

# Die Zellmembran und das endoplasmatische Retikulum

# Schema einer eukariotischer Zelle

Selbständig lebensfähig  
Selbsteduplikation  
Produktion: Interzellulärsubstanz  
bauen Gewebe auf

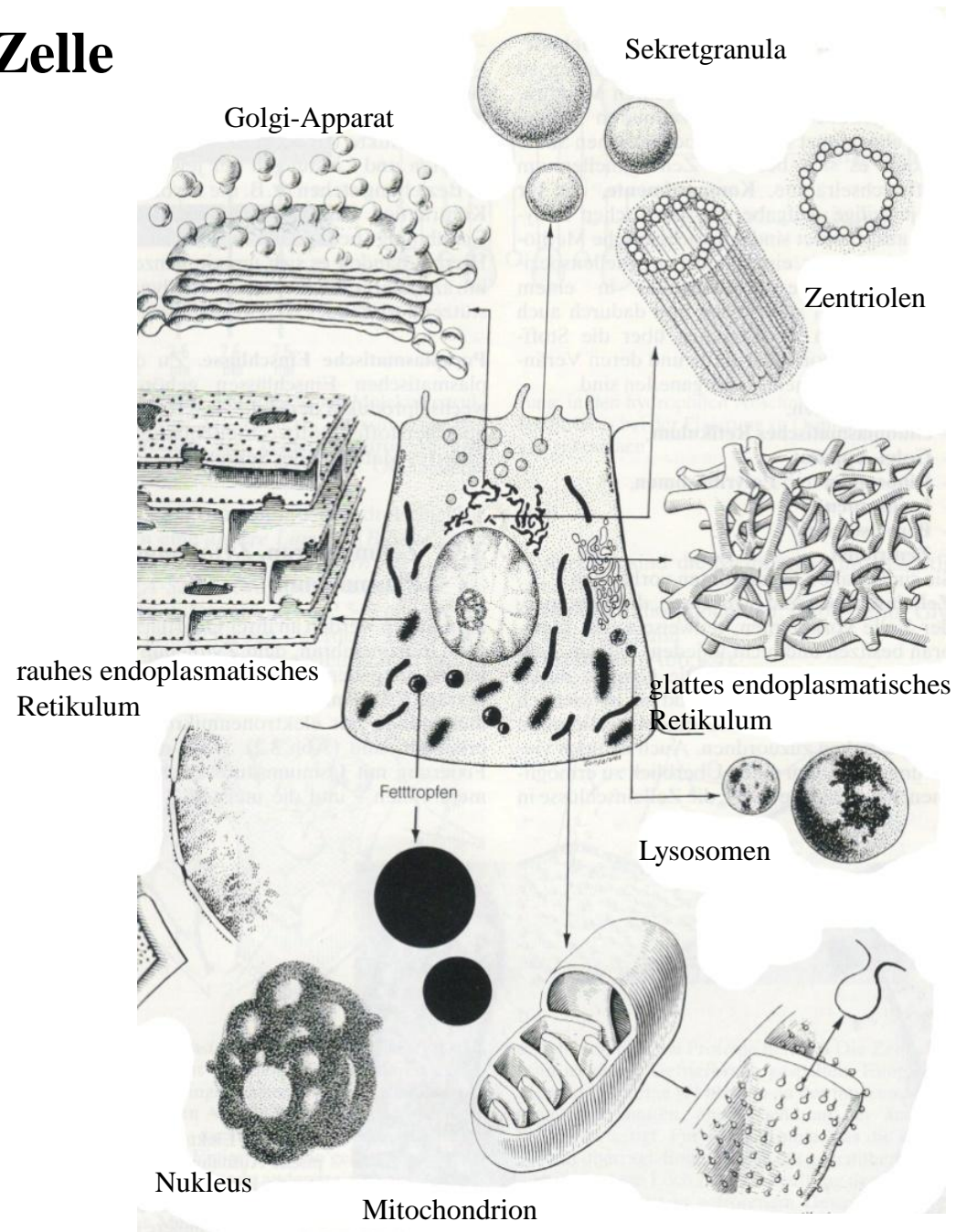
Prokaryoten und Eukaryoten

Form  
unterschiedlich, charakteristisch

Größe  
5-120µm

Bauplan  
Nukleus und Zytoplasma  
