

Modul
Humanbiologie 1
WS 2014/15
Teil 1

Grundlagen der Zellbiologie

- **Morphologische Grundlagen u. Zellstrukturen**

H. Peter Rodemann

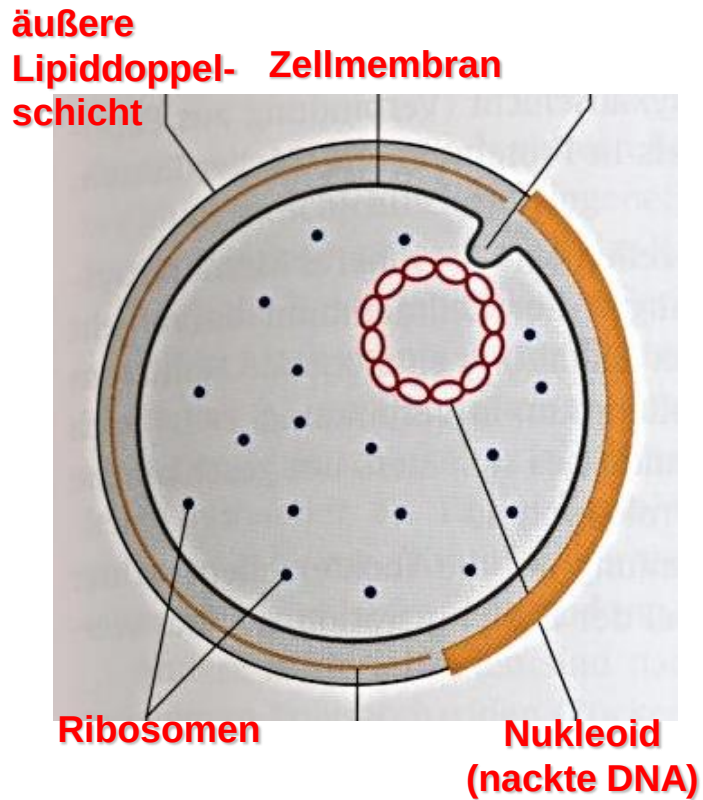
Zelluläre Organisationsformen

Kennzeichen einer lebenden Zelle

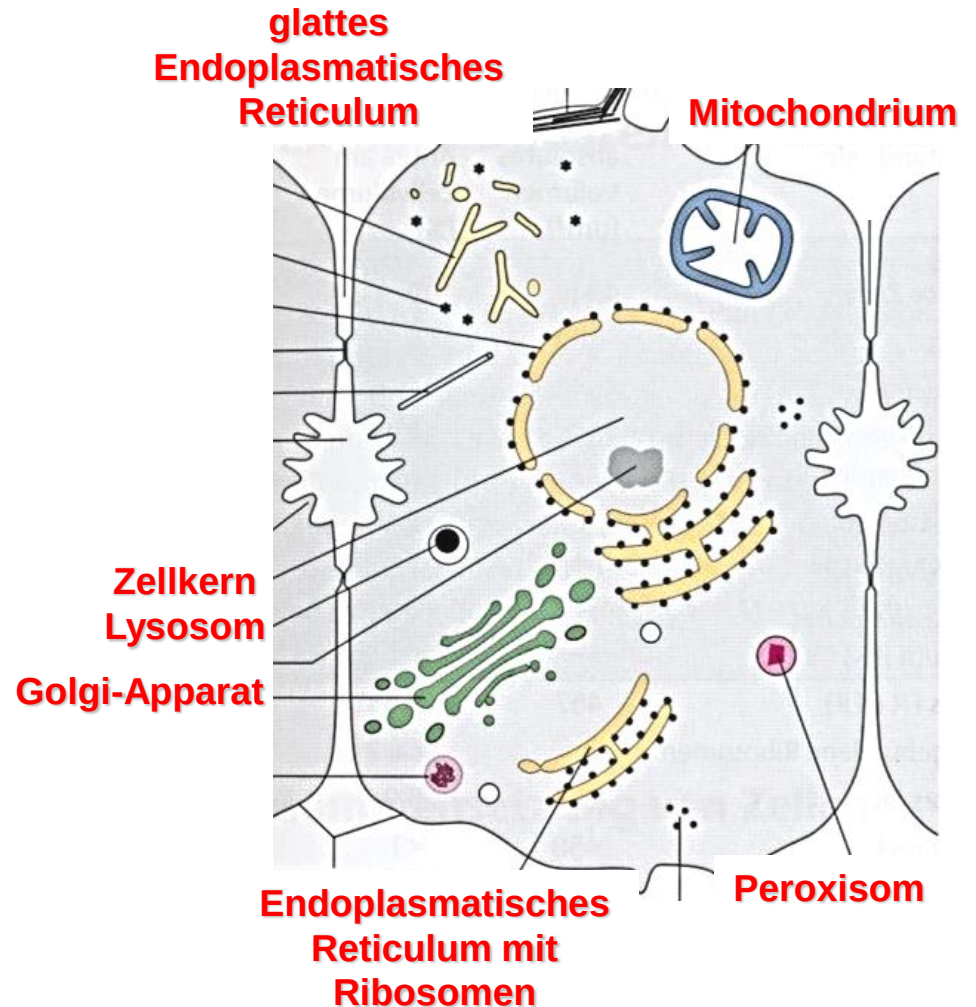
- Zellen entstehen immer aus Zellen
- Jede Zelle hat einen kompletten Satz an Erbanlagen
- Das zentrale Dogma der Zell- und Molekularbiologie besagt, dass der Informationsfluss immer in Richtung DNA - Protein verläuft
- Das Genom ist zur identischen Selbstvermehrung befähigt
- Zellen sind differenzierungsfähig
- Zellabgrenzung nach außen erfolgt durch eine Zellmembran
- Zellen sind komplexer organisiert als ihre Umgebung
- Zellen sind „offene Systeme“ im Fließgleichgewicht
- Energiespeicherung erfolgt in Form von ATP (Adenosintriphosphat)

Grundbauplan eines Bakteriums und einer tierischen Zelle

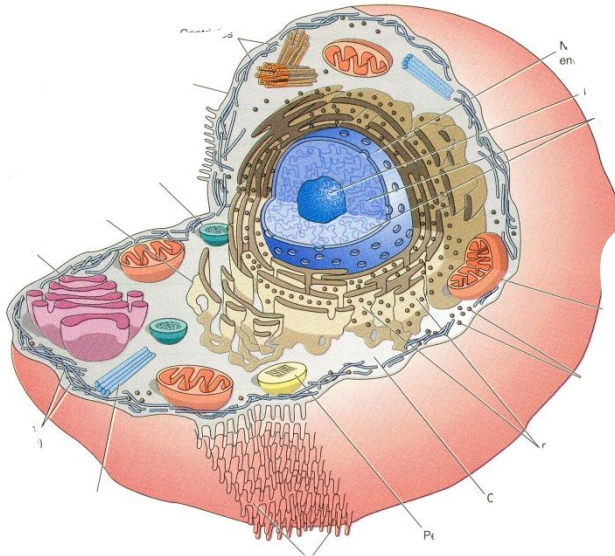
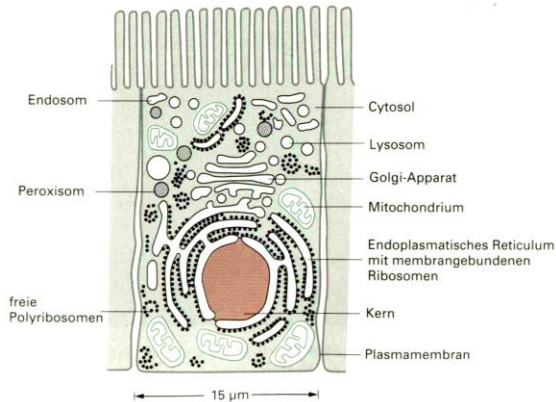
Bakterien-Zelle
Prokaryont



Tierische Zelle
Eukaryont

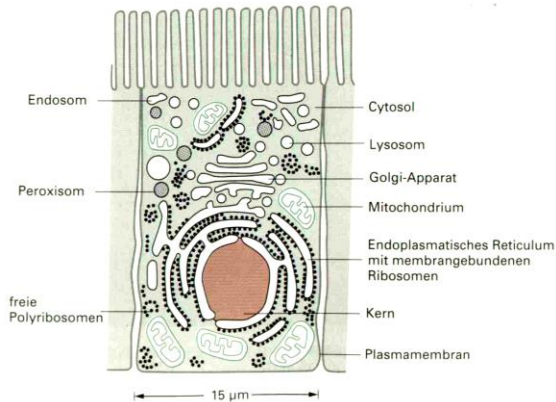


Strukturen eukaryotischer Zellen

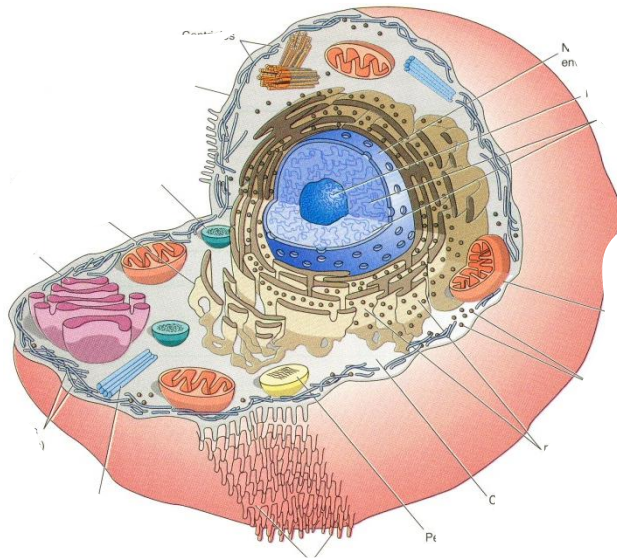


- kleinste Baueinheit eines Organismus
- Träger der Lebenserscheinungen
- zusammen mit den zwischen den Zellen gelegenen Materialien bauen sie die Strukturen des Körpers auf
- alle Zellen von Tier- und Pflanzenspezies sind nach einem relativ einheitlichen Bauplan angelegt und dies trotz der Tatsache, dass Zellen unterschiedl. Organismen bzw. unterschiedl. Organe in einem Körper unterschiedl. Form u. Größe haben können.

Strukturen eukaryotischer Zellen

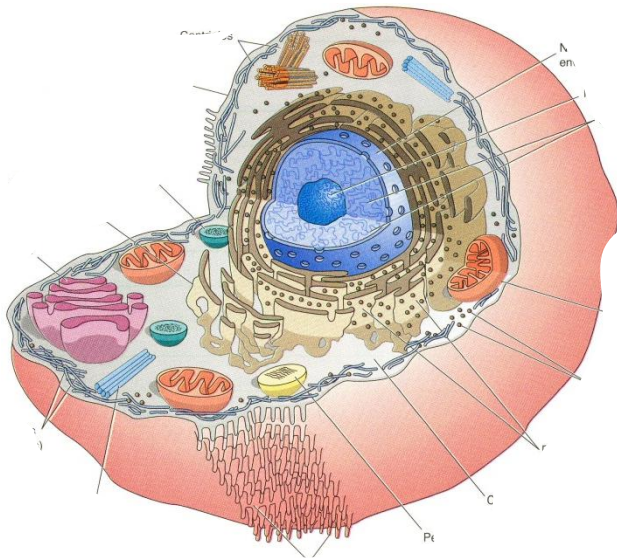
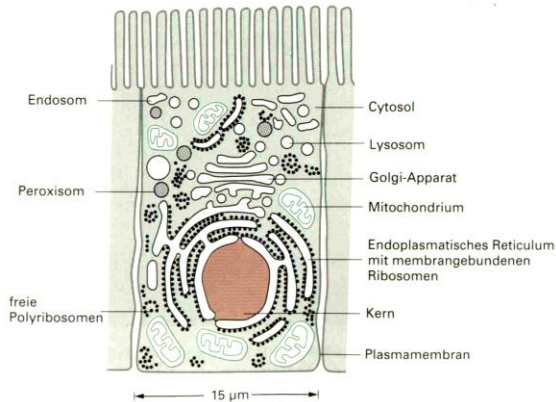


- nachdem alle Zellen aus einer befruchteten Eizelle hervorgegangen sind, spezialisieren sie sich durch Differenzierungsvorgänge und übernehmen spezifische Aufgaben



- entsprechend ihrer Funktion haben Zellen eine bestimmte Gestalt und Form
- Gestalt und Form der Zellen kann u.U. auch für bestimmte diagnostische Zwecke herangezogen werden.

