

SCHOOL-SCOUT.DE

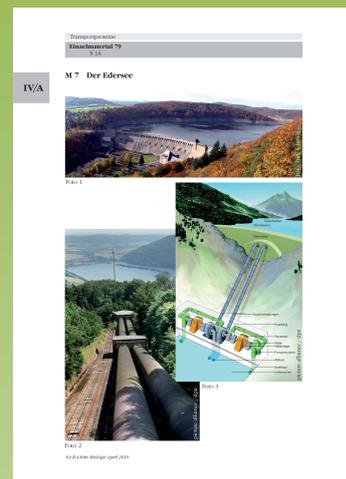


Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Transportproteine*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Transportproteine

Philipp Zilles, Herborn

Niveau:	Sek. II
Dauer:	3 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Die Schülerinnen und Schüler lernen im Laufe der Einheit die verschiedenen Typen der Transportproteine kennen und können sie ausgewählten Beispielen zuordnen. Sie beschäftigen sich mit den energetischen Aspekten des Stofftransports, sodass im weiteren Verlauf des Unterrichts (z. B. Atmungskette, Fotosynthese, Neurologie) auf dieses Wissen aufgebaut werden kann.

Fachwissenschaftliche Orientierung

Der Austausch von Stoffen mit der Umwelt ist für eine Zelle eine wichtige Voraussetzung. Transportproteine ermöglichen nicht nur den für den Zellstoffwechsel notwendigen **Stoffaustausch**. Vielmehr spielen sich viele **wichtige physiologische Reaktionen an Transportproteinen der Membran** ab, beispielsweise die Erregung eines Nerven, die Aktivierung eines Muskelsyncytiums, der Aufbau eines Protonengradienten an der Chloroplastenmembran und die damit verbundene Gewinnung von ATP an ATPasen.

Allgemein unterscheidet man zwei verschiedene Klassen von Transportproteinen: Kanalproteine und Carrier. Während **Kanalproteine** einen durchgehenden Kanal für einen bestimmten Stoff bilden, der jedoch geöffnet oder geschlossen sein kann, transportieren **Carrier** den Stoff durch die Membran, indem sie ihre Konformation ändern. Die Carrier werden wiederum in drei Gruppen unterteilt: Carrier der Typen **Uniport**, **Antiport** und **Symport**.

Die energetischen Aspekte des Themas der Transportproteine sind besonders wichtig, wird doch schon allein ein Drittel der ATP-Produktion einer tierischen Zelle im Ruhezustand für den Transport von Natrium- und Kalium-Ionen verbraucht. Auf der anderen Seite dient das so erreichte Konzentrationsgefälle selbst wieder als Energiequelle, um andere Stoffe zu transportieren.

Generell laufen die Vorgänge an Transportproteinen freiwillig ab, sofern ein Konzentrationsgefälle des betreffenden Stoffes zwischen Außen- und Innenmedium besteht (**passiver Transport**). In vielen Fällen ist es jedoch notwendig, Stoffe entgegen ihrem Konzentrationsgefälle zu transportieren (**aktiver Transport**). Die dazu notwendige Energie kann auf verschiedene Art zur Verfügung gestellt werden: durch Licht, in Form von ATP oder unter Ausnutzung des Konzentrationsgefälles eines anderen Stoffes.

Didaktisch-methodische Orientierung

In vielen Bundesländern ist das Thema „Transportproteine“ im Lehrplan explizit vorgesehen. Viele im Verlauf der Oberstufe angesprochene Themen setzen Kenntnisse über die prinzipielle Funktion von Transportproteinen voraus.

Um dem Thema für die Schülerinnen und Schüler eine Struktur zu geben, wird inhaltlich mit der Klassifizierung der Transportproteine begonnen. Die Schülerinnen und Schüler lernen anschließend Beispiele für die jeweilige Transportproteinklasse kennen. Dabei sind diese Beispiele so ausgewählt worden, dass sie zu der Energetik der Transportmechanismen überleiten.

Energetische Vorstellungen fallen den Schülerinnen und Schülern häufig recht schwer. Um ihnen das Verständnis zu erleichtern, wird eine Parallele zu einem Stausee, dem hessischen Edersee, gezogen, der energetisch betrachtet wird. Die auf dem Höhenunterschied des Wasserspiegels beruhende potenzielle Energie ist den Lernenden eher vertraut und leichter greifbar. Durch den Vergleich wird die energetische Betrachtung der Transportproteine leichter zugänglich.