Zellorganellen und Zellmembranen

Differenzierung  
Spezialisierung und Wirksamkeit



# Membrane um und in der Zelle

Plasmamembran

Intrazelluläre Membrane

- räumliche Trennung von Funktionen
- vergrößerte Oberfläche

Semipermeabel - Diffusionsbarriere

Transportfunktion

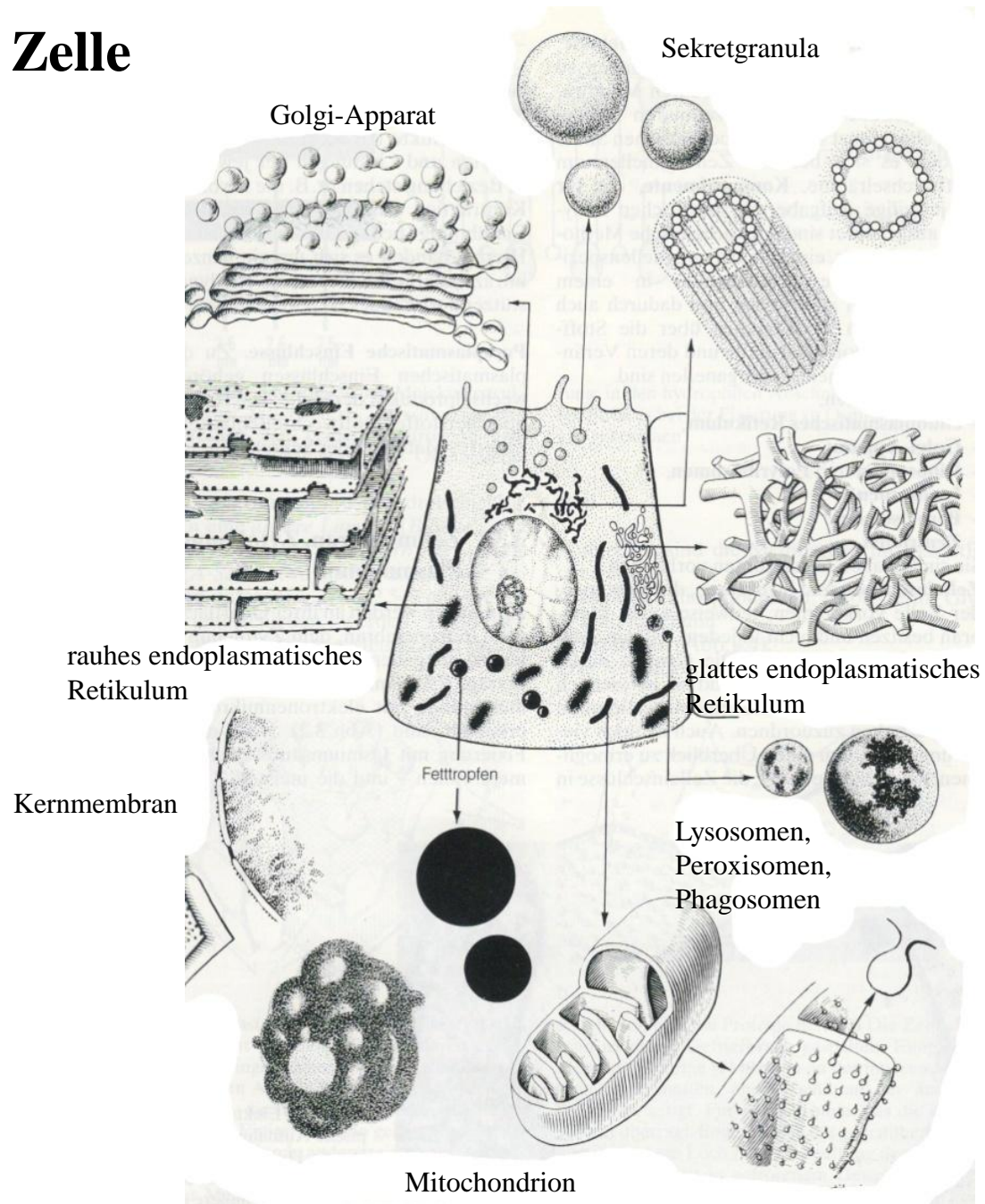
Rezeptoren (Signalweitergabe)

