

Biomembranen

1 Eine Biomembran ist ein flüssiges Mosaik aus Lipiden, Proteinen und Kohlenhydraten

- 1.1 Nach dem heute anerkannten Flüssig-Mosaik-Modell ist die Membran ein Mosaik aus einzelnen Proteinmolekülen, die in einer flüssigen Doppelschicht aus Phospholipiden schwimmen.
- 1.2 Proteine mit vielfältigen Funktionen sind entweder in die Lipiddoppelschicht eingelagert (integrale Membranproteine) oder an ihre Oberfläche gebunden (periphere Membranproteine).
- 1.3 Membranen besitzen eine Innen- und eine Aussenschicht, die sich in ihrer Lipidzusammensetzung, der Orientierung der Proteine und den gekoppelten Kohlenhydraten unterscheiden.
- 1.4 Die an Proteine und Lipide gekoppelten Kohlenhydrate sind von Bedeutung für die Zell-Zell-Erkennung.

2. Der molekulare Aufbau einer Biomembran führt zu selektiver Permeabilität.

- 2.1 Die Zelle benötigt einen umfangreichen Austausch kleiner Nährstoff- und Abfallmoleküle, Atmungsgase und anorganischer Ionen. Der Transport dieser Substanzen wird von der Plasmamembran reguliert.
- 2.2 Hydrophobe Substanzen passieren die Membran schnell, weil sie sich in der Lipiddoppelschicht lösen. Auch kleine polare Moleküle wie H₂O und CO₂ können die Membran rasch durchdringen. Größere polare Moleküle und Ionen brauchen dazu besondere Transportproteine, die Kanäle schaffen.

3. Passiver Transport ist Diffusion von Teilchen durch eine Membran

- 3.1 Diffusion ist die spontane Bewegung von Teilchen entsprechend ihrem Konzentrationsgefälle.

4. Osmose ist passiver Transport von Wassermolekülen

- 4.1 Wasser strömt durch eine Membran von der Seite mit geringerer Konzentration (hypotonisch) zu der Seite mit höherer Konzentration (hypertonisch). An Membranen, die Lösungen gleicher Konzentration trennen (isotonisch), findet keine Osmose statt.

5. Das Überleben der Zelle hängt von einem ausgeglichenen Wasserhaushalt ab

- 5.1 Zellen ohne Zellwände (wie die der Tiere und mancher Protisten) sind entweder isotonisch zu ihrer Umgebung, oder sie besitzen Anpassungen für die Osmoregulation.
- 5.2 Die Zellen der Pflanzen, Prokaryoten, Pilze und mancher Protisten sind von einer elastischen Zellwand umgeben, die in einer hypotonischen Umgebung ihr Platzen verhindert. Unter solchen Umständen sind die Zellen turgeszent.

6. Spezifische Proteine erleichtern den passiven Transport ausgewählter gelöster Substanzen

- 6.1 Bei der erleichterten Diffusion beschleunigen Transportproteine die Wanderung bestimmter Substanzen durch eine Membran entsprechend ihrem Konzentrationsgefälle.
- 6.2 Diffusion, Osmose und erleichterte Diffusion sind passive Transportvorgänge, die von der Zelle keinen Energieaufwand erfordern.

7. Aktiver Transport ist das Pumpen eines gelösten Stoffes entgegen seinem Konzentrationsgefälle

7.1 Besondere Membranproteine sorgen mithilfe von Energie, die meist aus ATP stammt, für aktiven Transport.

8. Ionenpumpen erzeugen an der Plasmamembran ein elektrisches Potential

8.1 Die Diffusion ungeladener gelöster Substanzen ist nur von ihrem Konzentrationsgefälle abhängig. Ionen dagegen folgen neben dem (chemischen) Konzentrationsgefälle einem elektrischen Gradienten aufgrund des Membranpotentials. Diese beiden Faktoren bilden eine Gesamtkraft, den elektrochemischen Gradienten, der über die Gesamtdiffusionsrichtung der Ionen entscheidet.

8.2 Elektrogene Pumpen wie die Natrium-Kalium- und die Protonenpumpe sind Transportproteine, die an einer Membran eine elektrische Spannung aufbauen. Diese Spannung, auch Membranpotential genannt, trägt zu den elektrochemischen Gradienten bei, die den Ionentransport antreiben.

9. Makromoleküle passieren die Plasmamembran durch Exocytose und Endocytose

9.1 Bei der Exocytose wandern Vesikel in der Zelle zur Plasmamembran, verschmelzen mit ihr und setzen ihren Inhalt nach aussen frei.

9.2 Bei der Endocytose gelangen Makromoleküle und Substratpartikel in die Zelle; dazu dienen Vesikel, die sich von der Plasmamembran nach innen abschnüren. Es gibt drei Typen der Endocytose: Phagozytose ist die Aufnahme grosser Partikel oder ganzer Zellen; Pinocytose ist die Aufnahme winziger Flüssigkeitströpfchen aus dem die Zelle umgebenden Medium mit allen darin gelösten Stoffen;

10. Spezialisierte Membranproteine übermitteln von aussen kommende Signale ins Zellinnere

10.1 In einem Signalübertragungsweg aktiviert eine Gruppe von Membranproteinen aufgrund eines primären Botenstoffs, beispielsweise eines Hormons oder eines anderen extrazellulären Signalmoleküls, einen sekundären Botenstoff (sekundärer Messenger) im Cytoplasma, der eine Reaktion der Zelle in Gang setzt.