Zellgröße



- Die Größe menschlicher Zellen variiert je nach Funktion

- Nervenzellen: 0.12 mm – 0.2 mm bzw. 120 µm – 200 µm ,

d.h. sie sind mit bloßen Augen noch sichtbar; viele Nervenzellen haben zudem noch Fortsätze die bis zu 1 m lang bzw. länger sein können

- Gliazellen des Gehirns, Spermien und Erythrozyten sind die kleinsten Zellen des menschl. Organismus:

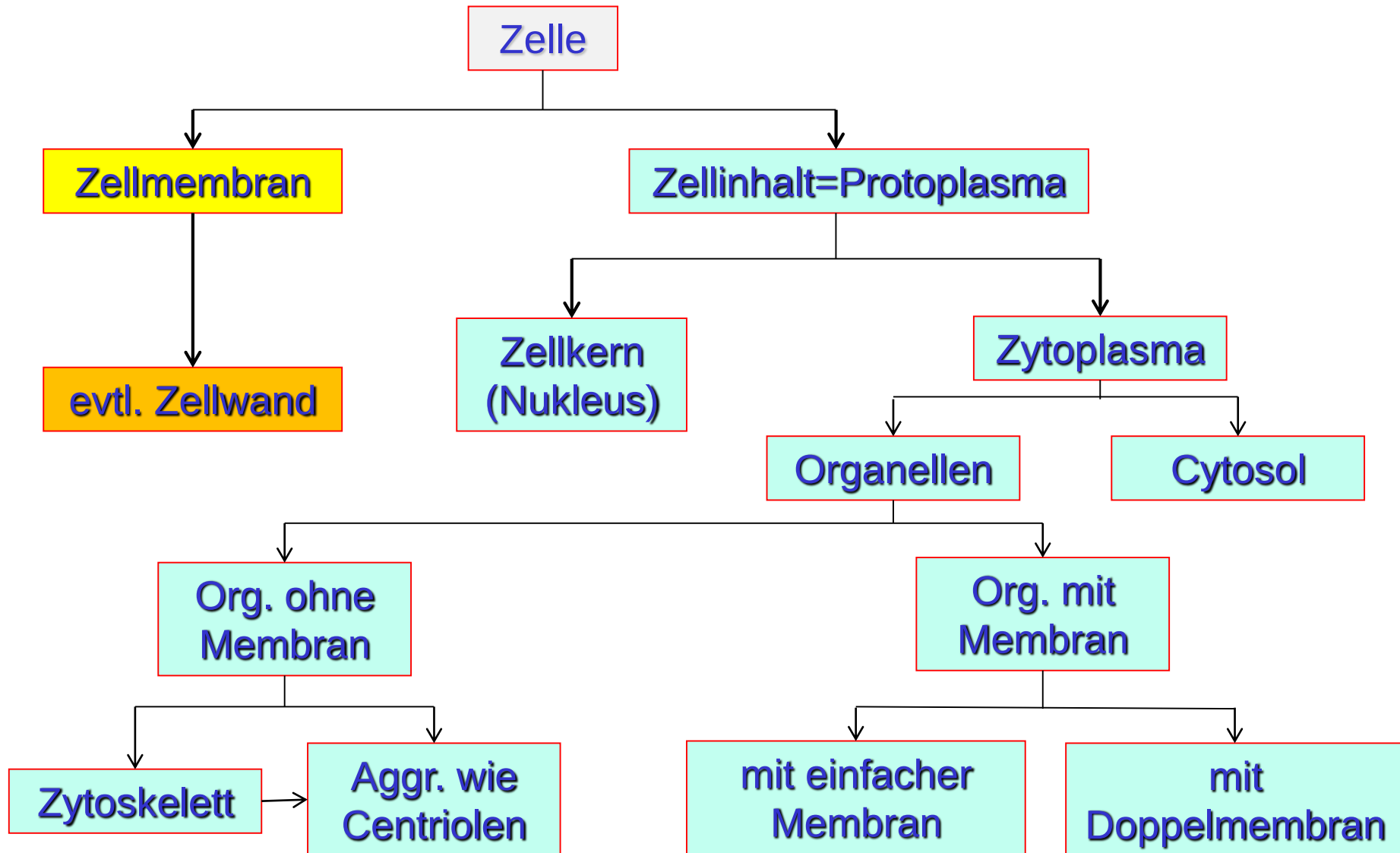
Gliazellen: 4-5µm

Spermien: 3-5 µm

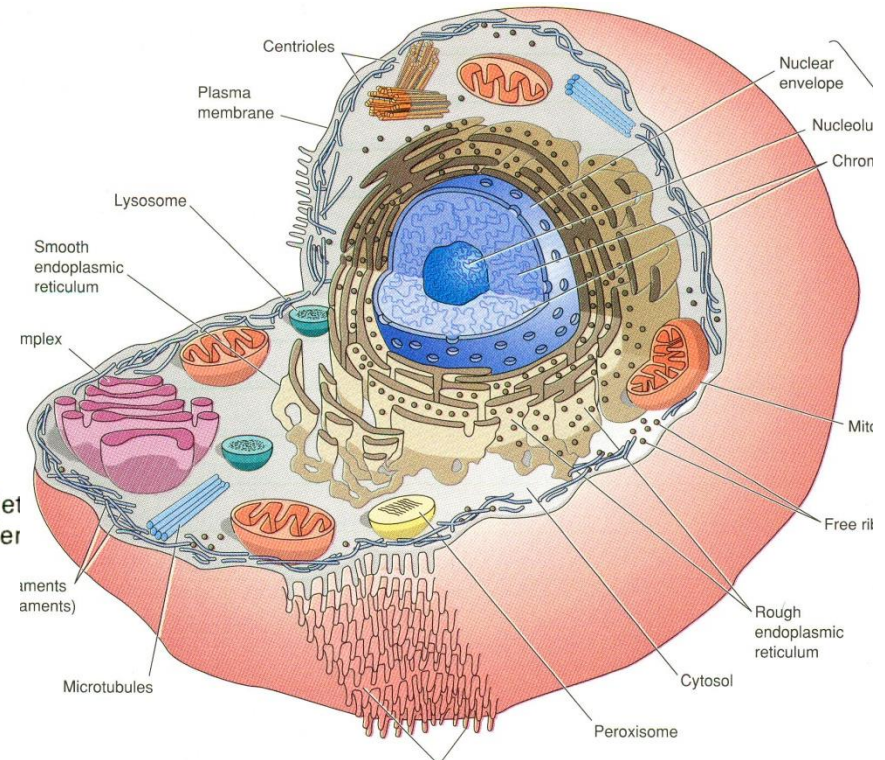
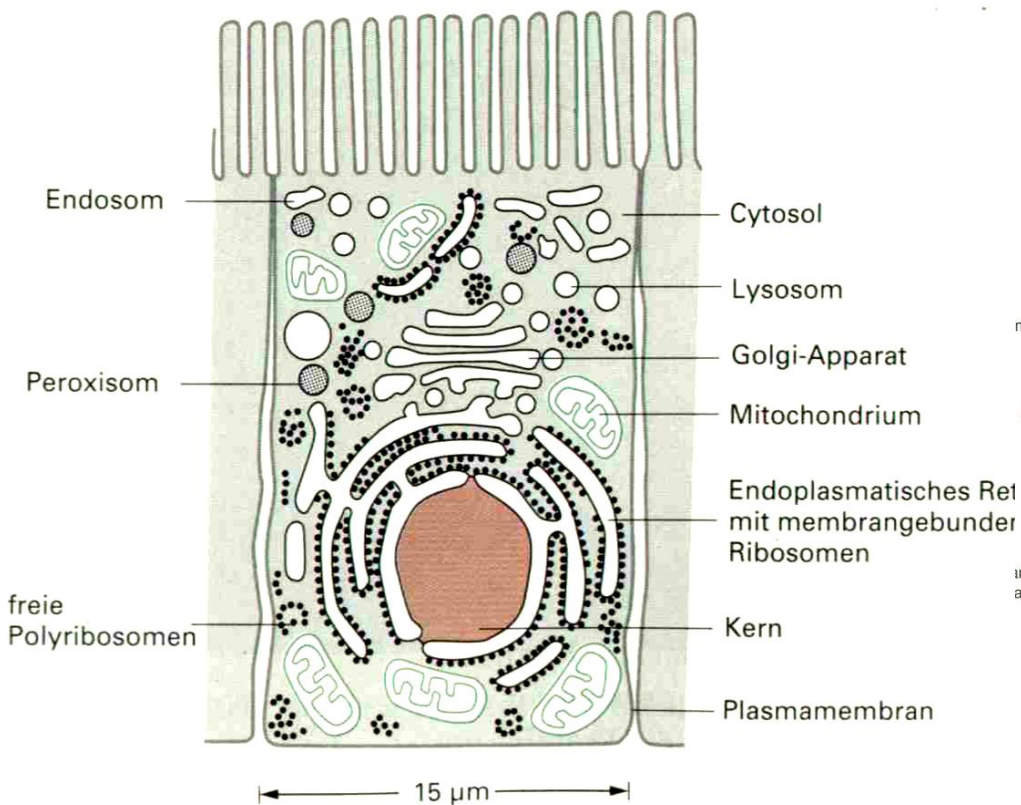
Erythrozyten: ca. 7.5 µm