Kontaktfläche

Zelle – Zelle

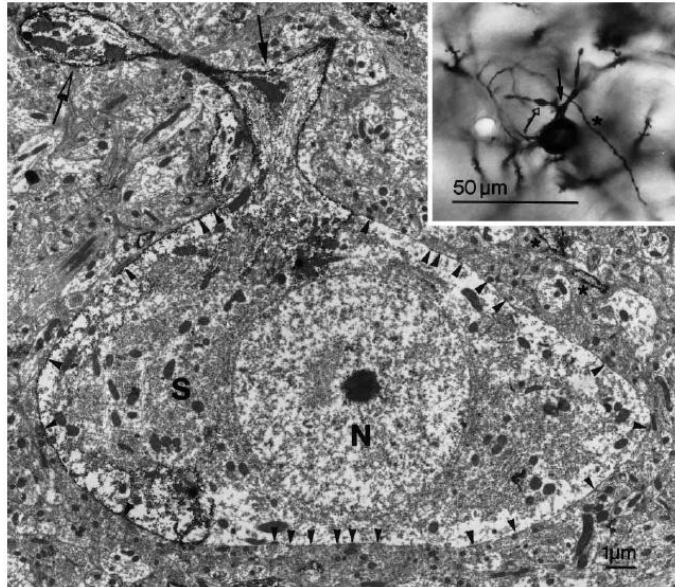
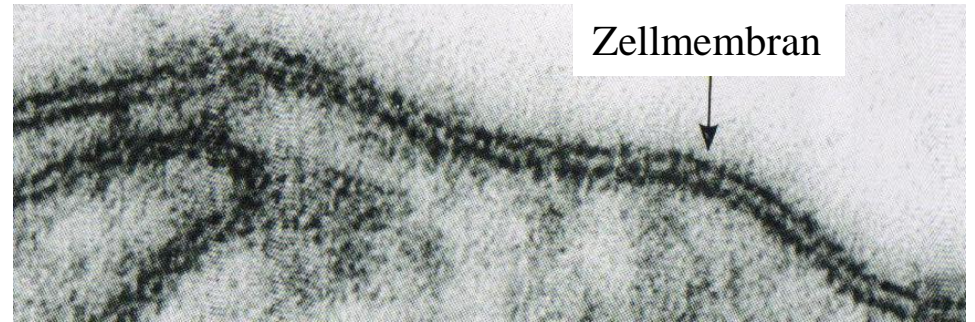
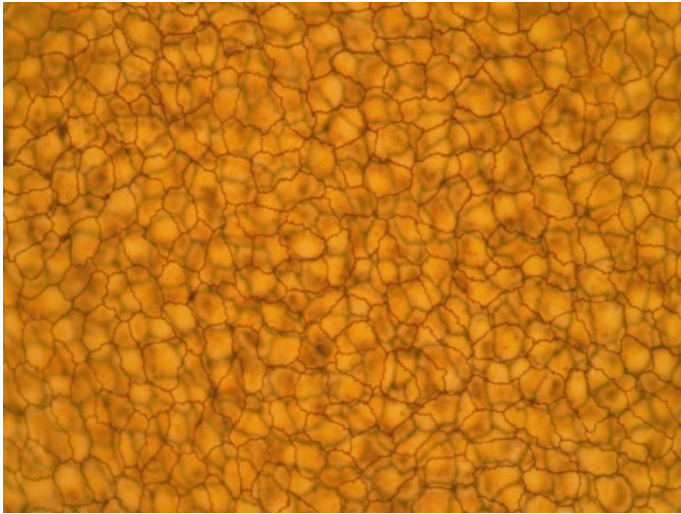
Zelle – extrazelluläres Matrix

Erkennung von Pathogenen





# Elektronenmikroskopischer Aufbau

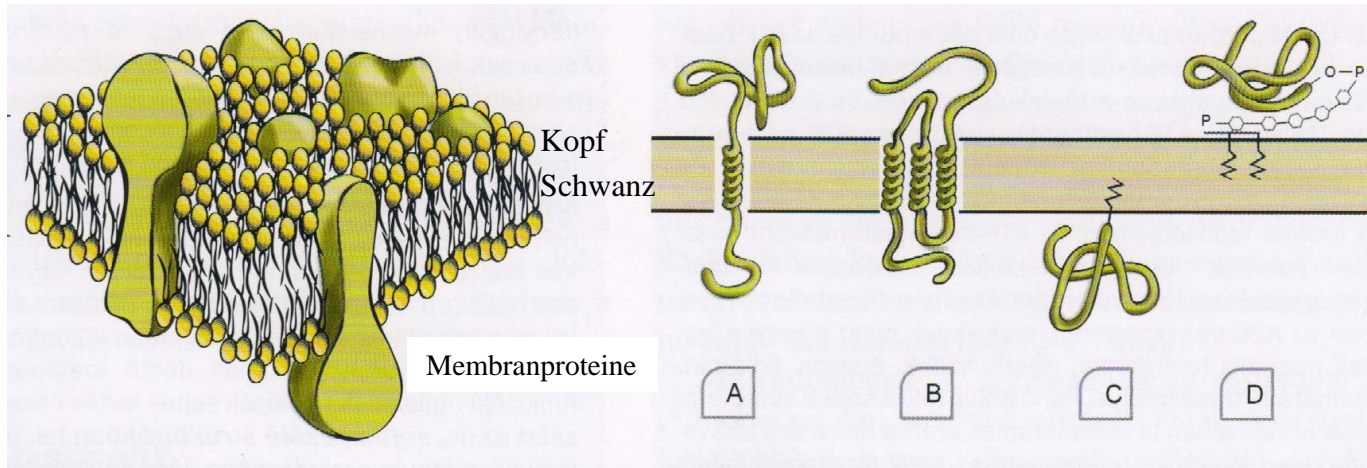


Dicke: 8-10 nm

trilaminäre Struktur (entsprechend der Doppelphospholipidschicht)

Grundstruktur gilt für alle Membrane in der Zelle

# Aufbauelemente der Membran (Membrankomponente)



Lipide:

ca. 40-45% (aber: 20-80%)

Phospholipide

Kolesterin (Stabilisation)

Glikolipide

Proteine:

ca. 40%-45% (aber: 80-20%)

periphäre: hydrophil

integrale: teils hydrophob

transmembrane

Lipidankerproteine (GPI-anchor)

