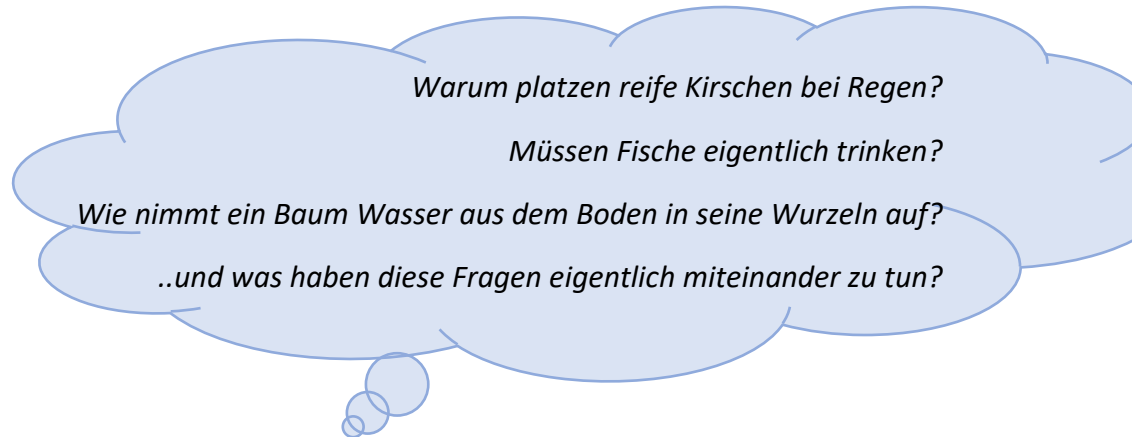
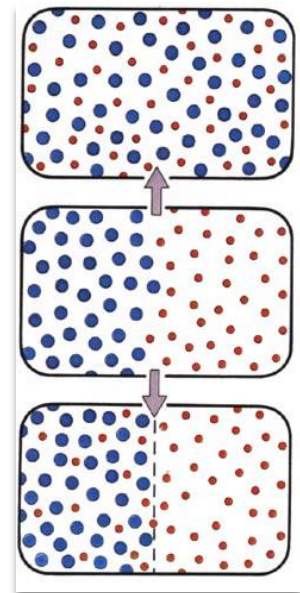


Osiose in wässrigen Lösungen- Müssen Fische trinken?



Die Antwort lautet: Osiose! Passend zum Themenkreis Wasser möchte ich dieses im ersten Augenblick unscheinbare, jedoch allgegenwärtige Thema näher beleuchten. Dafür sind zunächst ein paar Definitionen notwendig:

Unter **Osiose** versteht man die Diffusion durch eine semipermeable, also halbdurchlässige Membran. **Diffusion** selbst ist der Konzentrationsausgleich durch Teilchenbewegung. Diese Vorgänge sind in der Bildreihe rechts gut sichtbar. Das Bild in der Mitte zeigt den Ausgangszustand: blaue und rote Teilchen. Wenn sich beide Teilchenarten frei bewegen können, werden sie den Zustand größter Unordnung einnehmen, sie werden sich also gleichmäßig durchmischen. Das ist der Vorgang der Diffusion, der im oberen Bild dargestellt wird. Im unteren Teil des Bildes sieht man das Prinzip der Osiose. Zwischen beide Teilchensorten wurde eine halbdurchlässige Membran eingebracht- diese Membran können nur rote Teilchen passieren, blaue allerdings nicht. Wie vorhin wird das System versuchen, den Zustand größtmöglicher Unordnung einzunehmen. Dadurch entsteht ein Teilchenstrom der roten Teilchen hin zu den blauen Teilchen, um die Konzentrationsunterschiede der Teilchen so gut wie möglich auszugleichen.