- mittlere Zellgröße: 30-50 µm

Gliederung höherer Zellen

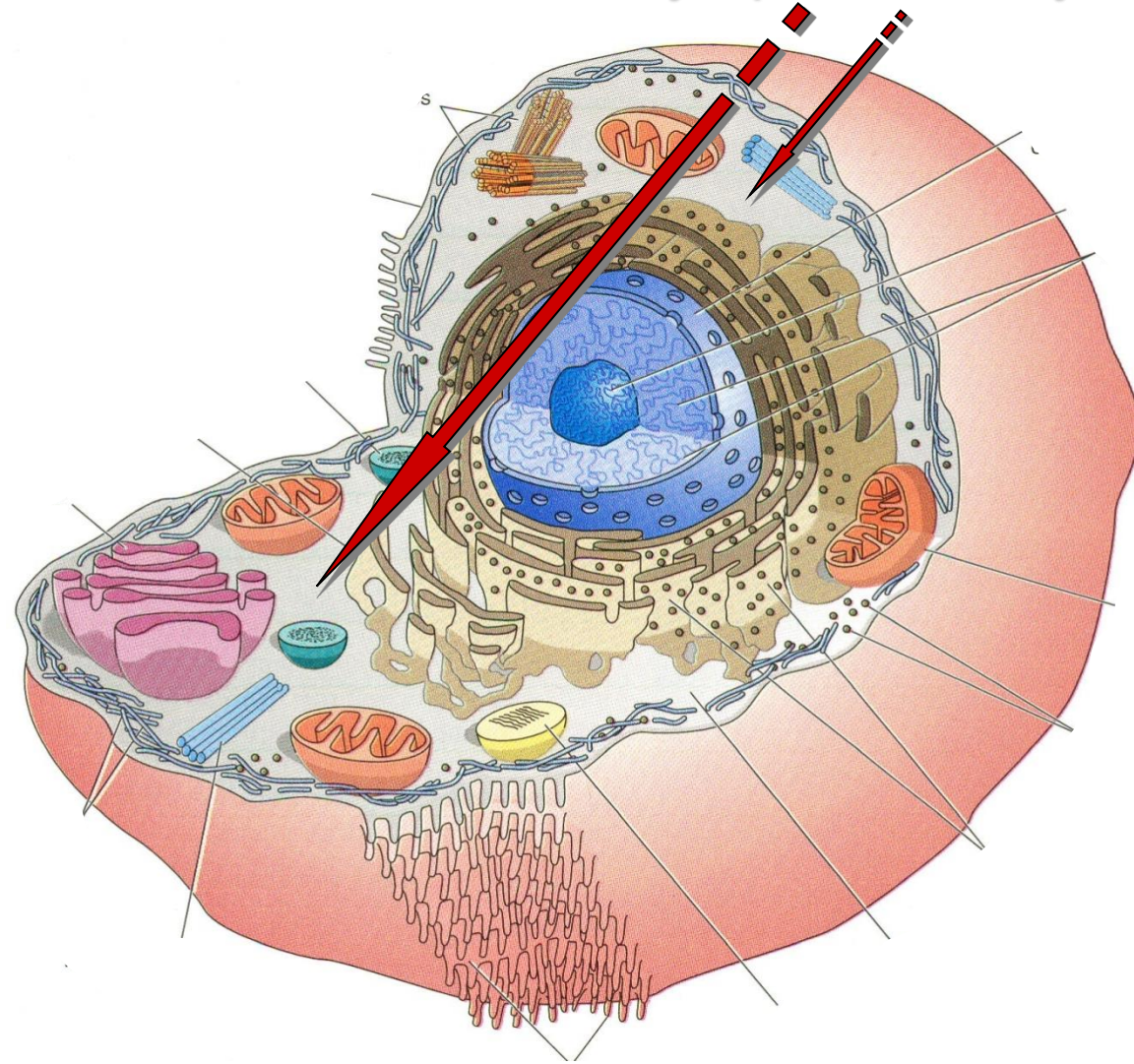


Zellstrukturen



Zellstrukturen: Zytoplasma / Cytosol

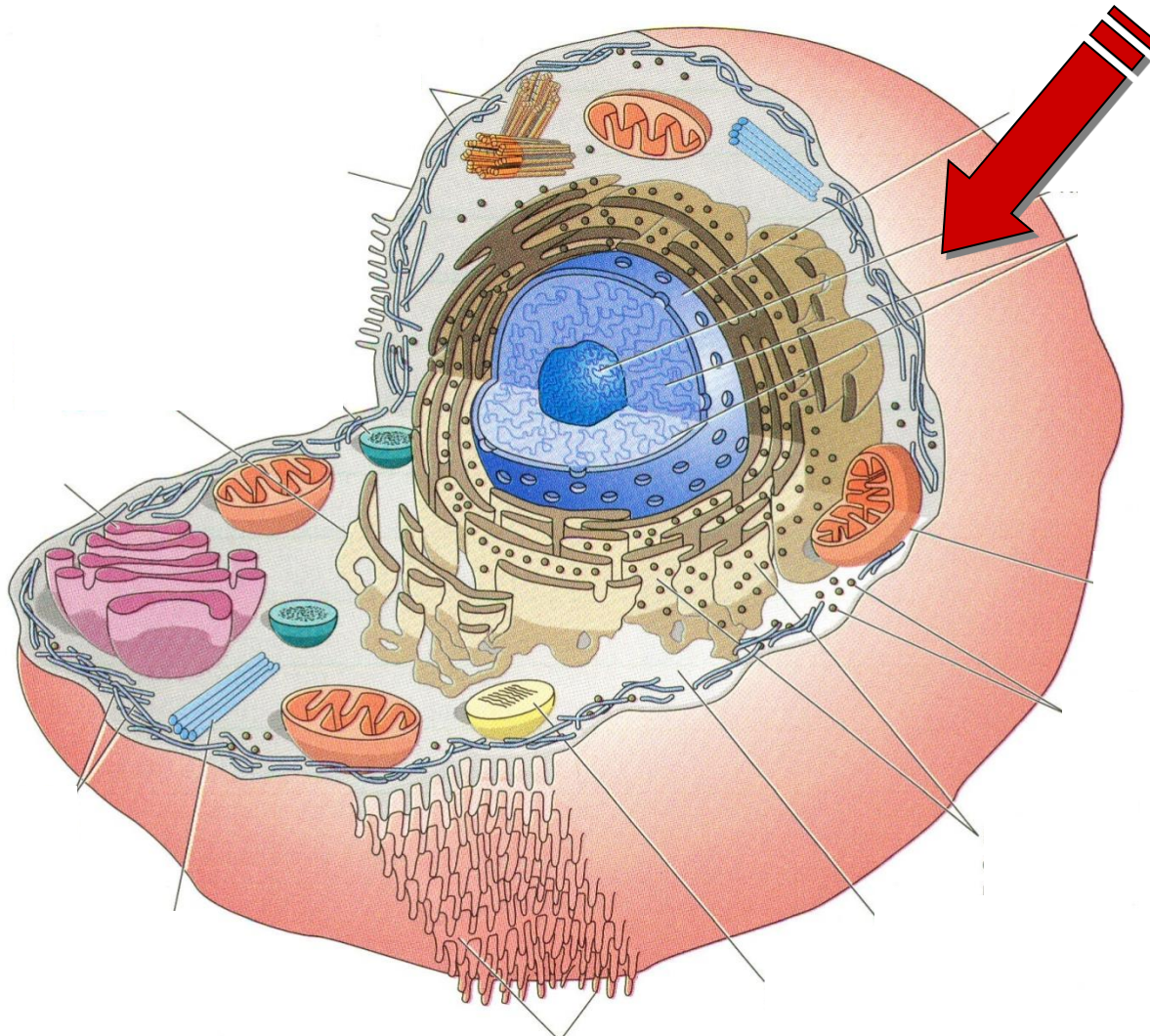
Zytoplasma / Cytosol



- das Zytoplasma ist der gesamte, das Innere der Zelle darstellende bzw. den Zellkern umgebende Zellinhalt
- es besteht zu ca. 70 % aus Wasser und zu ca. 30 % aus Eiweiß / Protein
- das Cytosol einer Zelle beinhaltet bis zu ca. 10.000 verschiedene Eiweiß- / Proteinarten mit insgesamt ca. 10.000.000.000 Molekülen
- Proteinmoleküle bauen die verschiedenen intrazellulären Organellen auf

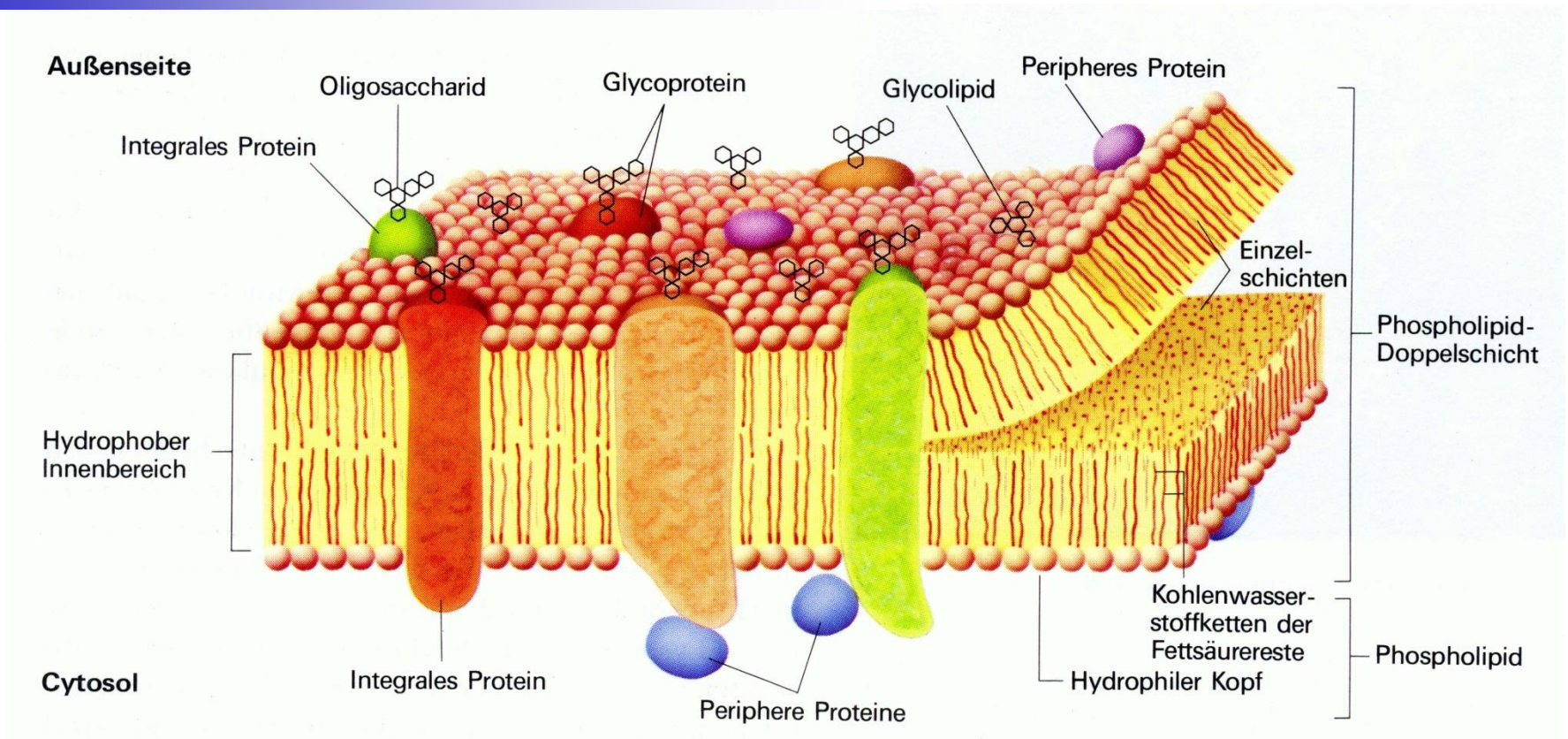
Die Zellmembran

äußere Zellmembran

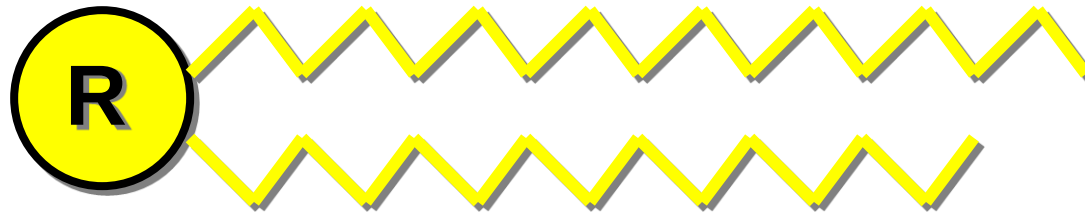


- die Zellmembran ist Abgrenzung der Zelle nach außen – somit ein „Schutzwall“
- notwendig für die Aufrechterhaltung des Ionen-Gleichgewichtes
- notwendig für den geregelten Transport von Salzen und Nährstoffen
- notwendig für die geregelte Kommunikation mit Nachbarzellen