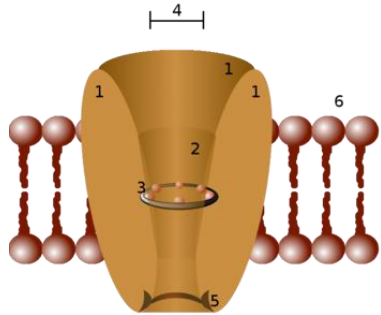
Kohlenhydratketten: ca. 10%

Komponente des Glycocalyx

# Überblick über die Funktionen der Membranproteine

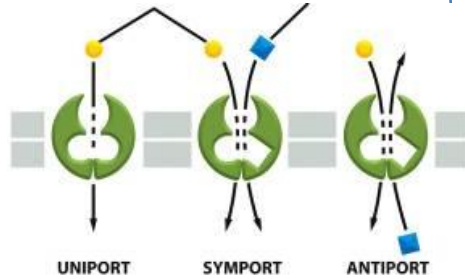
## Ionenkanäle:

hydrophiler Kanal in der Membran  
hochselektiv  
sehr schnell  
Ligand- oder Spannungsabhängig



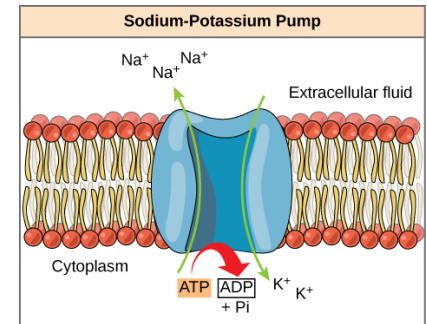
## Transporterproteine:

passiver Transport (faziilitierte Diffusion)  
aktiver Transport  
Uniport, Ko-transport (Symport, Antiport)  
z. B. Zucker-, Aminosäure-Carrier



## Membranpumpen: (Transport-ATPasen) aktiver Transport

•z. B. Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATPase

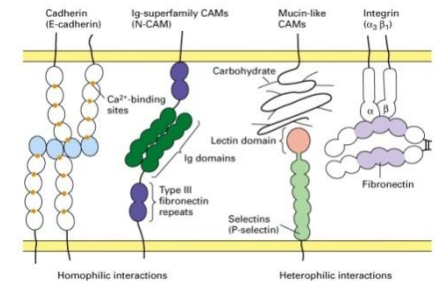


## Zelladhäsionsmoleküle: (CAMs)

Zelle-Zelle

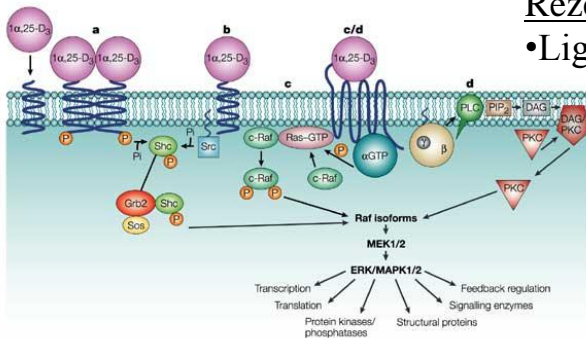
Zell-Matrix

z. B. Cadherine, Integrine



## Rezeptorproteine: → Signaltransduktion

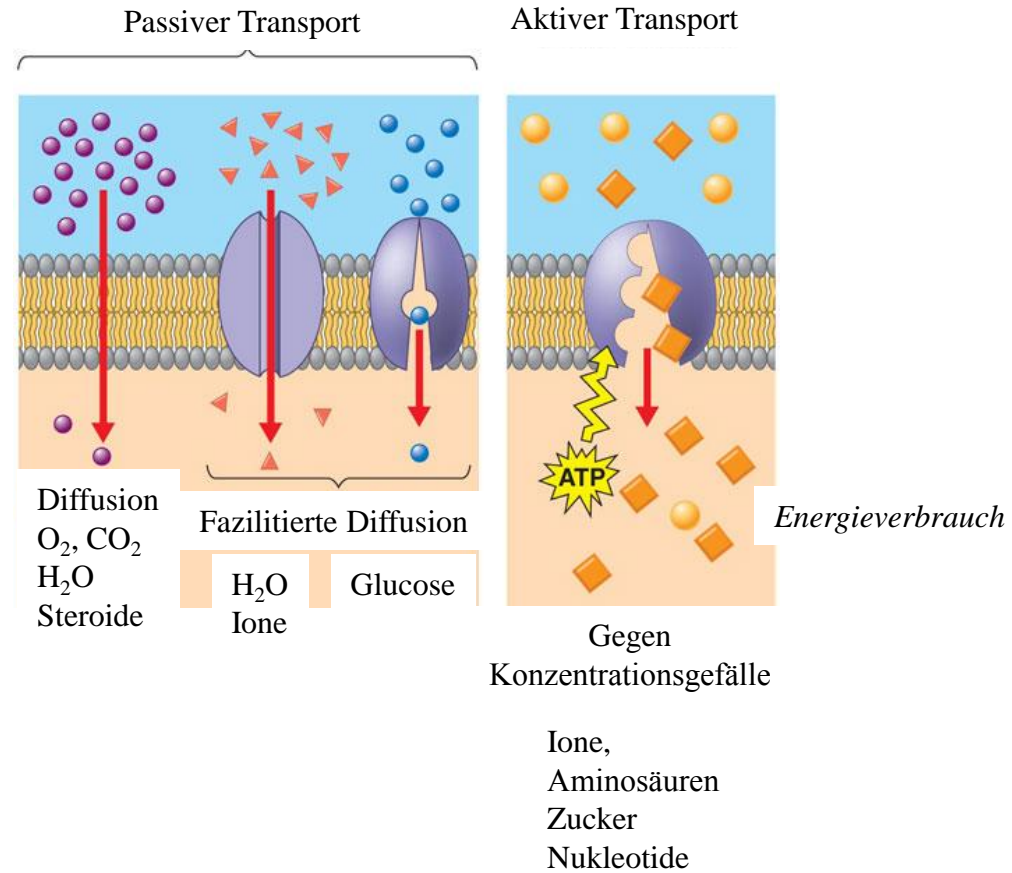
•Ligandbindung → intrazelluläre Reaktion



