

Aufbau und Funktion einer Biomembran

Membranen in lebenden Zellen werden als Biomembranen bezeichnet. Sie sind hauchdünn: 6000 von Ihnen müssten übereinandergelegt werden, um die Dicke einer Buchseite zu erreichen.

Grundbausteine aller Biomembranen sind die

Membranlipide, z.B. Phospholipide. Membranlipide bestehen aus einer hydrophilen, also gut mit Wasser benetzbaren Kopfgruppe und einer hydrophoben, also wasserabweisenden Fettsäureresten. In wässriger Umgebung wechselwirken die hydrophoben Fettsäurereste stark miteinander. Daher lagern sich Membranlipide zu einer **Lipiddoppelschicht** zusammen, in der die hydrophoben Bereiche innen liegen und durch die Kopfgruppe vom Wasser abgeschirmt sind. Der hydrophobe Kernbereich der Biomembran stellt eine wirkungsvolle Schranke für Wasser und alle hydrophoben Moleküle dar.

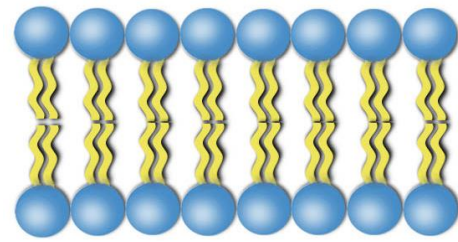


Abb. 1: Lipiddoppelschicht mit hydrophilen und hydrophoben Bereichen

Biomembranen schaffen so eine räumliche Trennung sowohl zu benachbarten Zellen als auch innerhalb der Zellorganellen. Als äußere Begrenzung können Proteine und andere Biomoleküle nicht einfach die Zellen verlassen oder Stoffe unkontrolliert von außen hereinkommen. Aber auch innerhalb der Zellen ist es wichtig, verschiedene Reaktionsräume, die **Kompartimente**, voneinander zu trennen. In den Chloroplasten, Mitochondrien und Lysosomen finden jeweils andere Stoffwechselvorgänge als in der Umgebung statt. Ihr Inhalt darf sich daher nicht mit der Umgebung vermischen. Deshalb sind alle diese Zellorganellen von Biomembranen umhüllt.

Biomembranen bestehen neben

Membranlipiden auch aus

Membranproteinen. Der Anteil der Lipidmoleküle ist ca. 50mal höher als der Anteil an Proteinmolekülen. Letztere sind allerdings deutlich größer und bestimmen die meisten Biomembranfunktionen. Proteine besitzen auch hydrophobe und hydrophile Eigenschaften. Man unterscheidet nach ihrer Lage zwei Typen. *Integrale Proteine* ragen entweder mit einer ihrer Seiten aus der Doppelschicht heraus, das andere hydrophobe Ende ist in der Doppelschicht lokalisiert oder sie durchspannen mit ihren hydrophoben Bereichen die gesamte Lipiddoppelschicht und ragen mit ihren hydrophilen Bereichen auf beiden Seiten der Membran heraus. *Periphere Proteine* sind der Membran nur aufgelagert.

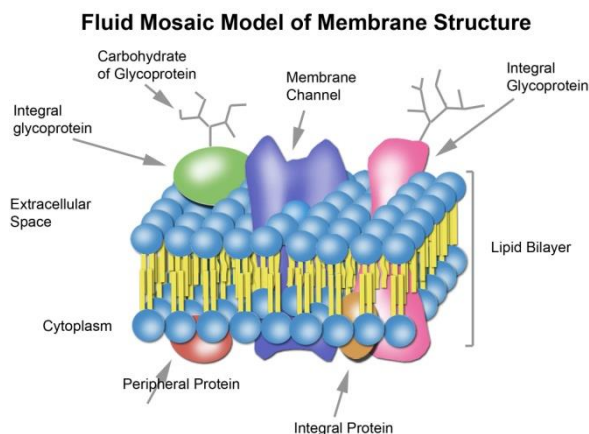


Abb. 2: Flüssig-Mosaik-Modell der Biomembran.

Ein dritter Bestandteil sind die Kohlenhydrate. Diese sind entweder an Membranproteine (*Glykoproteine*) gebunden oder an Lipide (*Glykolipide*). Diese Kohlenhydrate finden sich häufig auf der Außenseite von Zellmembranen, also auf der Zelloberfläche und sind notwendig für die Erkennung von Zellen untereinander. Sie spielen auch eine wichtige Rolle bei der Erkennung körperfremder Zellen durch das Immunsystem.

Die Lipide und Proteine sind seitwärts (lateral) in ihrer Lipidschicht frei beweglich und können ihre Plätze mit anderen benachbarten Molekülen tauschen. Allerdings behält die Lipiddoppelschicht trotz der Beweglichkeit der einzelnen Moleküle ihre Dichtigkeit. Daher wird das Modell der Biomembran auch **Flüssig-Mosaik-Modell** genannt. Auf- und Umbau einer Biomembran finden in Zellen ständig statt. Diese Dynamik hat viele Vorteile. Sie macht Biomembranen elastisch und damit widerstandsfähiger. Bei Verletzungen können kleine Löcher durch seitwärtiges Fließen sofort geschlossen werden. Die frei beweglichen Proteine können sich bei ihren verschiedenen Aufgaben in immer wieder neuen Kombinationen zusammenlagern. Beispielsweise können sie so benachbarte Zellen punktgenau verknüpfen.

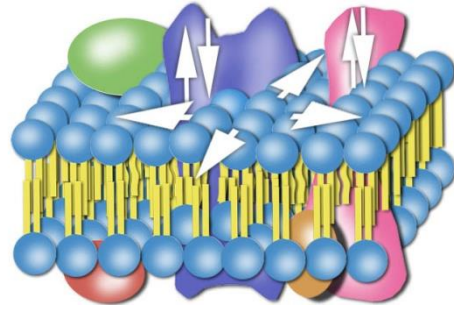


Abb. 3: Das Flüssig-Mosaik-Modell der Biomembran.

Aufgabe 1: Erarbeiten Sie mithilfe des Textes und der Abbildungen den Aufbau einer Biomembran.

Aufgabe 2: Notieren Sie stichpunktartig die Funktionen einer Biomembran.

Aufgabe 3: Bereiten Sie einen Kurzvortrag zum Aufbau und der Funktion der Biomembran vor.
Die Abbildungen stehen Ihnen dafür zur Verfügung.