Zellmembran – generelle Architektur

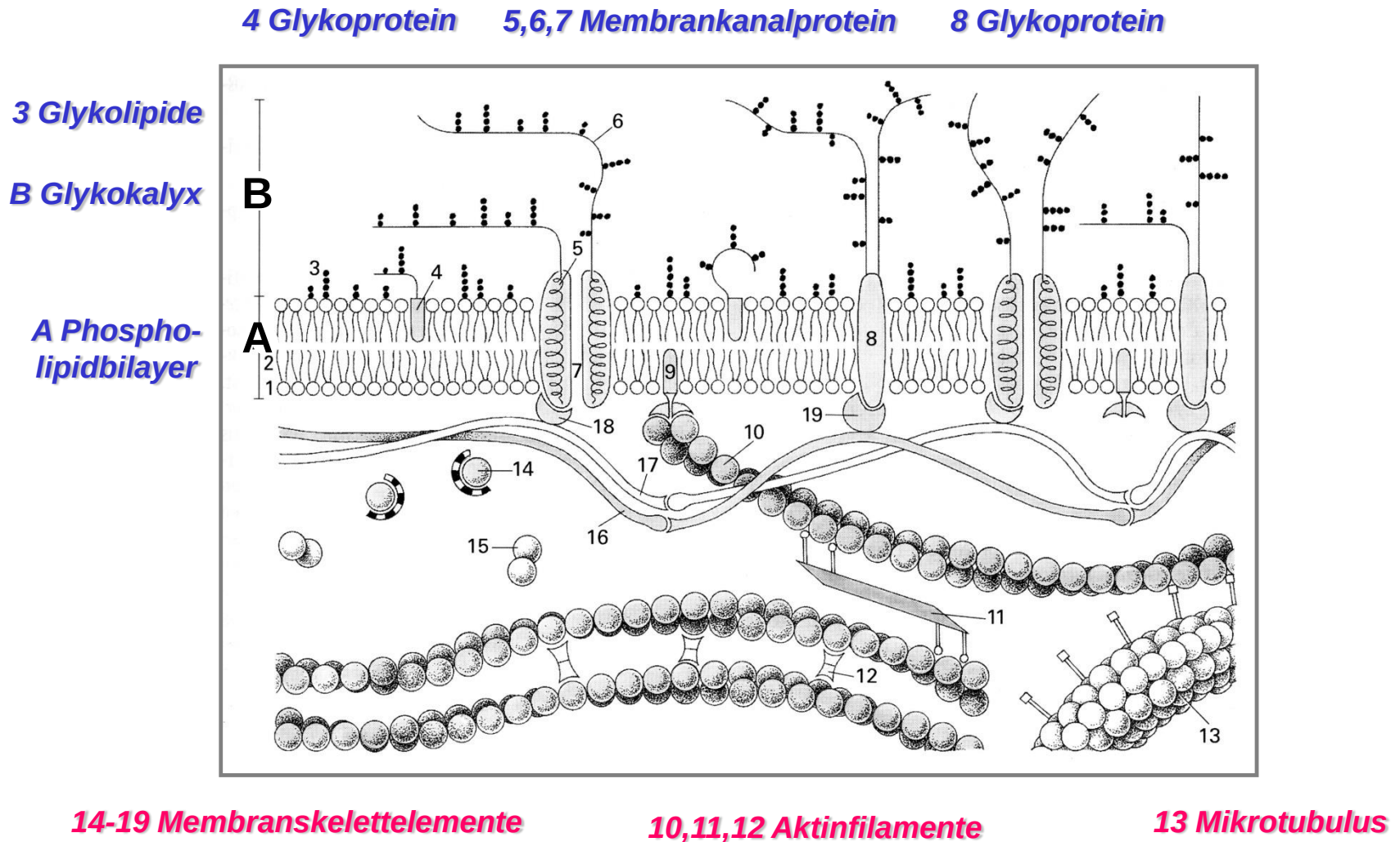


R = Zucker oder
Oligosaccharid,
hydrophil =
wasserverträglich



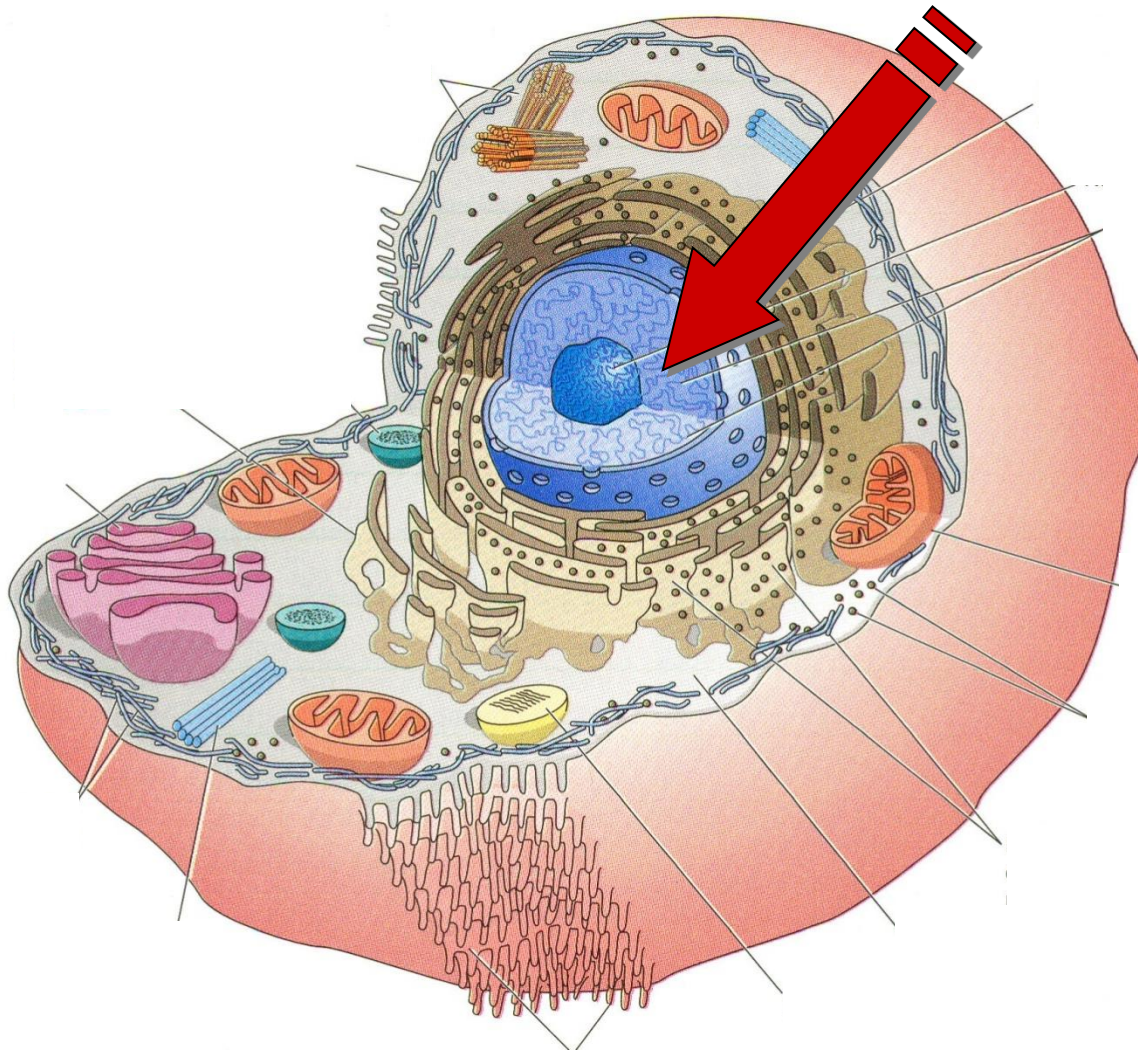
Fettsäurereste, *hydrophob* = wasserabstoßend

Zellmembran und assoziierte Komponenten



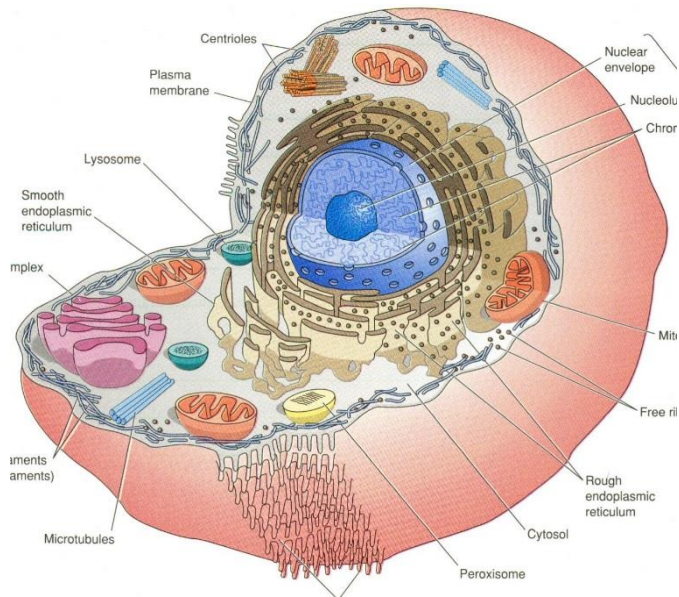
Der Zellkern

Zellkern / Nucleus

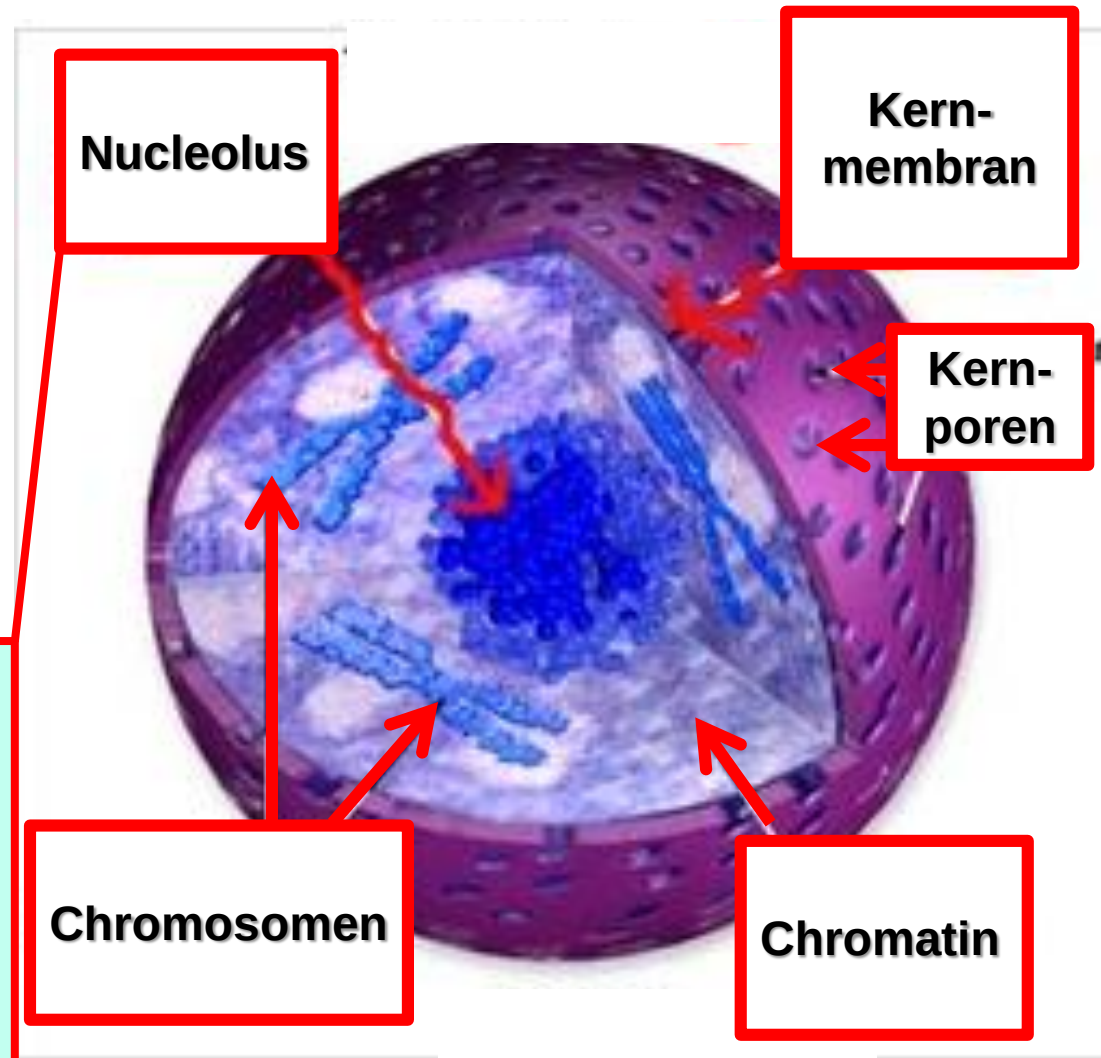


- mit Ausnahme der Erythrozyten haben alle eukaryotischen Zellen einen Zellkern
- Zytoplasma und Kern ergänzen sich zur Funktionseinheit Zelle
- der Zellkern beinhaltet nahezu das gesamte genetische Material einer Zelle
- ist damit die Steuerungs-
zentrale der allgemeinen
Zellfunktionen

Strukturen des bzw. im Zellkern

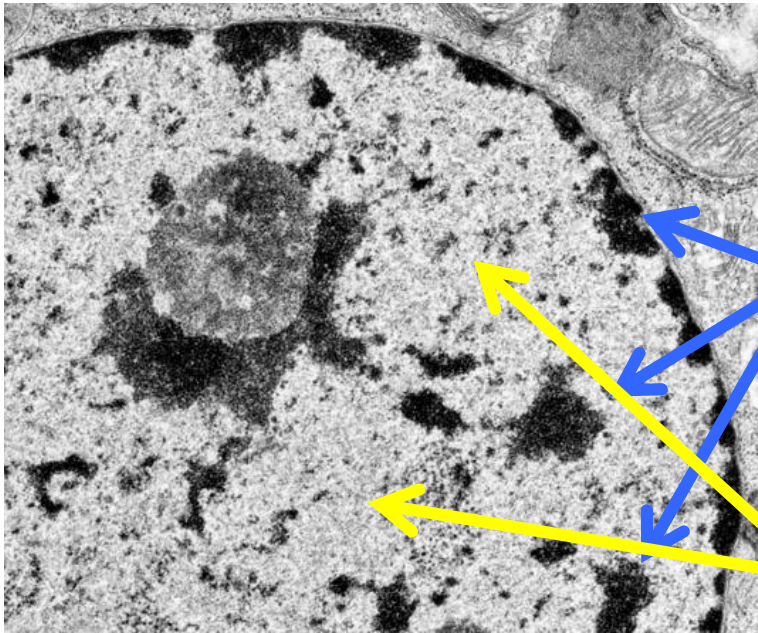


Als **Nucleolus** (lat. *nucleolus* „Kernchen“) oder **Kernkörperchen** wird eine Struktur im Zellkern bezeichnet, die hauptsächlich aus Ribonukleinsäure (RNA) und Proteinen besteht. Der Nucleolus ist an der Produktion von Ribosomen beteiligt.



