

Vorlesung 2 – AUFBAU UND KLASSIFIZIERUNG

prokaryotisches Cytoplasma:

- 250 mg/ml Protein
- 100 mg/ml RNA
- 12 mg/ml DNA
- 3-10 bar Druck
- reduzierendes Milieu
- Gesamtbreite 1000 nm (Ribosomen 20 nm)

Ribosomen

Translation der mRNA
 > mit Hilfe von Aminoacyl-tRNAs
 > zusätzliche GTPasen helfen

Offt >1000 Ribosomen pro Zelle!
 Ribosomen-Abbau bei Nährstoffmangel!

70S Ribosomen (ca. 2520 kDa) bei Bakterien und Archaea
 30S Untereinheit: 16S rRNA + 21 Proteine
 50S Untereinheit: 5S und 23S rRNA + 31 Proteine

80S Ribosomen (ca. 4220 kDa) bei Eukaryoten
 40S Untereinheit: 18S rRNA + 33 Proteine
 60S Untereinheit: 28S, 5,8S, 5S rRNA + 49 Proteine

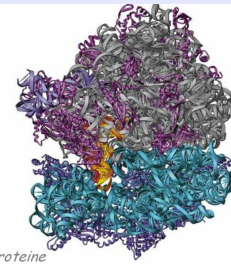
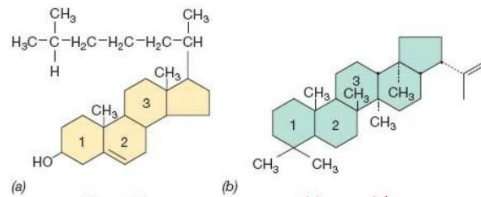


Bild: Skript (Prof. Brüser)

Cytoplasmamembran:

- ca. 50% Proteine (w/w)
- 4 – 7 nm dick
- Transportprozesse
- Energiekonservierung (Protonengradient)

Membranstabilität:



Steroide
 (Bsp. Cholesterin)
 Bei Eukaryoten und in Ausnahmen bei Bakterien (Methanotrophe und Mycoplasmen)

Hopanoide
 (Bsp. Diplopten)
 Bei vielen (nicht allen) Bakterien

Bild: Skript (Prof. Brüser)

Unterschiedliche Lipide!

- Archaea haben Etherlipide, außerdem Isoprenoide Fettsäureketten. **L-Glycerol-1-P**
- Bacteria und Eukarya haben Fettsäureester. **D-Glycerol-1-P**

Lipidzusammensetzung von E.Coli

- 75% PE (Phosphatidylethanolamin)
- 20% PG (Phosphatidylglycerol)
- 5% Cardiolipin (An einem Glycerol sind zwei P-Lipide dran)
-

Peptidoglycan:

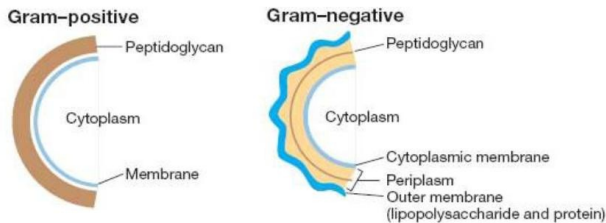


Bild: Skript (Prof. Brüser), geändert

Gramfärbung:

- | | | |
|-------------------------------|------------------|---------------|
| 1. heat fix + crystal violet | G- | G+ |
| 2. Iodid-Lösung (Farbkomplex) | violet | violet |
| 3. Ethanol | colorless | violet |
| 4. Safranin | red | violet |

Gramfärbung ist ein Aspekt der Klassifizierung

Gram+

- Bis zu 80 Peptidoglycan-Schichten
- Keine äußere Membran
- Ausnahmen: *Mycobact.*
Corynebact.
Äußere Membran

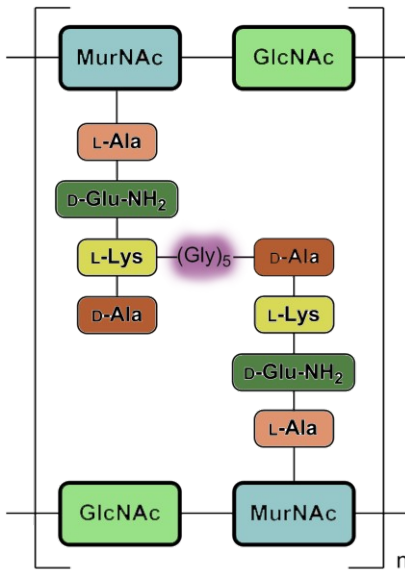
Gram-

- Durchlässiges Peptidoglycan
- Äußere Zellmembran
- Ausnahme: *Rickettsien*
Keine Zellwand mehr

