

zum Webshop»

Biomembranen – Schülerversuche zu Aufbau und Eigenschaften

von Marion Ziemann



© Thinkstock/iStock

Die hier vorliegende Unterrichtsreihe ist ein schülerzentrierter Dreisprung mit dem Ziel, den Aufbau der Biomembranen zu erfassen. Damit wird eine Grundlage gelegt, physiologische Vorgänge zu verstehen, die Rolle der Membran als selektives Tor für Transportmechanismen zu erkennen und damit Steuerungs- und Regelungsprinzipien zu erfassen.

Biomembranen – Schülerversuche zu Aufbau und Eigenschaften

Methodisch-didaktische Hinweise

Die hier vorliegende Unterrichtsreihe ist ein schülerzentrierter Dreisprung mit dem Ziel, den Aufbau der Biomembranen zu verstehen. Damit wird eine Grundlage gelegt, physiologische Vorgänge zu verstehen, die Rolle der Membran als selektives Tor für Transportmechanismen zu erkennen und damit Steuerungs- und Regelungsprinzipien zu erfassen. Der erste Unterrichtsabschnitt führt zum grundsätzlichen Modellhaftem Verständnis der Rolle von Emulgatoren. Im folgenden Schülerexperiment wird eine Hautcreme produziert. Zum Einstieg dienen Beispiele unserer Lebenswelt, in denen sehr wohl Fett und Wasser stabil gemischt vorliegen. Werden die Arbeitblätter aus vorbereitende Hausaufgabe bearbeitet, können die Auswertung und die Cremeherstellung in einer Unterrichtsstunde erfolgen.

Im zweiten Teil erarbeiten die SchülerInnen (SuS) arbeitsteilig grundsätzliche Aussagen zum Aufbau der Biomembranen. In den Versuchen mit Rotkohl wird gezeigt, dass der Farbstoff in Rotkohlzellen aus den Zellvakuolen freigesetzt wird, wenn die Membranen mithilfe von Basen und Säuren zerstört werden. Die SuS stellen fest, dass Basen Fett und Säuren Eiweiße zerstören. Biomembranen müssen also Fette wie auch Eiweiße enthalten. Für diese Versuche können Spülmittel sowie verdünnte Zitronensäure genutzt werden.

Im dritten Teil erarbeiten die SuS den Feinbau der Membran und erstellen ein Modell, in dem sie selbst die Bausteine sind. Die Unterrichtsmethode ist ein Gruppenpuzzle mit vier Expertengruppen (EG) die jeweils in Nummerngruppen mit mindestens einem Experten aus jeder Gruppe eingeteilt sind. Die Ergebnisse der vier Gruppen werden an der Tafel festgehalten.

M 1 Wasser und Fett lassen sich nicht vermischen?



Öl in Wasser



Hautcreme (30 % Fett)



Schlagsahne (30 % Fett und 60 % Wasser)



Milch (3,5 % Fett und 87 % Wasser)

Fotos: © thinkstock/iStock

Fett- und Öl-Moleküle sind nicht polar und werden von polaren Wassermolekülen gestoßen.

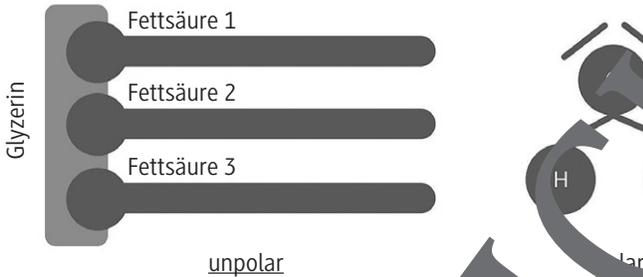


Abb. 1: Struktur und Polarität eines Triglycerids (Fett) bestehend aus Glycerin und drei langkettigen Fettsäuren (links); Polarität von H_2O -Molekülen (rechts)

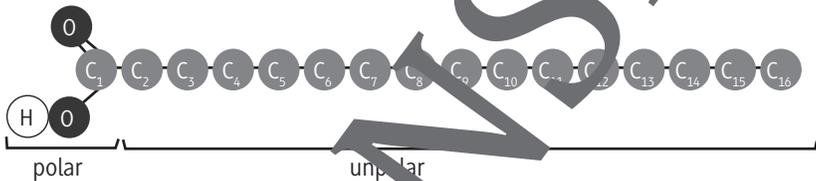


Abb. 2: Molekül der Palmitinsäure mit dem kleinen, polaren Kopf und der langen unpolaren Schwanz von Kohlenwasserstoff.

hydro-	griechisch <i>hýdor</i> = Wasser
lipo-	griechisch <i>lípos</i> = Fett
phob	griechisch <i>phóbos</i> = Furcht
phil	griechisch <i>philos</i> = liebend, Freund

© RAABE 2019

Je mehr Fettsäuren an ein Glycerinmolekül gebunden sind (diese Verbindung heißt Ester), desto geringer hydrophil wird diese Verbindung. Dabei haben **Di-** und **Monoglyceride** noch einen hydrophilen und einen hydrophoben Anteil.

Di- und Monoglyceride wirken als **Emulgatoren**, das heißt als Hilfsstoff zwischen Wasser und Fett, und kommen natürlich z. B. in Milch sowie Eigelb vor. Sie dienen dazu, zwei nicht miteinander mischbare Flüssigkeiten, wie zum Beispiel Öl und Wasser, zu einem fein verteilten Gemisch, der sogenannten **Emulsion**, zu vermengen und zu stabilisieren.

© RAABE 2019



Milch, Körperlotion etc. sehen weiß aus, da sich das Licht an vielen kleinen Fetttröpfchen bricht.

Hydrophilie

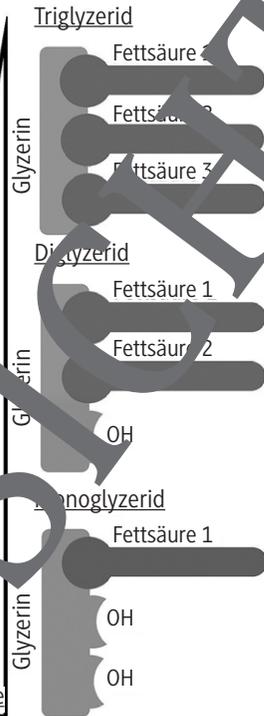


Abb. 3: mit steigender Anzahl der Fettsäuren fällt die Hydrophilie

Aufgaben

1. **Entwickeln** Sie eine modellhafte Lösung für die Vermittlerrolle des Emulgators und **erklären** Sie, wie diese hilft, Fette und Wasser zu vermischen. **Stellen** Sie Ihre Antwort grafisch dar.
2. **Erläutern** Sie, welche Konsequenzen sich aus diesen Tatsachen für die Herstellung von Cremes und Salben ergeben.

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de