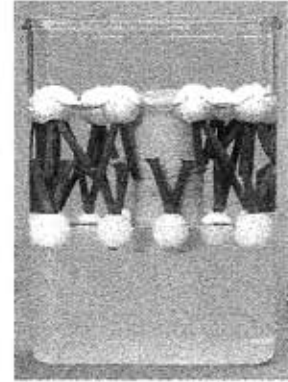


BIOMEMBRAN - MODELL

Inhalt:

- 1 Plastik-Standgefäß, rechteckig, Fassungsvermögen ca. 1 Liter
- 18 Kunststoffkugeln 16 mm Ø, mit jeweils 2 daran befestigten Plastikröhrchen
- 18 Styroporkugeln 19 mm Ø, mit jeweils 2 daran befestigten Plastikröhrchen
- 1 Kunststoffzylinder, einseitig beschwert durch Metallscheiben
f. diesen Kunststoffzylinder
- 1 Schraubflasche mit Paraffinöl (Mineralöl), Inhalt ca. 800 ml
- 1 Beutel mit ca. 200 g Natriumchlorid (Kochsalz)



Zusammenbau des Modells

Füllen Sie ca. 500 ml Wasser (Leitungswasser oder besser demineralisiertes = destilliertes Wasser) in ein Gefäß (z.B. Becherglas, Einmachglas usw.) und geben Sie das Kochsalz hinzu. Rühren Sie einige Minuten, um möglichst viel Salz in die Lösung zu bringen. Es entsteht eine gesättigte Salzlösung. Am Boden des Gefäßes setzt sich der nicht mehr zu lösende Teil des Salzes ab. Nun gießen Sie vorsichtig die gesättigte Salzlösung in ein zweites Gefäß ab und achten bitte darauf, dass dabei kein Bodensatz mit übertritt.

Die Salzlösung füllen Sie nun ca. 4 cm hoch in das rechteckige Standgefäß ein. Dann überschichten Sie die Salzwasserschicht etwa 6 cm hoch mit Paraffinöl (dazu benötigen Sie nicht den gesamten Flascheninhalt!) Gehen Sie dabei langsam und vorsichtig zu Werke, um eine Verwirbelung von Salzwasser und Öl sowie eine Tröpfchenbildung an der Glaswand zu vermeiden.

Der Aufbau der Lipid-Doppelmembran beginnt mit der unteren Schicht. Fassen Sie dazu die Modell-Lipid-Moleküle aus Kunststoff mit dem kleineren Kugeldurchmesser (16 mm) einzeln am Ende der dünnen Plastikröhrchen („Lipid-Schwanz“) und lassen Sie die Modellmoleküle, mit der Kugel voran, in die Ölschicht eintauchen. Die Moleküle werden mit der Kugel bis zur Grenze Ölsalzwasser absinken. Während der „Schwanz“ nach oben zeigt.

Zum Aufbau der oberen Schicht werden die noch verbliebenen Modell-Lipidmoleküle aus Styropor (Kugeldurchmesser 19 mm) mit dem „Schwanzstück“ voran in die Ölschicht eingetaucht. Die Kugeln schwimmen an der Öloberfläche während die Plastikröhrchen nach unten zeigen. Der Aufbau der Lipid-Doppelschicht ist jetzt beendet. Nun wird das Modell mit dem beiliegenden Deckel verschlossen.

Mit Hilfe des Modells können Sie dem Schüler Strukturen aufzeigen, die „in natura“ nur mit dem Elektronenmikroskop sichtbar zu machen sind. Die hydrophoben Kohlenwasserstoffketten (im Modell paarige Plastikröhrchen) der stimmungabelförmig gebauten Lipidmoleküle beider Schichten sind gegeneinander gerichtet. Die hydrophilen Abschnitte (im Modell als Kugel dargestellt) zeigen jeweils nach außen.

Wenn Sie jetzt das Modell leicht kippen oder hin und her bewegen, können Sie zeigen, dass sich zwar die Membrankomponenten gegeneinander verschieben, insgesamt aber die Doppelmembranstruktur erhalten bleibt.

Hinweis: Vermeiden Sie bei diesem Versuch heftiges Schütteln, das zu einer Durchmischung der beiden Flüssigkeiten führen kann. Zwar trennt sich anschließend die Hauptmasse der Öl- und Salzwasserschicht wieder. Kleine Tröpfchen können sich aber an den Wänden festsetzen und so den Durchblick etwas trüben.

Ergänzung des Modells durch ein Proteinmolekül

Neben Lipidmolekülen enthält die Biomembran noch Eiweißmoleküle. Der blaue Plastikzylinder symbolisiert ein solches Proteinmolekül. Um es in die Modell-Doppelmembran einzusetzen, müssen Sie zuvor Platz schaffen. Bitte entnehmen Sie dazu jeder Lipidschicht zwei Modellmoleküle. An ihrer Stelle wird der Plastikzylinder (mit Metallscheiben beschwert) eingesetzt.

Das Proteinmolekül reicht durch beide Lipidschichten hindurch. Es stellt also ein „Transmembranprotein“ dar. Auch das Proteinmolekül ist innerhalb der Membran beweglich. Im Modell kann man dies zeigen, indem man den Zylinder mit den Fingern (oder mittels eines starken Magnets) bewegt. Das Proteinmolekül ist jedoch immer von Lipidmolekülen umgeben.

Bitte sorgen Sie dafür, dass der Gefäßdeckel gut schließt. Trotzdem könnte nach sehr langer Zeit durch Verdunstung des Wassers der Flüssigkeitsspiegel etwas absinken. Mit einer Spritze, die bis zum Wasser reicht, können Sie die Salzwasserlösung nachfüllen.