Weder Gram+ noch Gram-
 Planctomyceten (Protein-Zellwand)

Peptidoglycan:

S. aureus (Gram+)



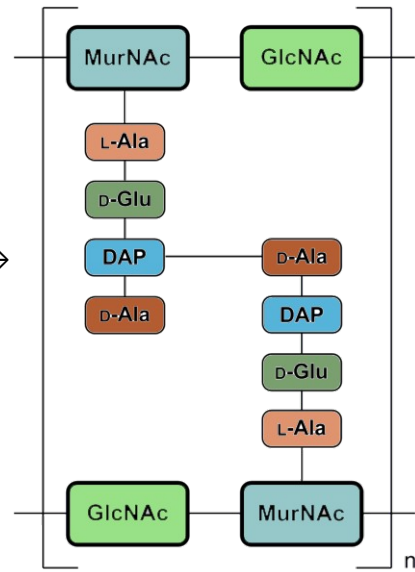
(Gly)₅
Pentaglycinbrücke

Amingruppe
am D-Glu

DAP:
Diaminosäure!
Isopeptidbrücke

← im Grunde nur Lys und DAP anders →

E. Coli (Gram-)



Bilder: Wikipedia.org/wiki/Peptidoglycane (geändert)

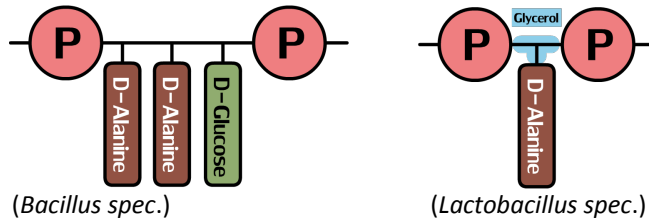
Transglycosylasen bilden „Zuckerbindungen“ (Glykosidische Bindungen) aus!

Transpeptidasen bilden *Peptidbindungen* aus! (in dem Fall die Isopeptidbindung!)

Strukturen im Peptidoglycan:

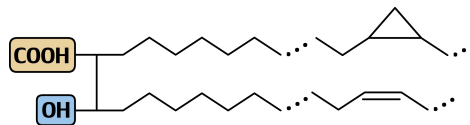
Teichonsäuren (Gram+)

- Sind an Muraminsäure (MurNAc) gebunden
- Können auch an Membranlipiden gebunden sein (Lipoteichonsäure)
- Grundbaueinheiten der **Ribitol-Teichonsäure** und **Glycerol-Teichonsäure**



Mycolsäuren (Gram+, *Mycobact.*)

- Ziehl-Neelsen-Färbung (mit Fuchsin und Gegenfärbung Methylene-Blau)
- Allgemeiner Aufbau

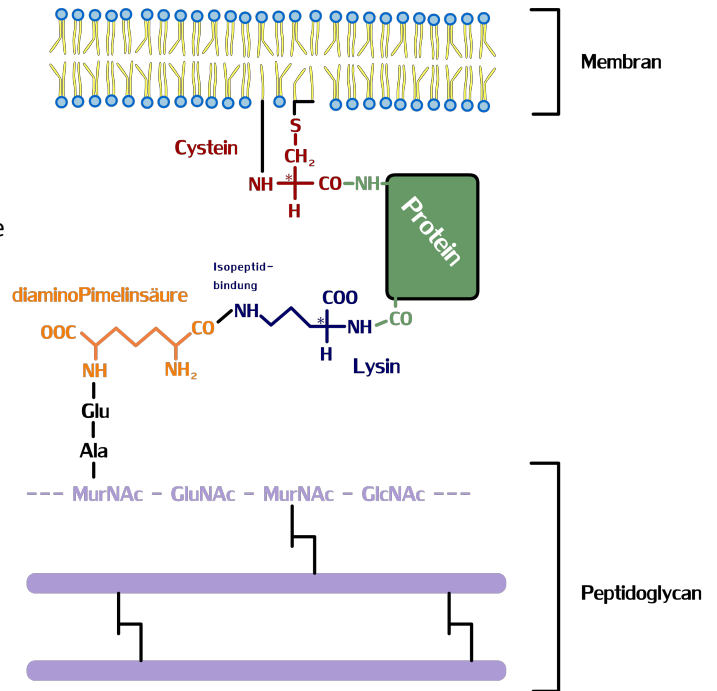


S-Layer (Surface-Layer)

