

Wiederholung: Aufbau von Zellmembranen und deren Funktion

Exkurs

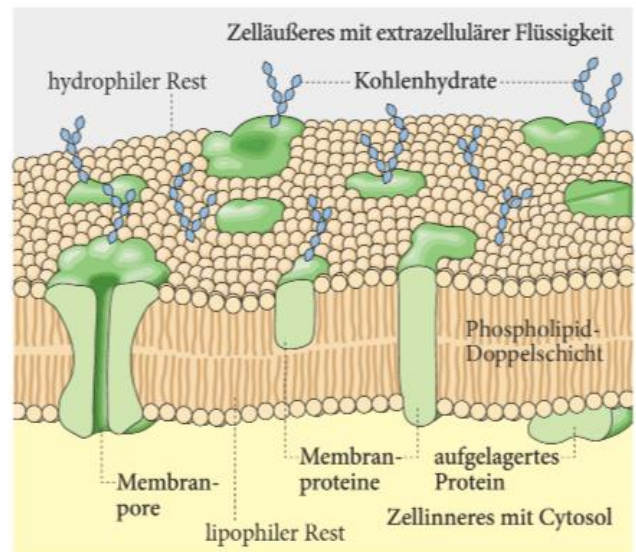
Membranen und Membrantransport

Alle Biomembranen bestehen aus einer Phospholipid-Doppelschicht (Abb. 15.1). Die Phospholipide lagern sich so an, dass sich ihre lipophilen (gr. *lipos*, Fett, *philos*, Freund) Reste zueinander ausrichten und die hydrophilen (gr. *hydor*, Wasser) Reste nach außen weisen. Nach dem Fluid-Mosaik-Modell sind der Membran Proteine und Kohlenhydrate aufgelagert oder in diese eingelassen. Sie können sich sogar ganz durch die Membran hindurchziehen und dabei temporäre oder permanente Membranporen bilden. Biomembranen besitzen keine starren Strukturen. Die Membranbestandteile zeigen innerhalb der Membran eine große Beweglichkeit; so können beispielsweise die Proteine ihre Position innerhalb der Membran wechseln. Biomembranen wirken als Barrieren und besitzen Transportfunktionen. Sie bilden mit diesen Eigenschaften die Grundvoraussetzung für das biologische Prinzip der Kompartimentierung in und zwischen Zellen.

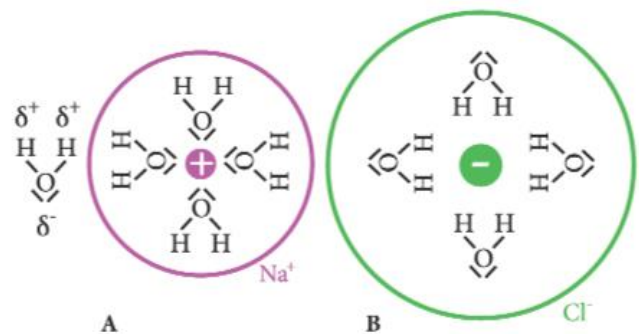
Biomembranen sind selektiv permeabel: Kleine oder lipophile Teilchen können die Phospholipid-Doppelschicht direkt durchdringen, große oder hydrophile Teilchen können dies nicht. Obwohl die meisten für Lebewesen wichtigen Ionen in der Zelle kleine Ionenradien haben, verhalten sie sich wie große Teilchen. In wässriger Lösung gehen sie durch ihre Eigenladung mit den Dipolen der Wassermoleküle elektrostatische Wechselwirkungen ein und sind von einer Hydrathülle umgeben (Abb. 15.2). Die resultierende Gesamtgröße verhindert, dass die Ionen die Membran durchdringen können. Ionen müssen daher über spezielle Proteine transportiert werden.

Ionenpumpen transportieren selektiv bestimmte Ionen unter Spaltung von ATP aktiv durch die Membran (Abb. 15.3 A). Dies geschieht gegen das Konzentrationsgefälle. Andere Proteine bilden tunnelartige Kanäle aus, die ebenfalls nur für spezielle Ionen durchlässig sind. Die räumliche Struktur und die Ladung der Aminosäuren bestimmen darüber, für welche Ionen das **Kanalprotein** permeabel ist (Abb. 15.3 B). Viele Kanalproteine sind nicht dauerhaft geöffnet, sondern transportieren Teilchen nur unter bestimmten Bedingungen. Chemisch gesteuerte Kanäle öffnen oder schließen sich, wenn ein Botenstoff oder ein Ligand bindet (Abb. 15.3 C). Bei spannungsgesteuerten Kanälen verändert sich die Durchlässigkeit in Abhängigkeit vom momentanen Membranpotenzial (Abb. 15.3 D).

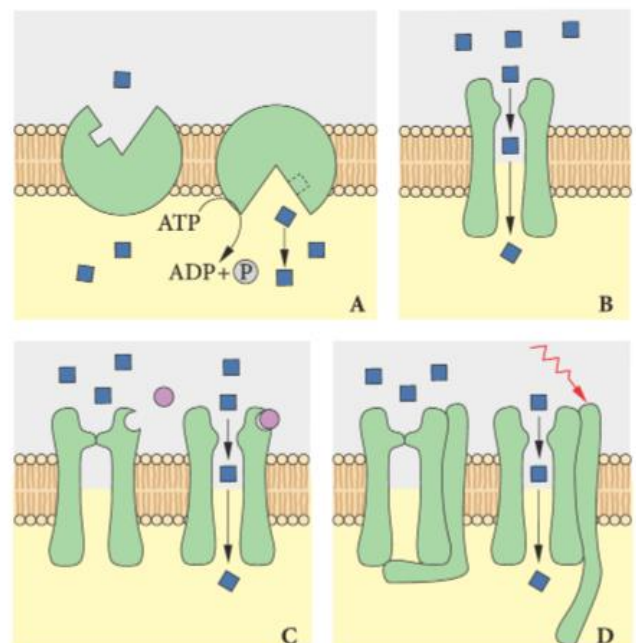
- 1 Beschreiben Sie die verschiedenen Typen der Transportproteine.



15.1 Aufbau einer Biomembran (Fluid-Mosaik-Modell)



15.2 Hydrathüllen. A Kation; B Anion



15.3 Transportproteine. A Ionenpumpe; B einfacher Ionenkanal; C chemisch gesteuerter Kanal; D spannungsgesteuerter Kanal