

### Übrigens...

- **Lysozym** – ein Enzym, das beim Menschen in der Tränenflüssigkeit, dem Speichel und in anderen Drüsensekreten vorkommt – hat die Fähigkeit, Mureinverbindungen zu spalten. Es gehört zur unspezifischen Immunabwehr.
- **Toll-Like-Rezeptoren (= TLRs)** sind Rezeptoren, die bestimmte krankheitsselektive molekulare Muster erkennen (= **PAMPs** = Pathogen Associated Molecular Patterns), die mit pathogenen Mikroorganismen, z. B. Bakterien und Viren assoziiert sind. Man zählt sie daher zu den **PRRs** (= Pattern Recognition Receptors). TLRs befinden sich auf Makrophagen, deren Phagozytosefähigkeit dadurch erleichtert wird. Bisher sind elf verschiedene TLRs bekannt; u.a. wurden bakterielles Peptidoglycan und Lipoprotein, LPS und virale-RNA als Liganden nachgewiesen.

### Gramfärbung

Die Gramfärbung (s. Abb. 12, S. 21) erlaubt die Klassifizierung in gram-positive und gram-negative Bakterien. Zunächst färbt man dabei die Bakterien mit einem blauen Farbstoff (= Gentianaviolett). Dann behandelt man sie mit Alkohol und färbt mit einem roten Farbstoff (= Carbol-fuchsin) gegen. Folge:

- Bei Bakterien mit dicker Zellwand (= gute Mureinausstattung) wird der blaue Farbstoff nicht durch den Alkohol ausgewaschen. Diese Bakterien bleiben daher blau und werden als gram-positiv bezeichnet.
- Bei Bakterien mit dünner Zellwand (= geringen Mureinmengen), wird der blaue Farbstoff durch den Alkohol ausgewaschen. Diese Bakterien werden rot gegengefärbt und als gram-negativ bezeichnet.

### MERKE:

Gram-negative Bakterien erscheinen rot, gram-positive blau.

### Aufbau gram-negativer und gram-positiver Bakterien

Gram-positive Bakterien weisen einen dicken Mureinsacculus auf. Darauf sind weitere Makromoleküle lokalisiert, die in der Wand (= Teichonsäuren) oder in der Zellmembran (= Lipoteichonsäuren) verankert sind. **Teichonsäuren** und **Lipoteichonsäuren** wirken pyrogen (= fiebelerzeugend).

Gram-negative Bakterien besitzen nur eine dünne Mureinschicht, aber viele Lipoproteine. Sie haben außerdem noch eine **äußere Membran**, in der **Lipopolysaccharide** (= LPS) verankert sind. Das ist deshalb so wichtig, weil diese Lipopolysaccharide **Endotoxine** sind und wie Teichon- und Lipoteichonsäuren pyrogen wirken (s. Abb. 11).

### Übrigens...

Kommt es unter einer Antibiotikatherapie zum massenhaften Absterben von z.B. **gram-negativen** Bakterien, so droht eine Schock- und Fiebersymptomatik. Erklärung: Bakteriensterben → Auflösung der äußeren Membran → Freisetzung von LPS.

### L-Formen

Manche Bakterien können nach Verlust der Zellwand weiter überleben. Sie nehmen dann die L-Form an (= im Lister-Institut in London wurden die zellwandlosen Formen zuerst beschrieben). Dieser Zellwandverlust kann z.B. durch Antibiotika entstehen.

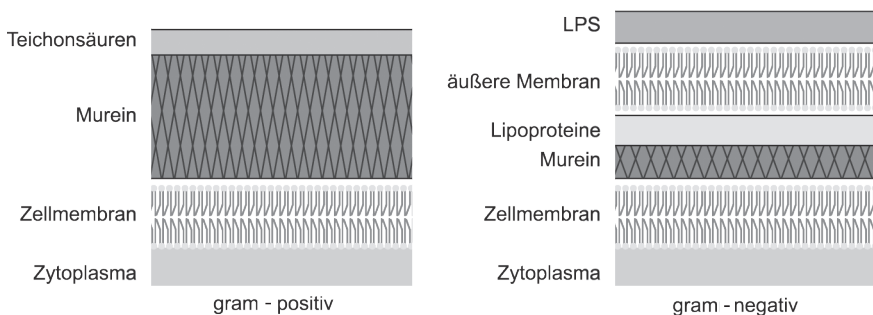


Abb. 11 Zellwand