Strukturen des bzw. im Zellkern

Das genetische Material, d.h. die Desoxyribonukleinsäure (DNS / DNA) liegt im Zellkern je nach Organisationsform im Komplex mit Proteinen (Chromatin) entweder als **Heterochromatin** oder als **Euchromatin** vor.

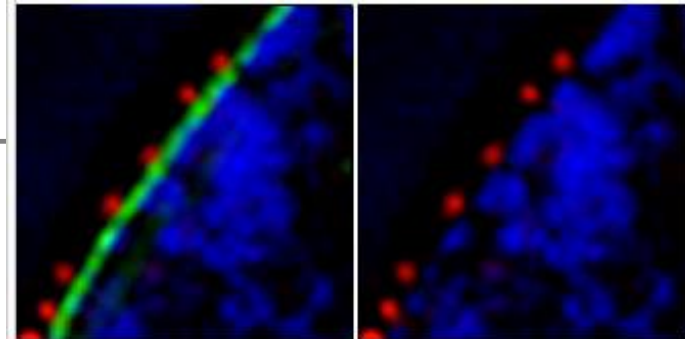
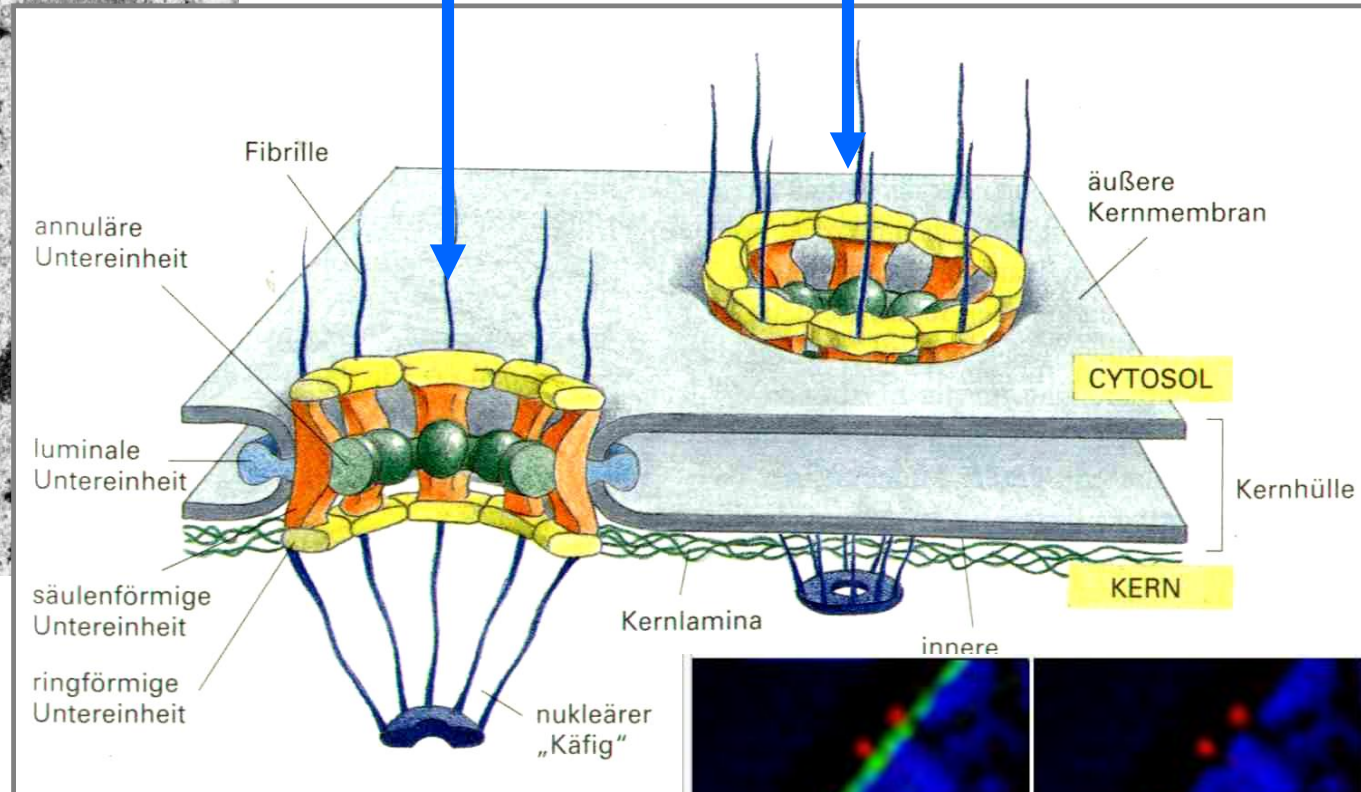
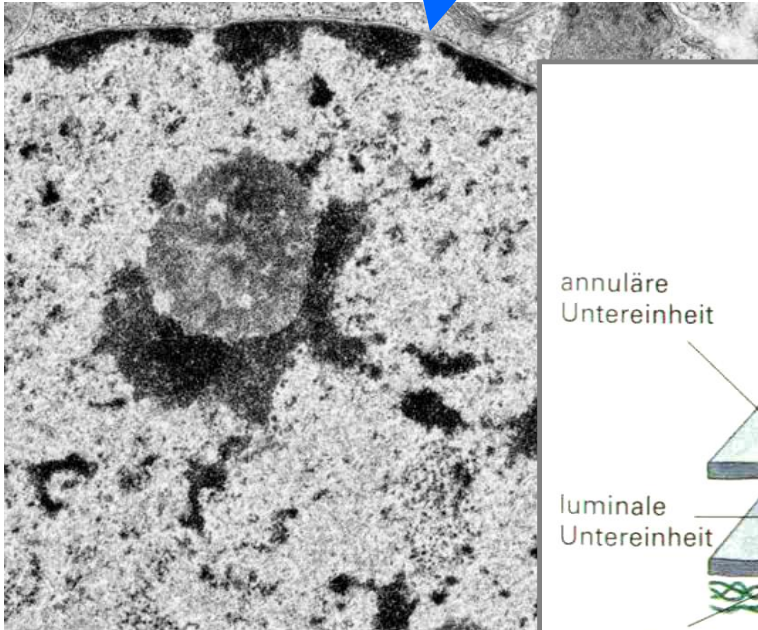


Heterochromatin : ist stark verdichtetes und gut färbbares (dunkles) Chromatin. Die DNA ist hierbei stark an Histon- und Nichthiston-Proteine gebunden.

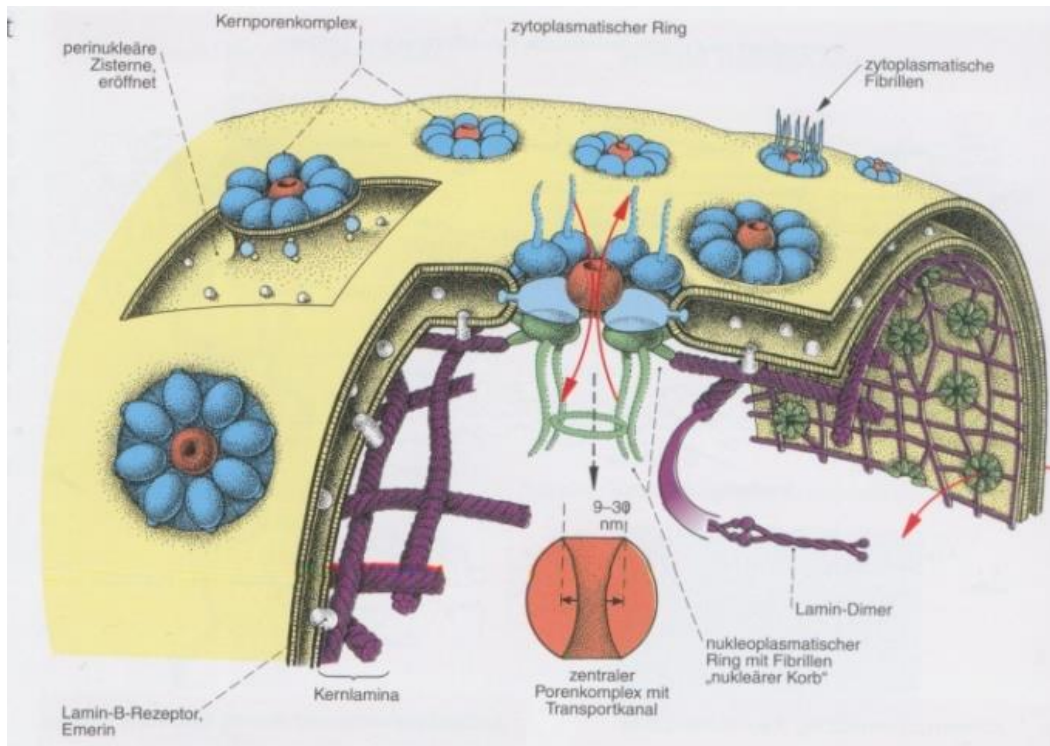
Euchromatin : ist aufgelockertes und geringer anfärbbares (helles) Chromatin. Im Euchromatin befinden sich die meisten, in Form von Genen zur Expression kommenden DNA-Abschnitte.