Quelle: <https://www2.vobs.at/bio/botanik/b-osiose.php>

Kirschen

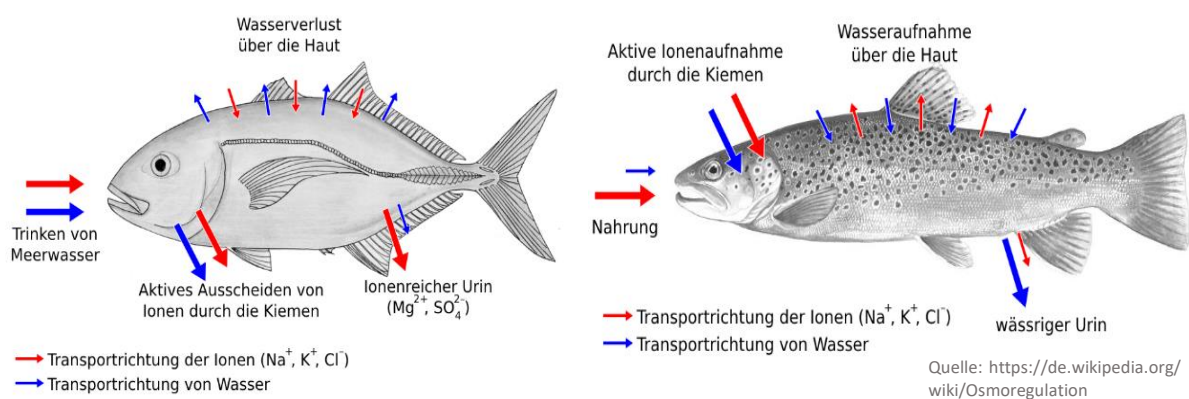
Damit lassen sich nun die zuvor gestellten Fragen beantworten. Reife Kirschen beispielsweise sind voller Zucker, Regenwasser nicht. Die Haut der Kirsche ist wasserdurchlässig, aber nicht zuckerdurchlässig. Im unteren Bild der Bildreihe wären die Wassermoleküle also die roten Teilchen, und die Zuckermoleküle die blauen Teilchen, getrennt von der semipermeablen Membran, der Kirschhaut. Trifft das Regenwasser auf die Kirsche, so geht es durch die Schale der Kirsche hindurch, um den Konzentrationsunterschied auszugleichen. Dadurch baut sich im Inneren der Kirsche ein Druck auf, dem die Schale irgendwann nicht mehr standhalten kann- sie platzt.

Fische

Und wie sieht es nun bei Fischen aus? Beantwortet man diese Frage „Müssen Fische trinken?“ mit „ja“ oder mit „nein“? Ganz einfach: beides. Salzwasserfische müssen nämlich trinken, und Süßwasserfische nicht. Betrachten wir zunächst den Salzwasserfisch. Der Salzgehalt im Körper eines solchen Fisches ist geringer als der Salzgehalt des Meers. Die Fischhaut ist

Fische

wasserdurchlässig, und um den Konzentrationsunterschiedes des Salzes auszugleichen, bewegt sich das Wasser, wie die roten Teilchen im oberen Bild, vom Fisch ins Meer. Das heißt, dass ein Salzwasserfisch durchgehend Wasser über seine Haut verliert. Er muss trinken, um diesen Wasserverlust auszugleichen. Die Ionen, die er über das Meerwasser mittrinkt, werden er über Kiemen und Urin ausgeschieden, um seinen Salzgehalt im Körper stabil zu halten. Beim Süßwasserfisch verhält es sich genau andersherum. Der Salzgehalt im Körper des Fisches ist höher als der Salzgehalt des Süßwassers. Für den Konzentrationsausgleich bewegen sich also Wassermoleküle über die Fischhaut in den Fisch hinein. Um nicht das gleiche Schicksal wie die platzenden Kirschen im Regen zu erleiden, muss der Süßwasserfisch vermehrt Wasser über seinen Urin ausscheiden. Um den Salzgehalt seines Körpers zu erhalten, muss er zusätzlich Ionen über seine Kiemen aufnehmen.



Pflanzen

Über das Prinzip der Osmose nehmen Pflanzenwurzeln Wasser aus dem Boden auf. Die Ionenkonzentration in den Wurzeln muss dementsprechend höher sein, als die Ionenkonzentration im Boden. Für den Konzentrationsausgleich bewegen sich die Wassermoleküle nun in die Wurzeln. Besonders interessant ist dieses Prinzip für Pflanzen, die ihren Wasserbedarf aus salzigen Gewässern beziehen, wie beispielsweise die Mangroven. Auch hier gilt, dass der Salzgehalt der Wurzeln größer sein muss, als der Salzgehalt im Meer. So große Salzgehalte sind allerdings giftig für Pflanzenzellen. Die Lösung hierfür sind sogenannte Vakuolen, das sind Zellbestandteile, die wie Salzfallen funktionieren- hier lagert sich das Salz ab, um die restlichen Zellen davor zu schützen. Dadurch wird auch eine große Salzkonzentration in den Wurzeln erreicht, und der Baum kann Wasser aus dem Meer aufnehmen.

Technik

Auch wenn wir uns der Osmose oft nicht bewusst sind, ist sie allgegenwärtig. In Zukunft könnte sie auch eine wichtige Rolle in der Energiewende spielen- Stichwort Osmosekraftwerke. Diese sollen bei Flussmündungen ins Meer zum Einsatz kommen, wo auf natürliche Art und Weise zwei Gewässer mit unterschiedlichen Salzkonzentrationen zusammentreffen. Hier fehlt also nur mehr eine halbdurchlässige Membran, und wie beispielsweise bei den Kirschen lässt sich dadurch ein Druck erzeugen- der Osmosedruck. Mit diesem Druck kann man Turbinen antreiben, und das ohne Anfall jeglicher Abfallstoffe oder Verschmutzungen. Ein Testkraftwerk wurde 2009 in Norwegen errichtet, allerdings sind die erzielten Energiegewinne zurzeit noch zu gering, um andere Kraftwerke zu ersetzen, und die Zukunft dieser Technologie ungewiss.