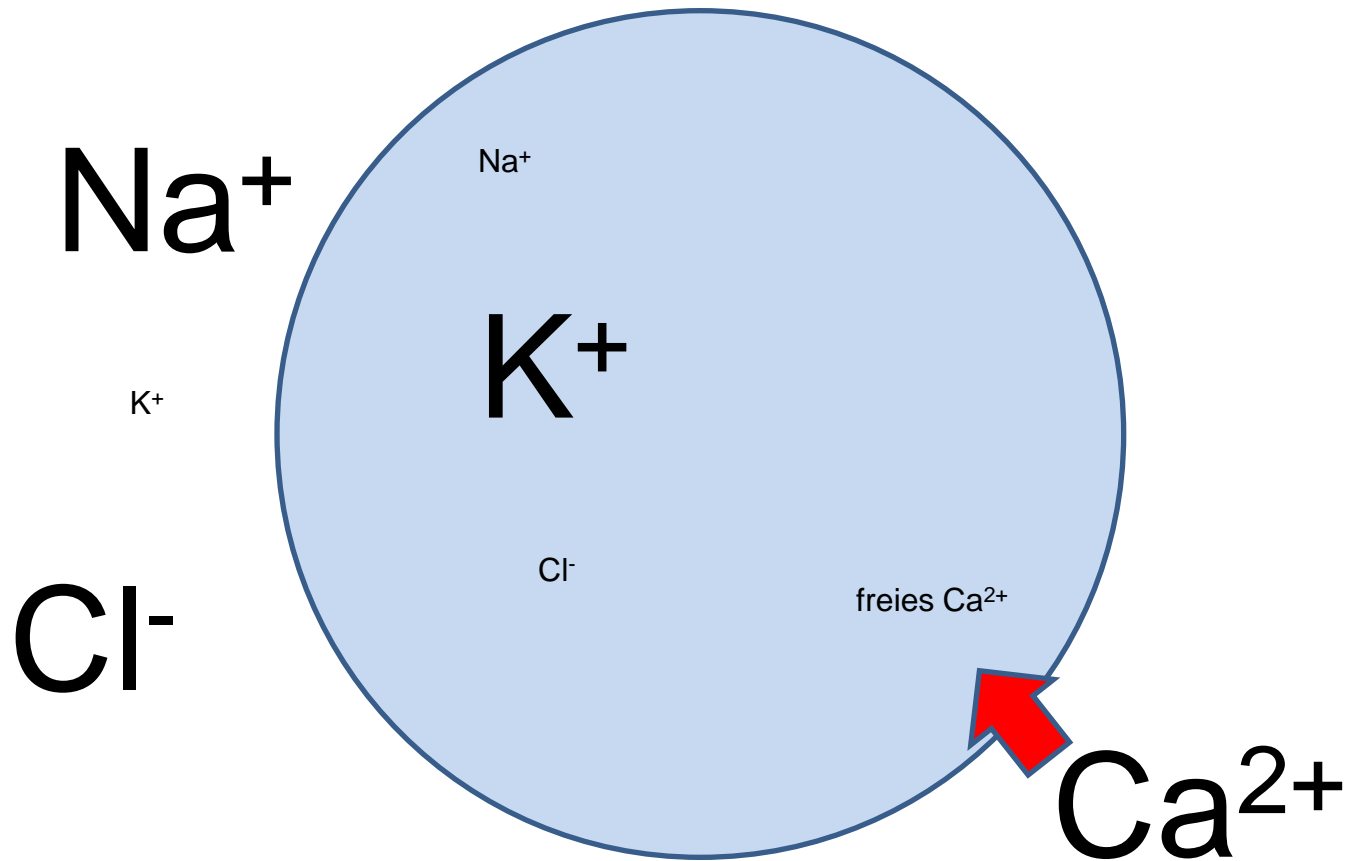
Aquaporine, nicht spezifische Kanäle



# Transport durch die Membran

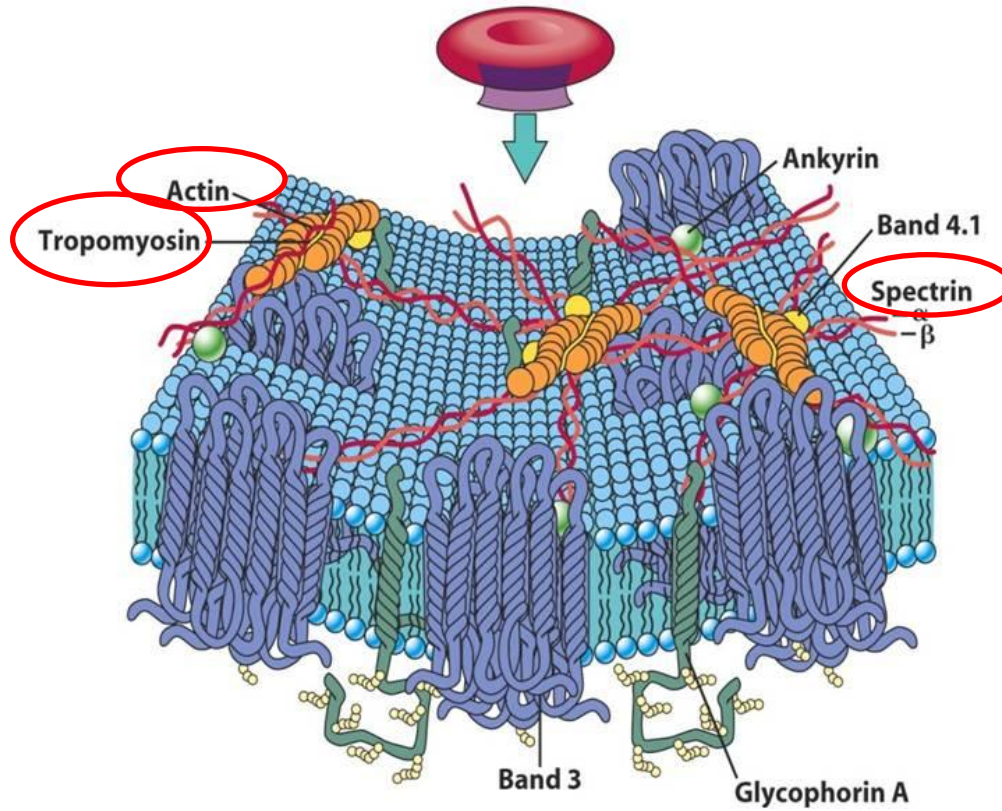


# Membranpotenzial. Ungleiche Ionenverteilung.





# Membranskelett



mechanische Stabilität

Adaptorproteine

Elastizität, Zellform

*Kugelzellanämie*

# Glykokalyx

An der äußeren Membranoberfläche