- Stabilisierung, Molekularsieb
- Bei Bacteria auf Oberfläche
- Bei Archaea ist der S-Layer (Proteinzellwand) direkt auf der inneren Membran
- Extrem halophile Archaea haben stark sulfatisierte Zellwand

Verbindung zur Membran:

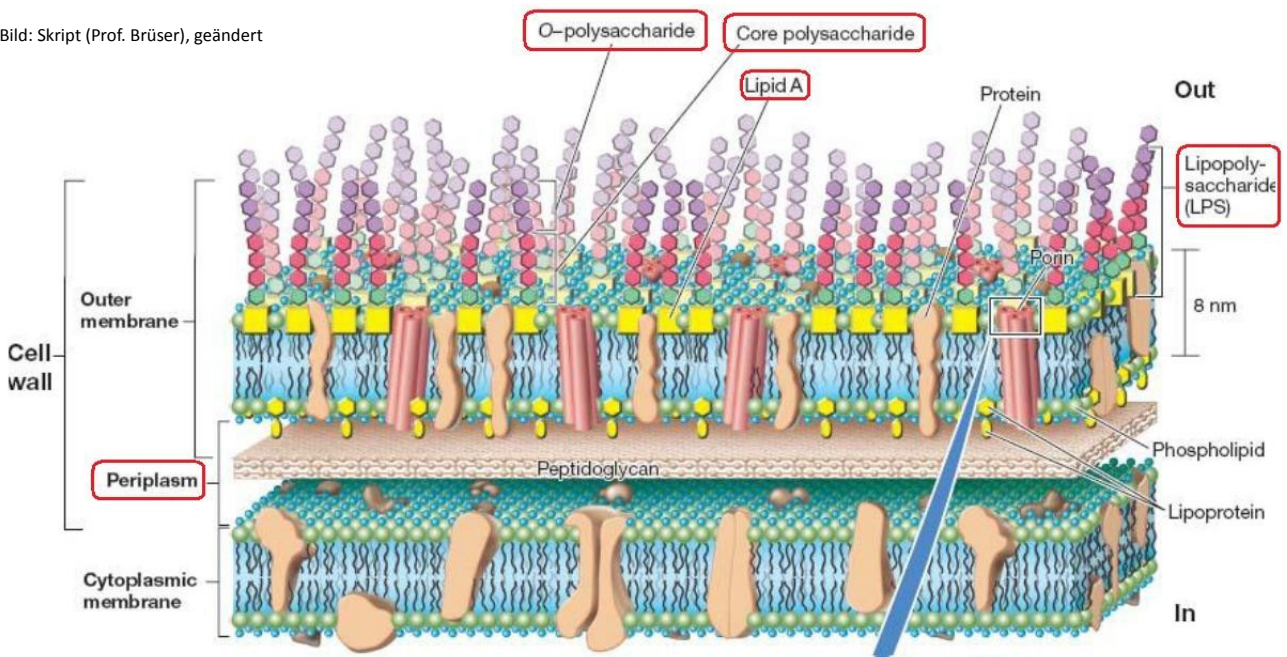
- Braunsche Lipidproteine
- Membranbindestelle ist ein Cystein, welches mit Fettsäuren verbunden ist (Amid + Ester)
- Das Lysin ist mit der Pimelinsäure verbunden (Amid)
- Die Pimelinsäure ist über eine Glu-Ala-Brücke
- mit den Zuckerketten verbunden



Äußere Membran der Gram-

- Porine wichtige Kanäle durch die äußere Membran!

Bild: Skript (Prof. Brüser), geändert



LPS (Lipolysaccharide)

- Wichtig für Membranintegrität
- Interaktion mit anderen Organismen
- Endotoxin

Kapseln und Schleime

- Kapseln hemmen Diffusion und Konvektion. Sie sind fester als Schleime

Protein-“Fäden“

- **Fimbrien (1-5 μm)** sind Proteinfilamente, die zum Anheften dienen (können Glykoside erkennen)
- **Flagellen (20 μm)** dienen zur Fortbewegung
- **Pili (10 μm)** Anheften, Fortbewegen, Konjugation, Transformation

Speicherstoffe und Einschlusskörperchen (Granula)

- **Speicherpolysaccharide** (Glykogen), Energie und Kohlenstoffspeicher
- **Polyhydroxyalkanonsäuren** PHA (Polyhydroxybuttersäure PHB), Energie und Kohlenstoffspeicher
- **Polyphosphate** (Volutin), Energie und Phosphatspeicher
- **Speicherproteine** (Energie- Kohlenstoff und Stickstoffspeicher)
- Speicherschwefel
- Triglyceride, Wachsester
- Magnetosomen (\rightarrow Magnetotaxis), Fe_3O_4