Zellkern: Struktur der Kernporen

Kernpore



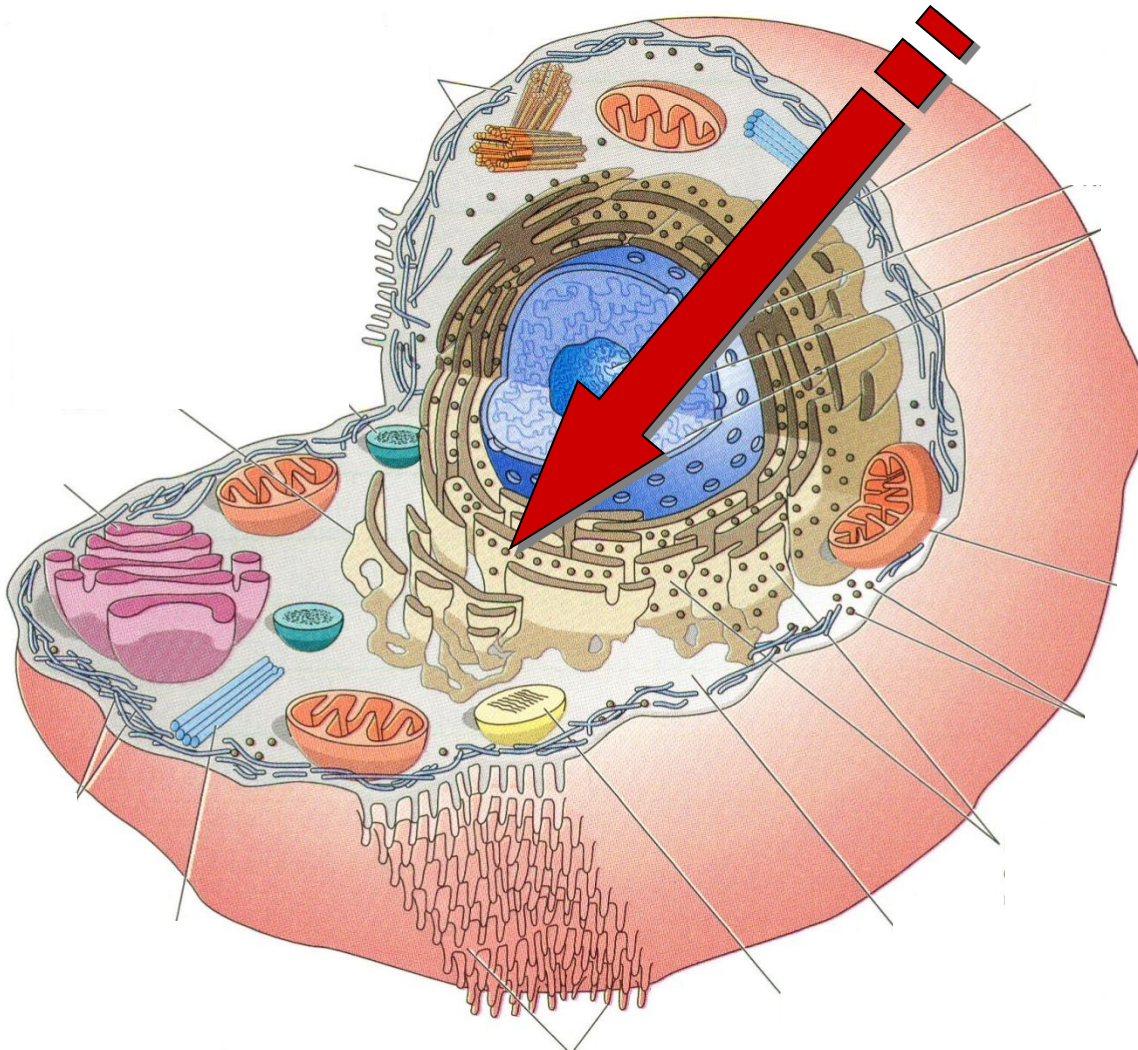
Kernlamina-Störungen



Durch einen Defekt in dem LMNA-Gen kommt es zu Störungen in der Kernlamina; diese bedingen die Krankheit *Progeria infantum* oder *Hutchinson-Gilford-Syndrom* – ein frühzeitiges Alterungssyndrom.

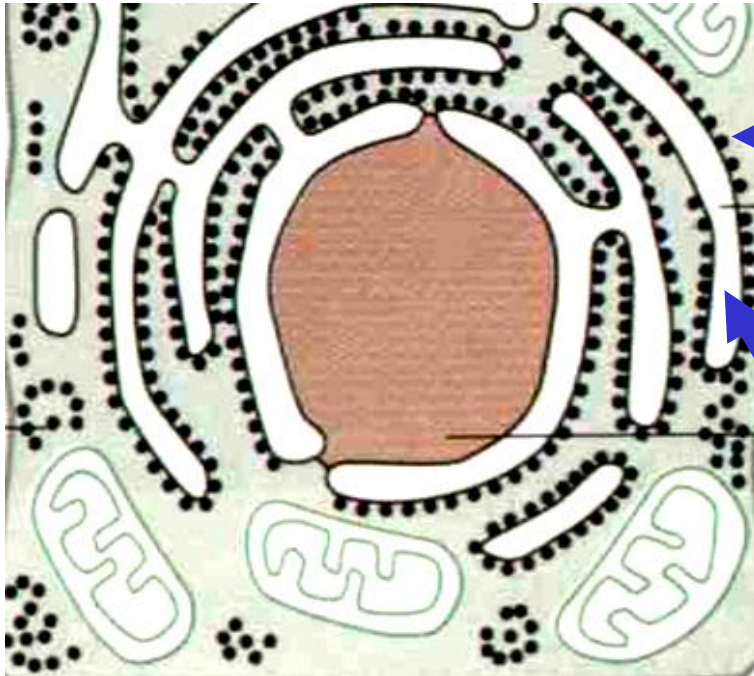
Das Endoplasmatische Reticulum

Endoplasmatisches Reticulum (ER)



- ausgehend von der Kernhülle bildet das ER ein Membransystem im Zytoplasma
- besetzt mit Ribosomen ist das ER ein Transportsystem für neu gebildete Proteine

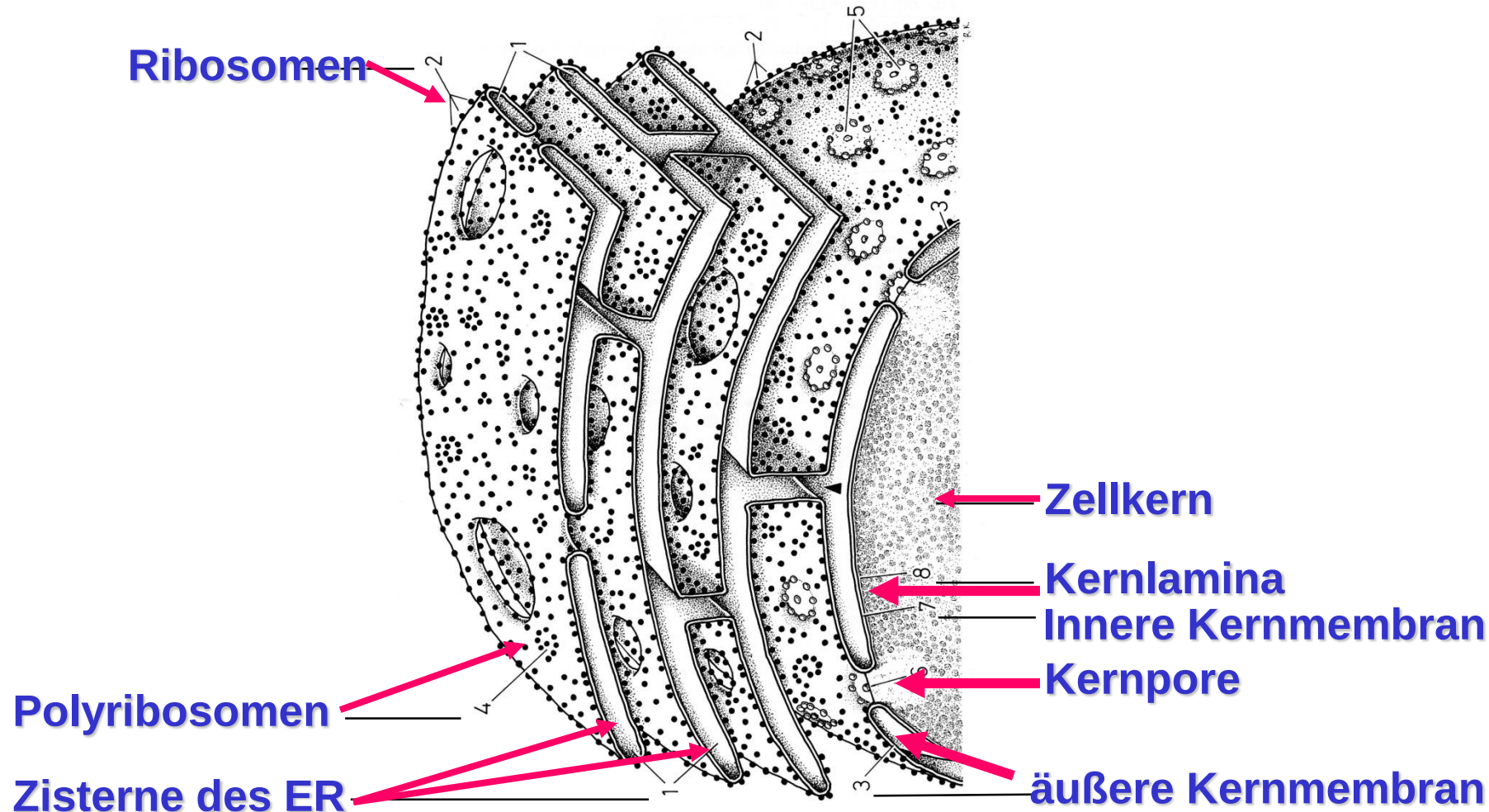
Das Endoplasmatische Reticulum



Endoplasmatisches Reticulum besetzt mit Ribosomen

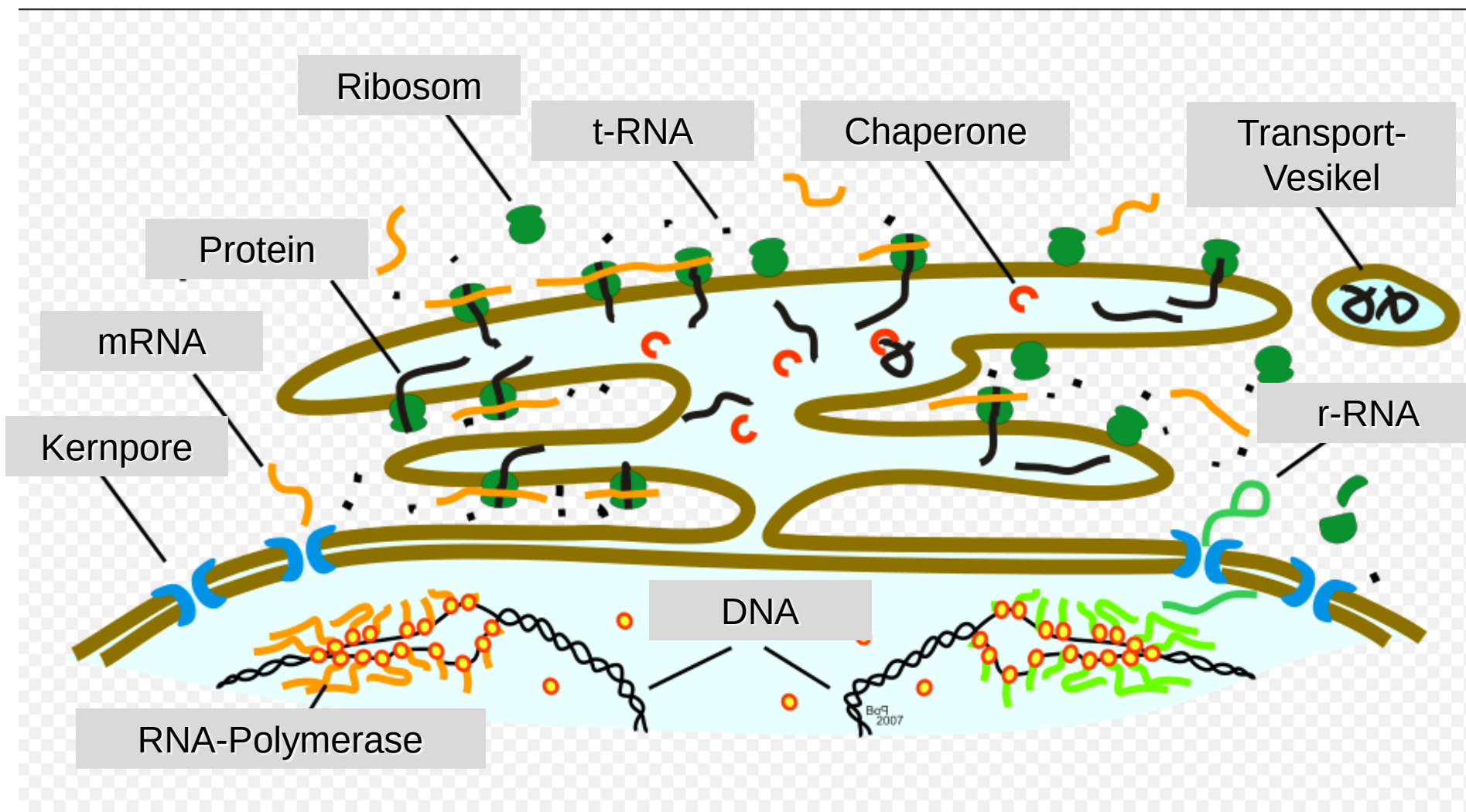
Zwei gegenüberliegende Membranen bilden einen Spaltraum (ca. 30-50 nm breit), der mit dem Reticoloplasma ausgefüllt ist.