Kurze Kohlenhydratketten auf Membranproteinen  
(Membranglykoproteine)  
auf Membranlipiden  
(Glykolipide)

Proteoglykane: lange Zuckerketten, reich glykolisiert

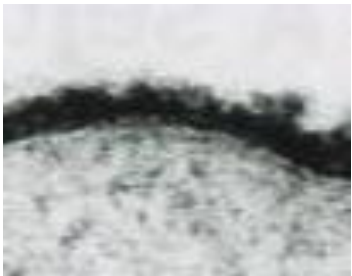
Glykolisierung erfolgt im Golgi-Apparat

Hohe Variabilität – oberflächenspezifische Zellenmarkierung

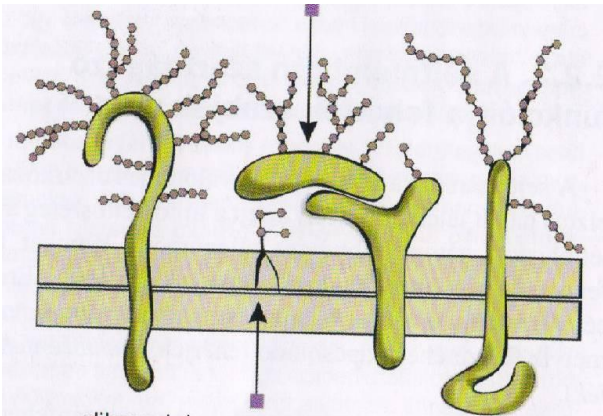
Andockstelle für Pathogene (Influenzavirus)