Verlauf

Stunde 1

Die Notwendigkeit von Transportproteinen und ihre Unterscheidung

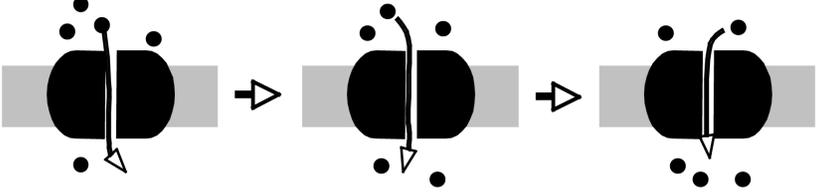
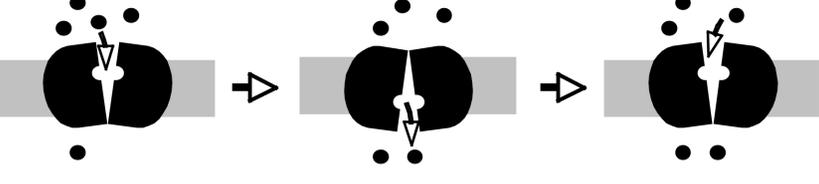
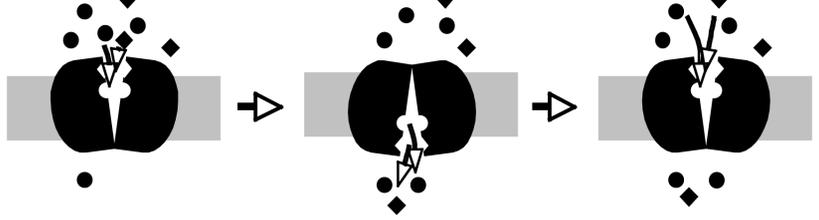
Material	Verlauf
M 1–M 3	<p>Um die Schülerinnen und Schüler auf die Inhalte des Unterrichts einzustimmen, wird ihnen zu Beginn der Unterrichtsstunde der Comic (M 1) auf dem Overheadprojektor gezeigt. Dieser stellt den Transport eines Zuckermoleküls zu Enzymen im Cytoplasma dar. Durch die Betrachtung und anschließende Beschreibung des Comics erfahren die Schülerinnen und Schüler, dass die Zelle Stoffe durch die semipermeable Membran aufnimmt.</p> <p>Nachdem die Schülerinnen und Schüler den Comic beschrieben haben, werden sie darüber informiert, dass sie sich im Folgenden mit der Klasse der Transportproteine beschäftigen werden. Den Schülerinnen und Schülern werden Puzzlekarten auf Grundlage von M 2 ausgeteilt, auf denen jeweils einzeln die Namen der Transportproteinklassen, eine allgemeine Definition und eine Funktionsbeschreibung stehen sowie die Transportvorgänge modellhaft abgebildet sind. Die Schülerinnen und Schüler erhalten den Arbeitsauftrag, die Puzzlekarten einander zuzuordnen. Diese Aufgabe erledigen sie in Tischgruppen. Die Erstellung der Puzzlekarten ist in der Erläuterung von M 2 beschrieben.</p> <p>Nachdem die Gruppen den Auftrag beendet haben, stellen sie ihr Ergebnis am Overheadprojektor vor. Von dem fertigen Puzzle erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Ausdruck (M 3) für ihre Unterlagen.</p>

Stunde 2

Beispiele von Transportproteinen

Material	Verlauf
M 4	<p>In der zweiten Stunde setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit folgenden Beispielen von Transportproteinen auseinander: die Aufnahme von Glucose in Darmzellen, in Erythrocyten, die Erregung eines Nerven und der Natrium-Kalium-Antiporter. Dazu erhalten die Lernenden das Arbeitsblatt M 4. In Gruppenarbeit setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit einem der vier Fälle auseinander (Aufgabe 1). Dazu wird der Gruppe vom Lehrer ein Fall zugewiesen. Die Schülerinnen und Schüler sollen das in der Schilderung genannte Transportprotein in die entsprechende Klasse einordnen und den Vorgang schematisch auf eine Folie zeichnen. Nach der Gruppenarbeitsphase stellen die einzelnen Gruppen der Klasse ihr Beispiel vor.</p> <p>Die Aufgaben 2 und 3 werden in der dritten Stunde aufgegriffen.</p>

M 3 Die Transportproteine

<p>Kanalprotein</p>	<p>Ein Protein, das einen bestimmten Stoff durch die Membran lässt.</p>	<p>Das Protein bildet einen durchgängigen Kanal für einen bestimmten Stoff durch die Membran. Der Stoff kann sich sehr schnell durch den Kanal bewegen.</p>
		
<p>Carrier Typ: Uniport</p>	<p>Ein Protein, das einen bestimmten Stoff durch die Membran transportiert.</p>	<p>Der Stoff bindet auf einer Seite der Membran an das Protein. Das Protein ändert dadurch seine Gestalt (Konformation), sodass sich der Stoff auf der anderen Seite der Membran befindet. Hier löst er sich wieder von dem Protein ab. Das Protein nimmt wieder seine ursprüngliche Gestalt an und der Vorgang wiederholt sich.</p>
		
<p>Carrier Typ: Symport</p>	<p>Ein Protein, das zwei bestimmte Stoffe in die gleiche Richtung durch die Membran transportiert.</p>	<p>Zwei verschiedene Stoffe binden auf einer Seite der Membran an das Protein. Dieses ändert dadurch seine Gestalt (Konformation) und die Stoffe befinden sich auf der anderen Seite der Membran. Hier lösen sie sich wieder von dem Protein ab. Das Protein nimmt wieder seine ursprüngliche Gestalt an und der Vorgang wiederholt sich.</p>
		
<p>Carrier Typ: Antiport</p>	<p>Ein Protein, das zwei bestimmte Stoffe in entgegengesetzte Richtungen durch die Membran transportiert.</p>	<p>Ein Stoff bindet auf einer Seite der Membran an das Protein. Dieses ändert dadurch seine Gestalt (Konformation) und der Stoff löst sich auf der anderen Seite der Membran ab. Auf dieser Seite bindet ein anderer Stoff an das Protein, welches dadurch wieder seine ursprüngliche Gestalt annimmt. Der zweite Stoff löst sich auf der entgegengesetzten Membranseite ab.</p>
		

SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus: *Transportproteine*

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

