohlenstoffdioxid + Wasser + **Energie** ---→ Traubenzucker + Sauerstoff

4.8 Zellwand

- nur in Pflanzenzellen
- Stabilität

4.9 Zellsaftvakuole

- nur in Pflanzenzellen
- Speicherung von Stoffen
- Ausbildung des Turgordrucks

¹⁴ <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e23/7.htm>

¹⁵ <http://chloroplasten.defined.de/bilder/chloropl.jpg>