

■ Wie schafft der Lachs die Wechsel zwischen Süß- und Salzwasser?

Der Atlantische Lachs (*Salmo salar*) gehört zur Gattung der Lachse. Er lebt die meiste Zeit seines Lebens im Atlantischen Ozean. Die Fische können bis zu 1,5 Meter lang werden. Sie benötigen zum Laichen frisches Wasser. Im Spätherbst ziehen sie deshalb die Flüsse Europas und Nordamerikas hinauf, um an deren Oberläufen zu laichen. Am Ende dieser „Laichwanderungen“ legen die Weibchen ihre Eier ab, und die Männchen befruchten diese. Da die Wanderung und der Laichakt für die Tiere sehr anstrengend ist und sie zudem häufig auf dem Weg keine Nahrung aufnehmen, stirbt der größte Teil der Lachse an Erschöpfung oder dadurch begünstigten Krankheiten, bevor er wieder das offene Meer erreicht.

Die Jungfische schlüpfen je nach Wassertemperatur nach ein bis fünf Monaten. Im Alter von etwa einem Jahr sind sie stark genug, um in die Ozeane zu wandern. Nach einigen Jahren kehren sie wieder zu ihrem Geburtsort zurück, um ihrerseits dort zu laichen. (Quelle: Wikipedia)

	Lachs im Süßwasser	Lachs im Meerwasser
tägliche Urinmenge	bis zu 30% des Körpergewichtes	sehr gering
Wasseraufnahme durch Kiemen	gering	sehr hoch
Konzentration gelöster Stoffe im Blut im Verhältnis zum Außenmedium*	-----	-----
Wasseraufnahme bzw. -abgabe über die Kiemenmembran	hoch	hoch

Tab. 1: Reaktion auf den Wechsel des Lebensraumes beim Lachs

Der Wechsel vom Süß- ins Salzwasser und umgekehrt stellt den Organismus der Lachse vor zwei große Herausforderungen. Zum einen gerät der körpereigene Wasserhaushalt der Tiere durcheinander. Dies ist an den veränderten Trinkgewohnheiten und an der produzierten Urinmenge zu erkennen. Zum anderen nehmen Lachse über das Trinken von Meerwasser große Mengen Salz auf. Bekannt ist, dass dieses Salz im Darm resorbiert und mit dem Blut zu den Kiemen transportiert wird. Dort wird es über die Membran der Kiemenzellen aktiv ausgeschieden. Ein Lachs braucht etwa zwei Tage, um sich an den Übergang vom Salzwasser ins Süßwasser zu gewöhnen, für den Übergang vom Süß- ins Salzwasser bis zu zwei Wochen. Wikipedia nennt als Grund für diese lange Dauer die Notwendigkeit der „Umwandlung der Kiemenepithelien“.

Aufgaben

1. Skizzieren Sie mithilfe des Materials den Lebenslauf der Lachse unter Angabe der jeweiligen Lebensräume!
2. Definieren Sie folgende Fachausdrücke: Diffusion, Osmose, Plasmolyse, Deplasmolyse, passiver Transport, aktiver Transport, Phospholipidmolekül, Glykoprotein, Carrierprotein, Tunnelprotein!
3. Ergänzen Sie mithilfe des Materials fehlende Angaben in Tabelle 1! Erklären Sie auf der Grundlage des Textes sowie von Tabelle 1, warum sich die tägliche Urinmenge sowie die Trinkgewohnheiten bei Lachsen im Süß- bzw. Meerwasser deutlich unterscheiden!
4. Beschreiben Sie die verschiedenen Möglichkeiten des aktiven Transports durch eine Biomembran! Veranschaulichen Sie Ihre Ausführungen mit Skizzen! Begründen Sie, welche der Möglichkeiten bei der Resorption von gelösten Teilchen aus dem Darm ins Blut bzw. aus dem Kiemen-Blut ins Meerwasser vorliegen!
5. Entwickeln Sie eine Hypothese, was unter „Umwandlung der Kiemenepithelien“* auf Zellebene zu verstehen ist! Ihre Hypothese sollte auch die unterschiedliche Dauer des Anpassungsprozesses erklären!

Informationen:

*Gehalt an gelösten Stoffen

- in Meerwasser etwa 30 bis 35 Promille (Gramm pro Kilogramm)

- im Süßwasser bei <1 Promille

- in den Körperflüssigkeiten der Lachse bei etwa 15 Promille.

*Kiemenepithelien Membran der Kiemenzellen