

Kapitel 5

Bestandteile und Struktur der Biomembran

- Biomembranen bestehen aus Lipiden, Proteinen und Kohlenhydraten. Das Flüssig-Mosaik-Modell der Membranstruktur beschreibt eine Phospholipid-Doppelschicht mit Proteinen, die sich lateral innerhalb der Membran bewegen können.
[Siehe Abbildung 5.1](#), [Abbildung 5.2](#) und [Aktivität 5.1](#)
- Integrale Membranproteine sind mindestens teilweise in die Phospholipid-Doppelschicht integriert. Periphere Membranproteine sind durch Ionenbindung an die Oberfläche der Doppelschicht gebunden.
[Siehe Abbildung 5.1](#), [Abbildung 5.3](#) und [Abbildung 5.4](#)
- Die beiden Oberflächen einer Membran können verschiedene Eigenschaften aufweisen. Grund dafür sind Unterschiede in der Phospholipidzusammensetzung, in den exponierten Domänen integraler Membranproteine und in den peripheren Membranproteinen.
[Siehe Abbildung 5.1](#) und [Abbildung 5.2](#)
- Kohlenhydrate, die an Proteine oder Phospholipide angeheftet sind, ragen aus der äußeren Oberfläche der Plasmamembran heraus und dienen als Erkennungssignale für Zell/Zell-Interaktionen.
[Siehe Abbildung 5.1](#)

Zell/Zell-Erkennung und -Adhäsion

- Viele Organismen bestehen nur aus einer einzigen Zelle, zahlreiche Organismen sind jedoch vielzellig. Die Anordnung von Zellen zu Geweben setzt voraus, dass die Zellen einander erkennen und aneinander haften können. Erkennung und Adhäsion hängen von Membranproteinen ab, die aus der Zelloberfläche herausragen.
[Siehe Abbildung 5.5](#)
- Tight Junctions verhindern ein Durchtreten von Molekülen durch den Raum zwischen den Zellen (Interzellularraum); die Tight Junctions definieren funktionelle Bereiche der Plasmamembran, indem sie die gleichmäßige Verteilung von Membranproteinen über die Zelloberfläche einschränken. Desmosomen heften benachbarte Zellen fest aneinander. Hemidesmosomen nieten Zellen an die Basallamina. Gap Junctions bieten Kanäle für die chemische und elektrische Kommunikation zwischen Nachbarzellen.
[Siehe Abbildung 5.6](#) und [Aktivität 5.2](#)

Wege des passiven Membrantransports

- Substanzen können über drei Prozesse passiv durch eine Membran diffundieren: einfache Diffusion durch die Phospholipid-Doppelschicht, erleichterte Diffusion durch Kanalproteine oder erleichterte Diffusion mithilfe eines Transportproteins.
Siehe Tabelle 5.1
- Eine gelöste Substanz diffundiert durch eine Membran aus einer Region mit einer höheren Konzentration dieser gelösten Substanz hin zu einer Region mit einer niedrigeren Konzentration der gelösten Substanz. Das Gleichgewicht ist erreicht, wenn die Konzentrationen des gelösten Stoffs auf beiden Seiten der Membran identisch sind.
[Siehe Abbildung 5.7](#)

- Die Geschwindigkeit der einfachen Diffusion einer gelösten Substanz durch eine Membran ist direkt proportional zu ihrem Konzentrationsgradienten über die Membran. Ein wichtiger Faktor bei der einfachen Diffusion durch eine Membran ist die Lipidlöslichkeit der gelösten Substanz.
- Bei der Osmose diffundiert Wasser aus Bereichen mit höherer Wasserkonzentration zu Bereichen mit niedrigerer Wasserkonzentration.
- Zellen in hypotonischen Lösungen neigen zur Wasseraufnahme, während Zellen in hypertonen Lösungen zur Wasserabgabe tendieren. Tierzellen müssen gegenüber der Umgebung isotonisch bleiben, um einen Schaden durch Wasserverlust oder Wasseraufnahme zu vermeiden.
[Siehe Abbildung 5.8a](#) und [Abbildung 5.8b](#)
- Die Zellwand der Pflanzen und vieler anderer Organismen verhindert, dass die Zellen unter hypotonischen Bedingungen platzen. Der unter diesen Umständen entstehende Turgor hält krautige Pflanzen aufrecht und dehnt die Zellwand während des Zellwachstums.
[Siehe Abbildung 5.8c](#)
- Kanalproteine und Transportproteine ermöglichen die erleichterte Diffusion.
[Siehe Abbildung 5.9](#), [Abbildung 5.10](#) und [Abbildung 5.11a](#)
- Die Geschwindigkeit der erleichterten Diffusion über Transportproteine erreicht ein Maximum, wenn diejenige Konzentration der gelösten Substanz erreicht wird, die alle Transporter absättigt. Dann erhöht sich mit zunehmender Konzentration der gelösten Substanz die Geschwindigkeit nicht weiter.
[Siehe Abbildung 5.11b](#) und [Tutorium 5.1](#)

Aktiver Transport

- Aktiver Transport benötigt chemische Energie, um Substanzen gegen einen Konzentrationsgradienten durch eine Membran zu befördern.
Siehe Tabelle 5.1
- Die Proteine für den aktiven Transport können als Uniporter, Symporter oder Antiporter arbeiten.
[Siehe Abbildung 5.12](#)
- Beim primär aktiven Transport wird die aus der Hydrolyse von ATP gewonnene Energie eingesetzt, um Ionen gegen ihren Konzentrationsgradienten in die Zelle hinein oder aus ihr hinaus zu befördern.
[Siehe Abbildung 5.13](#)
- Sekundär aktiver Transport koppelt die passive Wanderung einer gelösten Substanz A mit ihrem Konzentrationsgradienten an die Beförderung einer anderen gelösten Substanz B gegen ihren Konzentrationsgradienten. Aus ATP gewonnene Energie wird indirekt für den Transport von Substanz B genutzt, indem mit ihrer Hilfe der Konzentrationsgradient von Substanz A aufgebaut wird.
[Siehe Abbildung 5.14](#) und [Tutorium 5.2](#)

Endocytose und Exocytose

- Durch Endocytose werden Makromoleküle, große Partikel und kleine Zellen in eukaryotischen Zellen transportiert, indem die Objekte eingeschlossen und als Vesikel von der Plasmamembran abgeschnürt werden. Phagozytose und Pinocytose stellen unspezifische Formen der Endocytose dar.
[Siehe Abbildung 5.15](#)

- Bei der rezeptorvermittelten Endocytose bindet ein spezifisches Membran-Rezeptorprotein ein definiertes Makromolekül.
Siehe Abbildung 5.16 und [Tutorium 5.3](#)
- Bei der Exocytose wird Material in Vesikeln aus der Zelle ausgeschleust, wenn die Vesikel mit der Plasmamembran fusionieren.

Membranen stellen nicht nur schlichte Barrieren dar

- Membranen dienen als Ort zum Erkennen und ersten Verarbeiten extrazellulärer Signale, zur Energieumwandlung und zur räumlichen Organisation chemischer Reaktionen.
[Siehe Abbildung 5.17](#)

Membranen sind dynamisch

- Bei der Umwandlung von Membranen in andere Membrantypen wird die Membranzusammensetzung modifiziert.