Endoplasmatisches Reticulum und Kernhülle



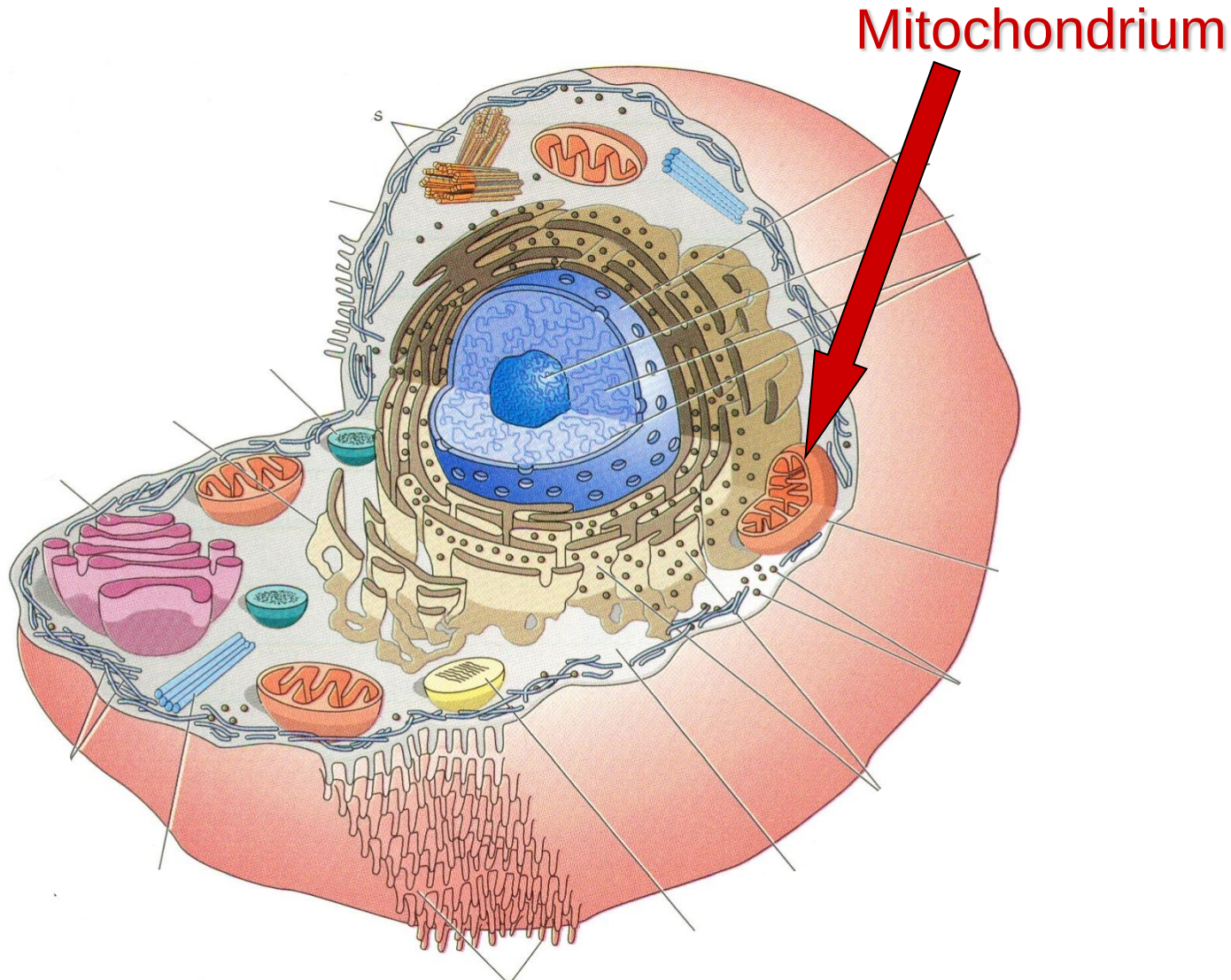
Zisternen des ER dienen dem Transport von Proteinen (Eiweißmolekülen) innerhalb der Zelle und dem Export nach außerhalb !

Endoplasmatisches Reticulum und Kernhülle

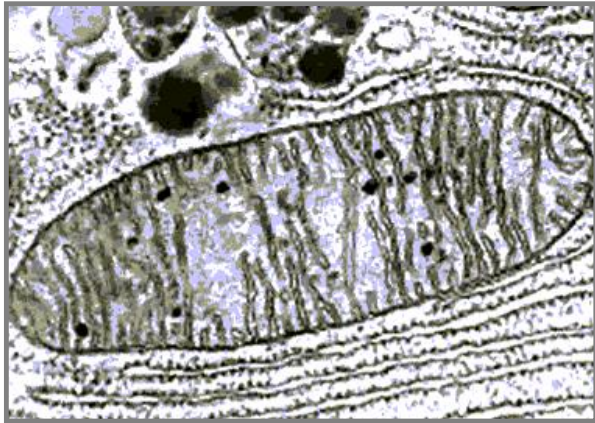


Zisternen des ER dienen dem Transport von Proteinen (Eiweißmolekülen) innerhalb der Zelle und dem Export nach außerhalb !

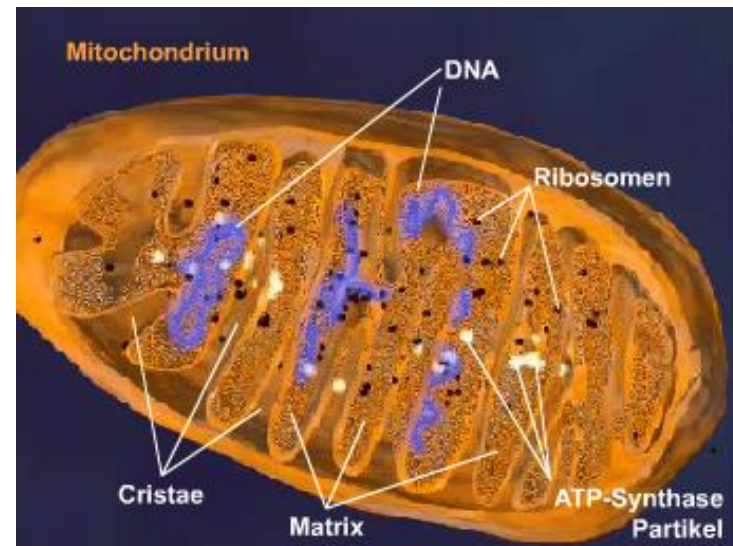
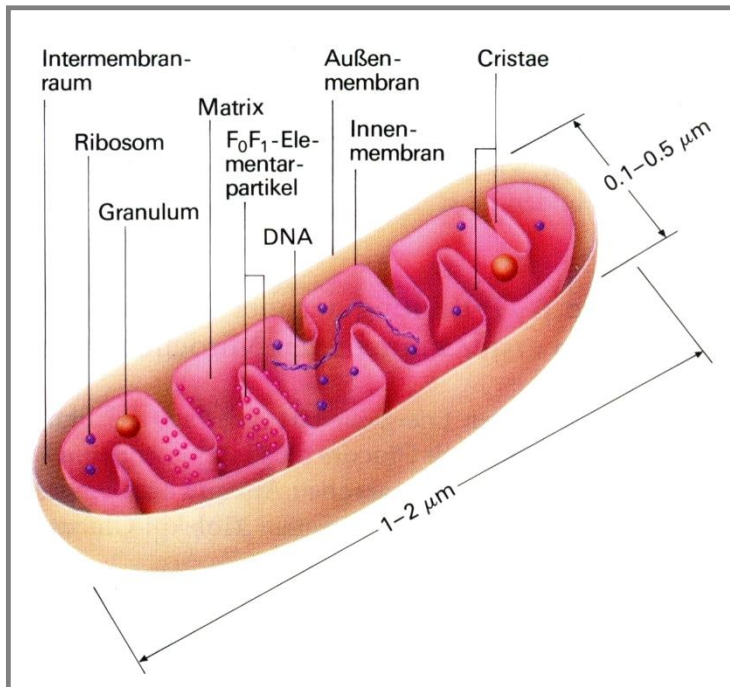
Das Mitochondrium



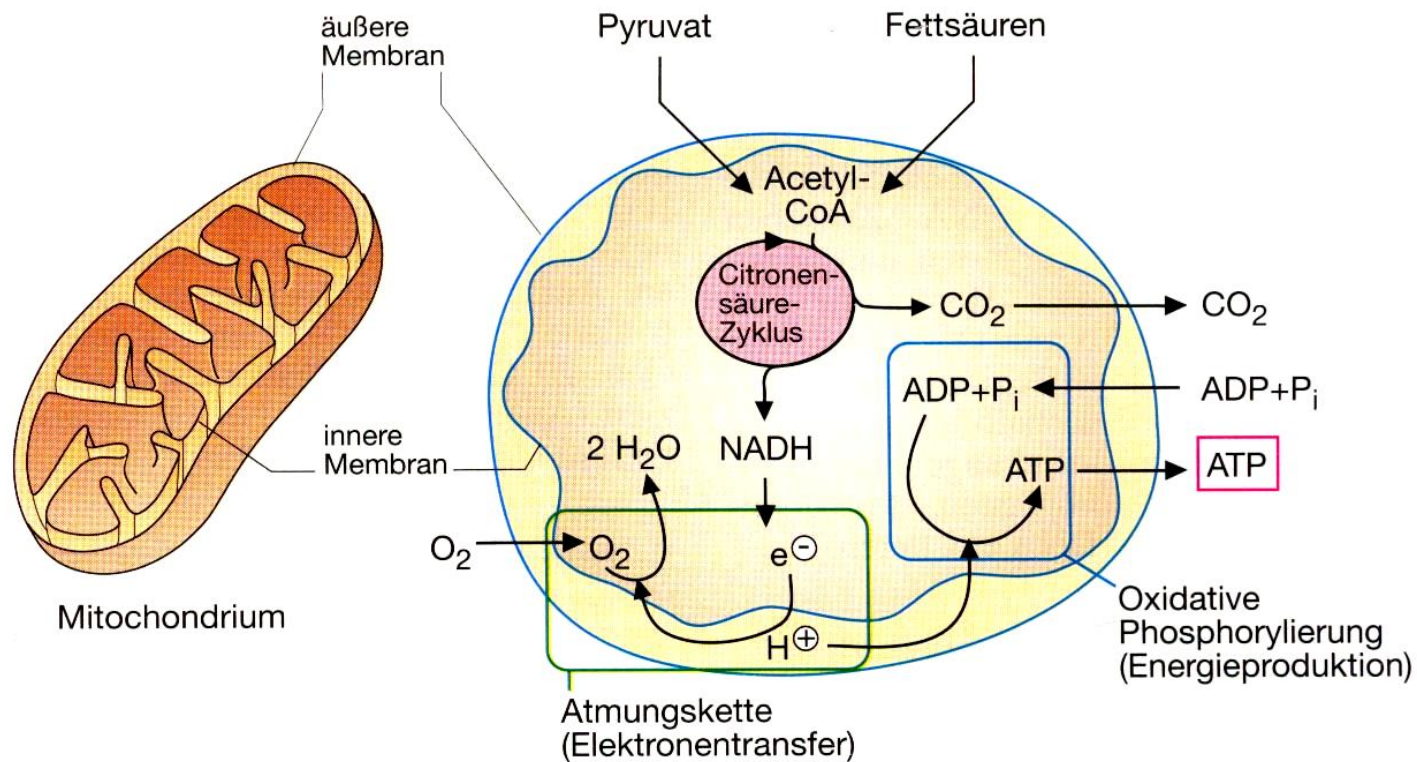
Das Mitochondrium



- Mitochondrien kommen in allen Zellen vor; in hoher Zahl speziell in Zellen mit hoher Stoffwechselaktivität
- Mitochondrien sind die Kraftwerke einer Zelle, d.h. sie dienen der Energiegewinnung
- beinhalten dafür spezielle Enzyme des Energiestoffwechsels
- Mitochondrien haben eigene DNA und Ribosomen