ohne Rutheniumrot

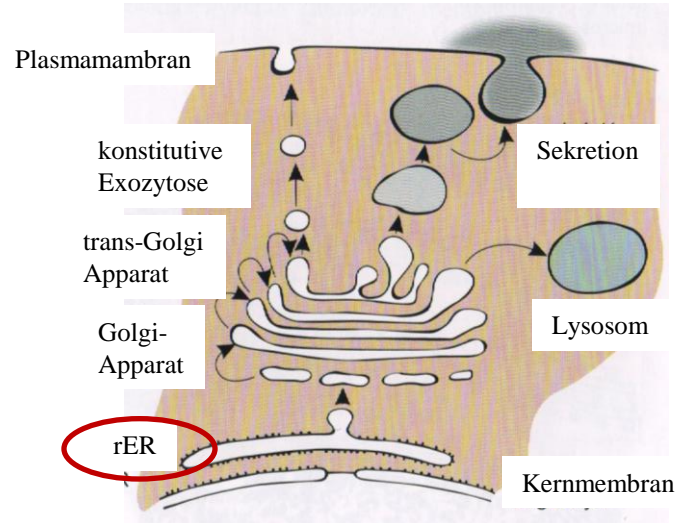


mit Rutheniumrot



# Kompartimente und Organellen

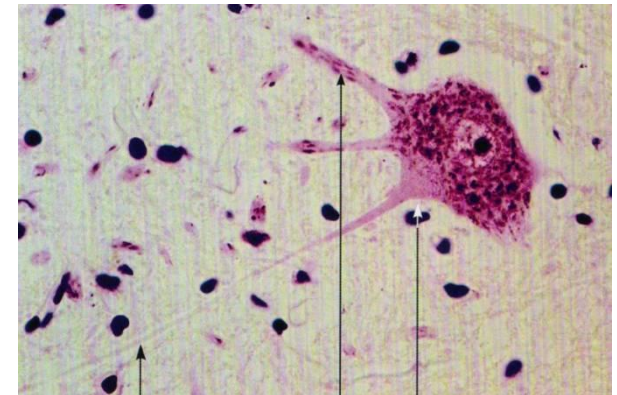
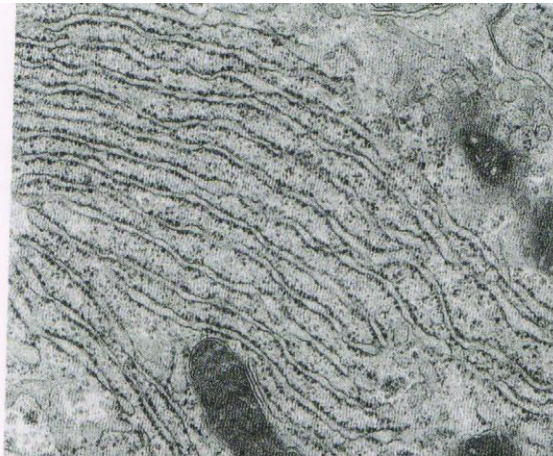
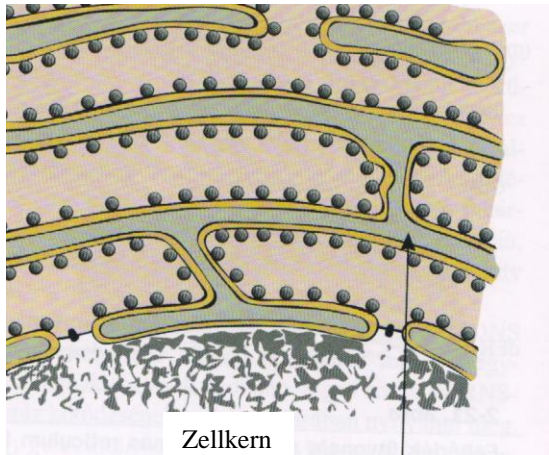
## *Das raue endoplasmatische Reticulum*



Ribosomen bedecken die „Zysternen“ Membran

Verbindung mit Kernmembran und Golgi-Membran

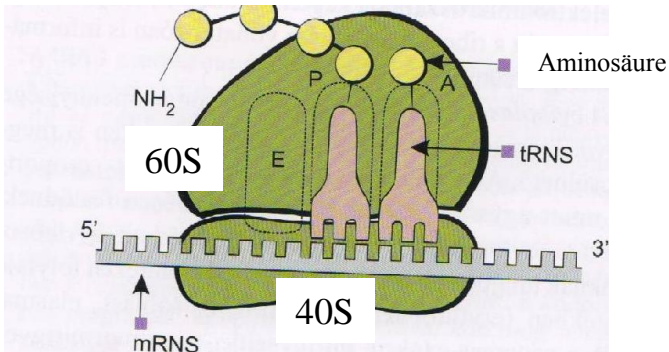
Protein (Membran, Lysosom, Sekretion) - und Lipidsynthese