Mitochondrium – Energiefabrik der Zelle



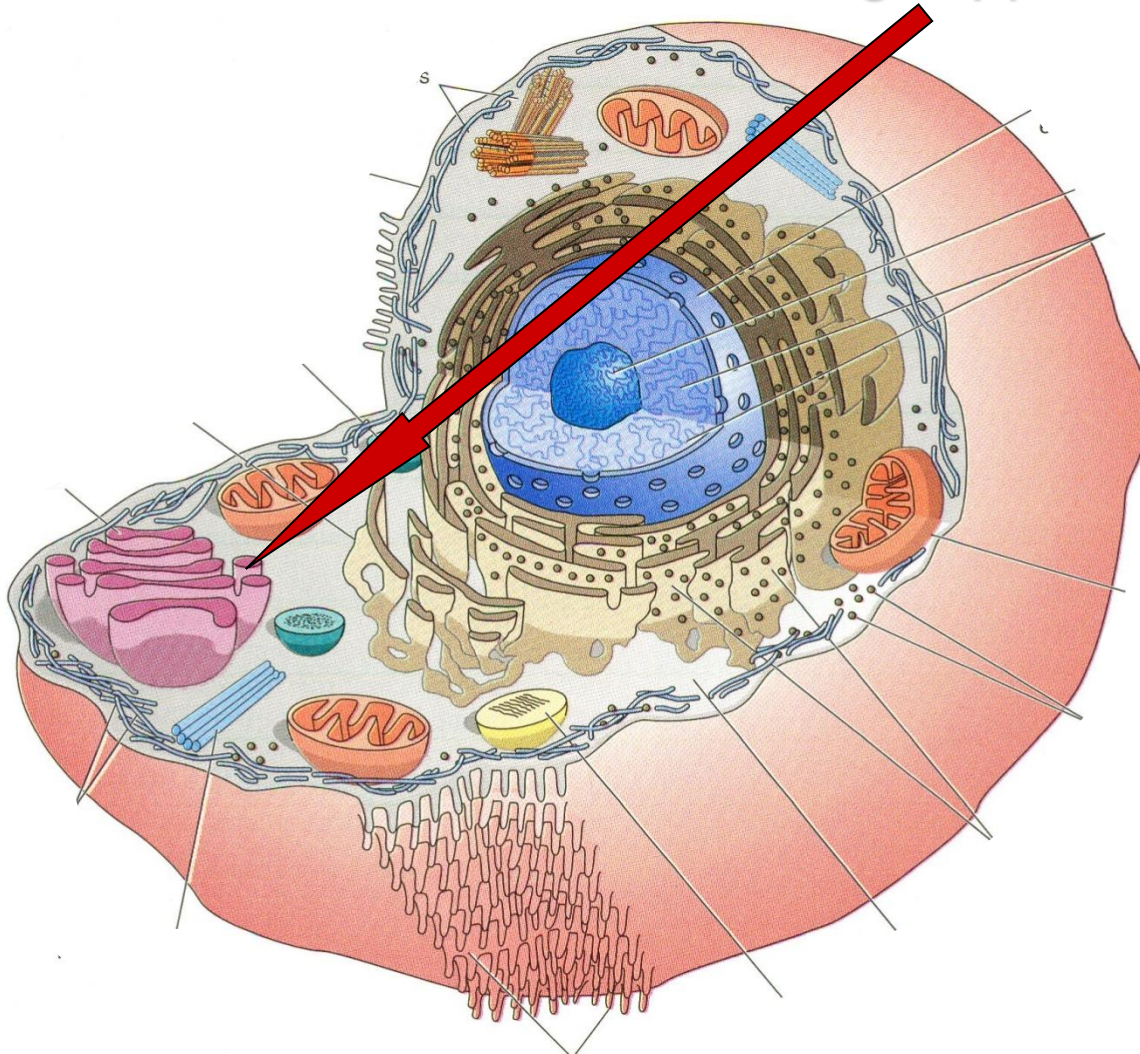
A. Prinzipielle Vorgänge im Mitochondrium

ATP = Adenosintriphosphat, universeller „Treibstoff“ der Zelle

benötigt für z.B: Zellteilung / Muskelarbeit / Gehirnleistung

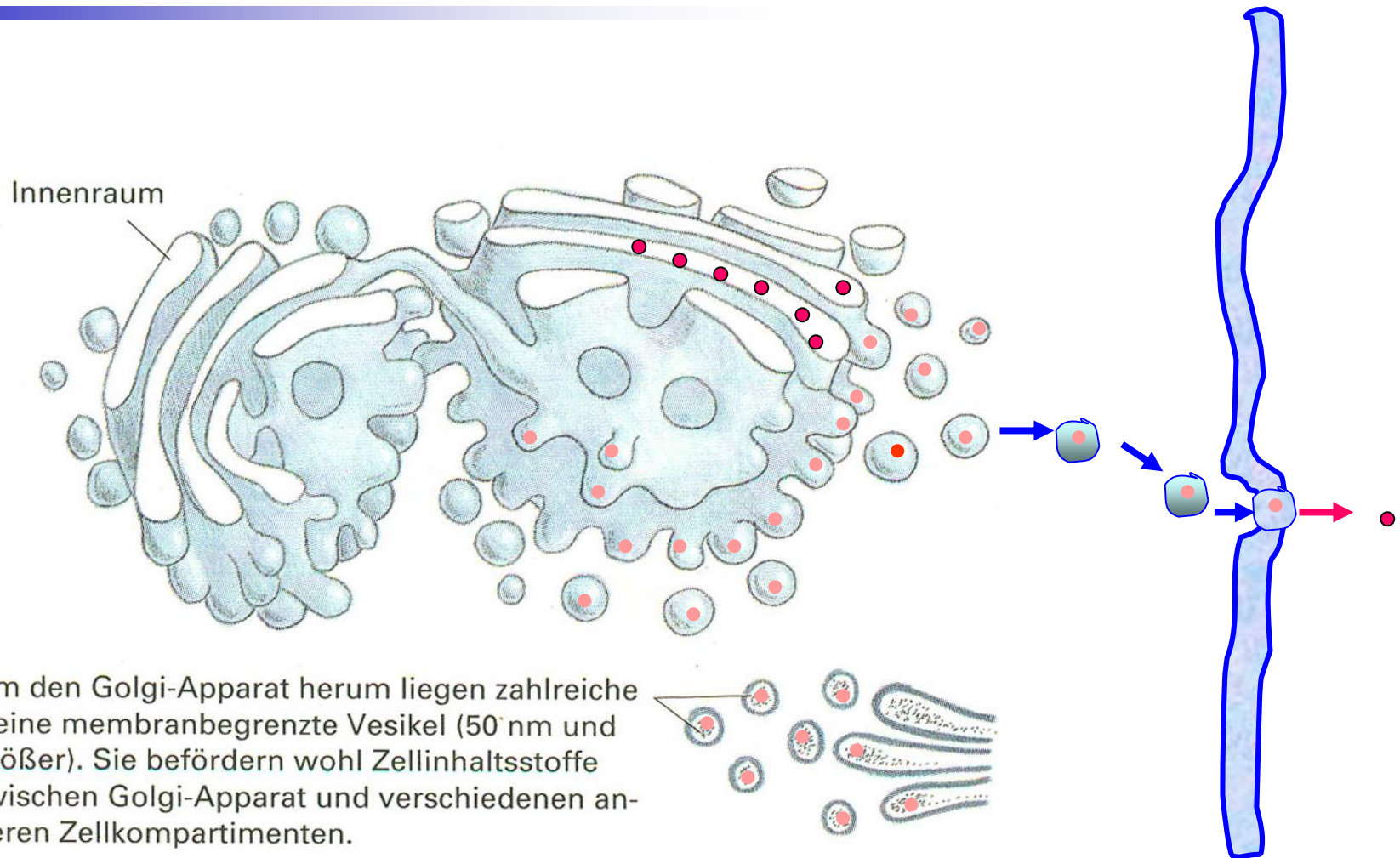
Der Golgi-Apparat

Golgi-Apparat

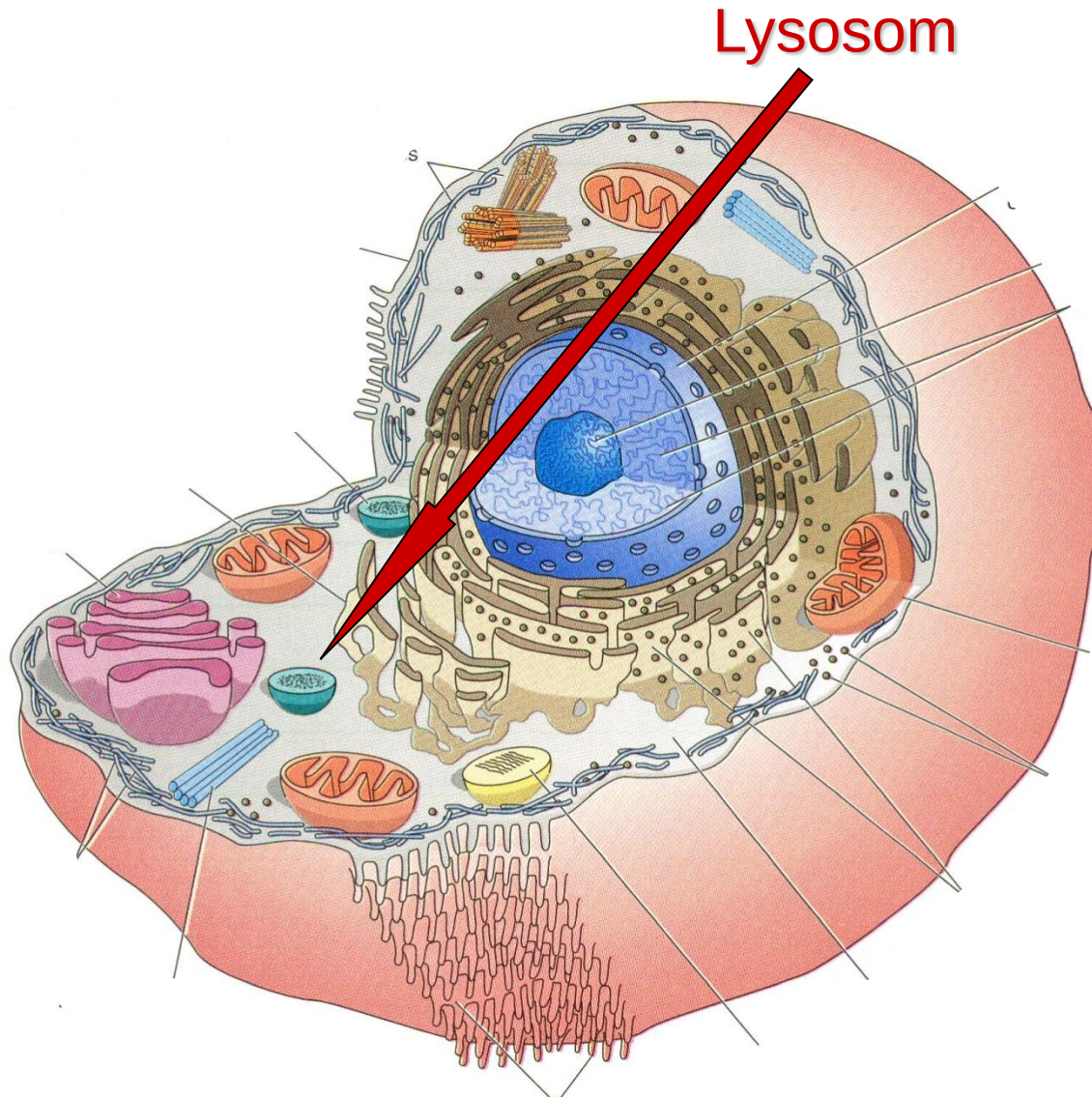


- der Golgi-Apparat ist ein System membranbegrenzter, gestapelter Säckchen
- hat die Aufgabe Makromoleküle für die Sekretion oder den Transport zu anderen Organellen umzuwandeln, zu sortieren und zu verpacken

Golgi-Apparat – intrazelluläres Transportsystem



Das Lysosom



Lysosom

- kugelförmige, membranumgebene Organelle (D: 25 nm- 2 μ m)
- dienen dem Abbau „gealterter“, falscher oder geschädigter Makromoleküle



- wichtige Funktion bei Nahrungsmangel-Situationen