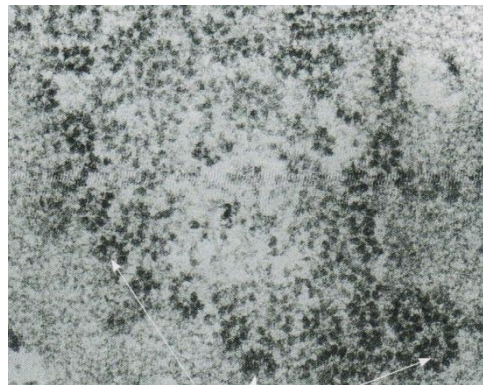
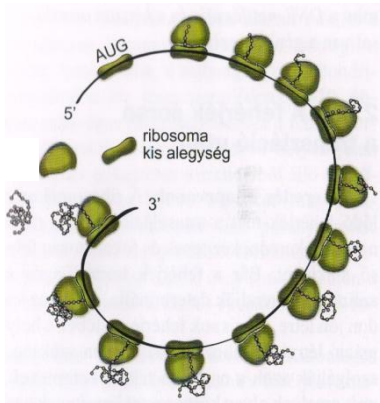
# Kompartimente und Organellen

## Ribosomen – Ort der Proteinsynthese (Translation)



**freie Ribosomen:** Proteine für Zytoplasma, Zellkern, Mitochondrium, Peroxysoma

**Polyribosomen:** auf demselben RNS



**membrangebundene Ribosomen (rER):**  
sekretierte Proteine, Membranproteine,  
Proteine für das Lysosom



# Proteinsynthese - Ablauf

Kleine Untereinheit des Ribosoms bindet mRNA im Zytoplasma → Anlagerung von großer Untereinheit

↓  
Signalpeptid am Protein vorhanden

NEIN

- ↓
- Protein ist für Zytosol/Organelle bestimmt
  - Fertigstellung an freien Ribosomen

- ↓
- Sortierung:  
Rolle für spezielle Lokalisationssignale, Rezeptore, Transporter
- Zytosol
  - Mitochondrium
  - Zellkern
  - Peroxysoma

JA

↓

Ribosom wird zu ER translokiert (SRP, SRPR)

- ↓
- Polypeptidkette gelangt in ER-Lumen
  - kotranslationale Sequestrierung
  - Beendigung der Translation
  - Posttranslationelle Modifikationen:

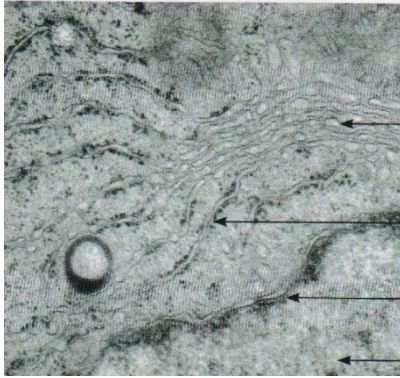
Disulfidbildung  
Core-Glykosylierung  
ggf. gezielte Spaltung  
Einbau von GPI-Anker  
Zusammenbau zu gr. Komplexen

↓  
Golgi-Apparat

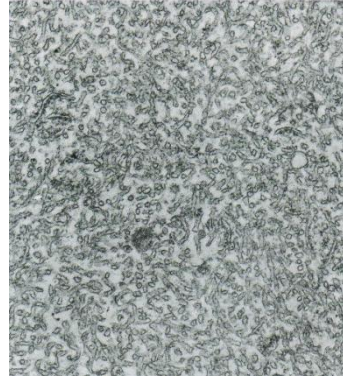
Chaperone:  
sind für korrekte  
Faltung  
verantwortlich

# Glattes endoplasmatisches Retikulum

Tubuli, Bläschen oder Zisternenstapeln (Lamellae annulatae in Ovozyten)



*Gelbkörper*



*Retina,  
Pigmentenepithel*

## Funktion

Lipidsynthese  
*Membranlipide*

Steroidsynthese  
*Nebennierenrinde  
Keimdrüsen*

Entgiftung  
*umbaut hydrophobe  
zu hydrophile Kohlenhydraten*

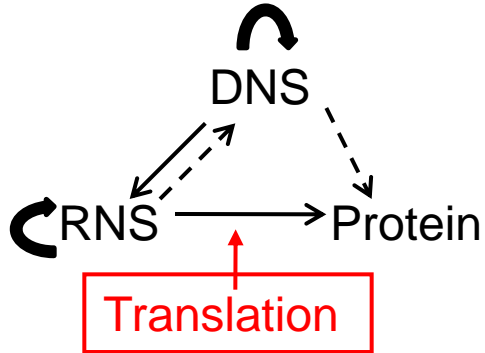
Reisomerisation  
*von Retinal*

Kalzium-Speicher  
*sarcoplasmatisches  
Retikulum im  
Muskelgewebe*

Produktion von Glukoneogenese  
*Glukose-6-Phosphatase*

# Proteinsynthese = Translation

Zentrales Dogma der Molekularbiologie:



„Zutaten „ für die Translation:

- Templat = mRNA
- tRNA (mit Aminosäuren)
- Enzyme
- Ione, Faktoren, Energie (ATP, GTP)

Ort: Ribosomen

