

Stofftransport durch die Biomembran

Fotosynthese- unter Wasser?

Im Prozess der Fotosynthese erzeugen grüne Pflanzen mit Hilfe des Lichts aus energiearmen anorganischen Stoffen energiereiche organische Verbindungen und Sauerstoff. Ungefähr 75% der Sauerstoff- Produktion entfallen auf das pflanzliche Plankton der Weltmeere. Bekannt ist, dass Landpflanzen das für die Fotosynthese benötigte Kohlenstoffdioxid aus der Luft über die Spaltöffnungen an der Blattunterseite aufnehmen. Wie aber kommen Wasserpflanzen und die das Plankton bildenden Mikroorganismen an den Stoff, aus dem schließlich Glukose werden soll?

Zunächst einmal ist Kohlenstoffdioxid ein Gas, welches in Wasser gut löslich ist. Über die Oberfläche der Gewässer gelangt also immer ein Teil des in der Luft vorhandenen CO_2 über den Lösevorgang ins Wasser. Im Wasser gelöst, bildet ein geringer Teil des Kohlenstoffdioxids mit Wasser- über H_2CO_3 (Kohlensäure) als Zwischenstufe- HCO_3^- (Hydrogencarbonat)- Ionen und H^+ -Ionen (Protonen). Manche Unterwasserpflanzen haben sich nun Hydrogencarbonat als Kohlenstoffquelle nutzbar gemacht. In der Zellmembran dieser Pflanzen befindet sich ein Enzym namens Carboanhydrase, welches die oben beschriebene Umwandlung von Kohlenstoffdioxid in Hydrogencarbonat und Protonen direkt an der Membran sozusagen rückgängig macht. Als kleines, lipophiles Molekül kann das gebildete Kohlenstoffdioxid im Augenblick des Entstehens über die Zellmembran in die Zelle diffundieren. Die für die Umwandlung von Hydrogencarbonat in Kohlenstoffdioxid benötigten Protonen werden in der Zelle freigesetzt und mittels einer ATP- betriebenen Protonenpumpe nach außen transportiert.

Aufgaben:

1. Fertigen Sie ein Verlaufsschema (Pfeildiagramm) für die oben beschriebenen Prozesse.

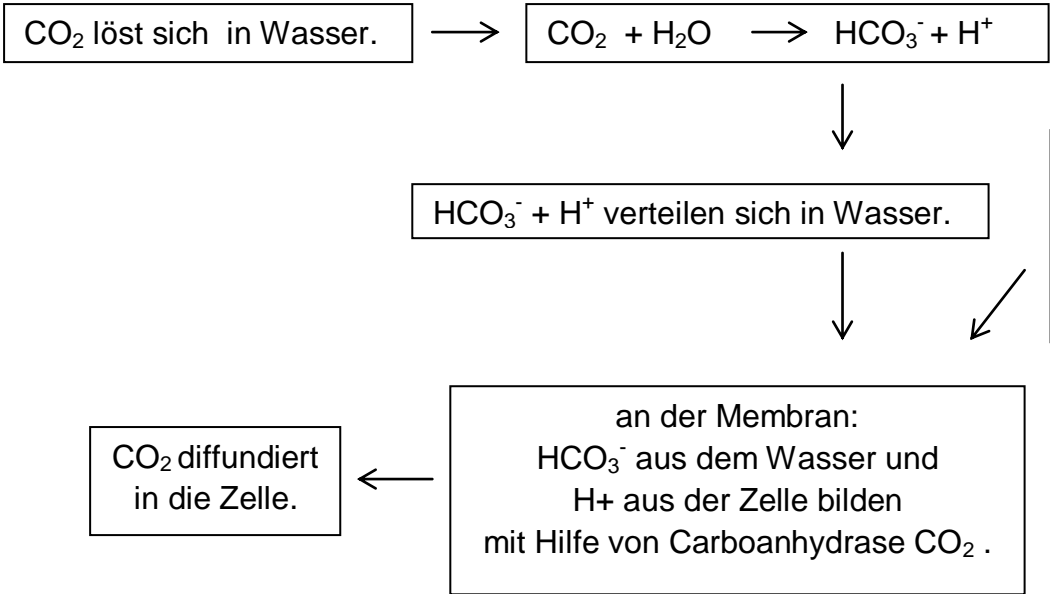
Wahlweise:

2. Fertigen Sie ein Schema der Zelle einer Wasserpflanze, welches die beschriebenen Vorgänge an der Zellmembran darstellt.

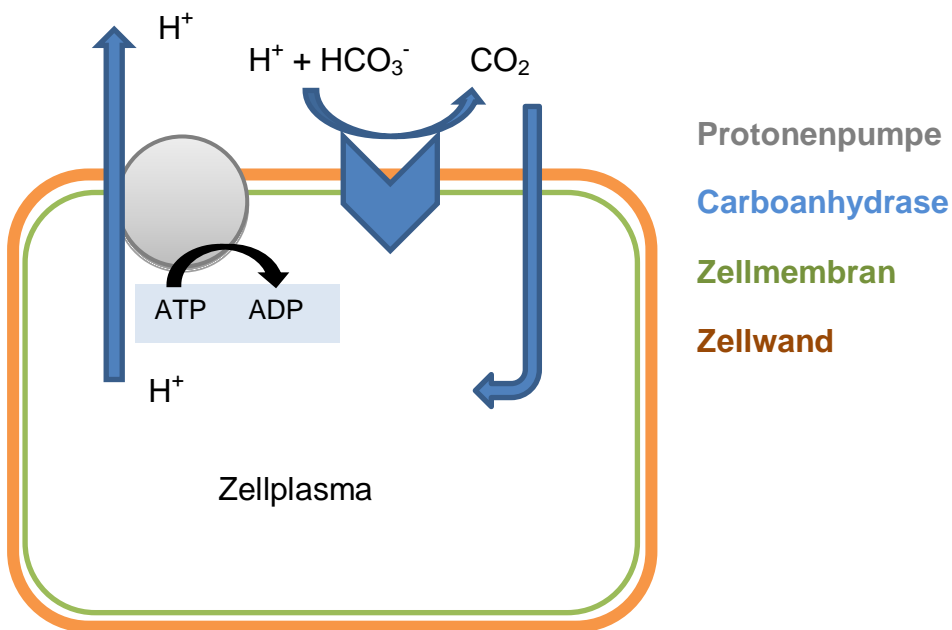
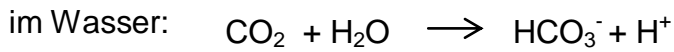
Nach

Rikus, U.(1998). Carboanhydrase- ein Enzym, viele Wirkungen. In: Unterricht Biologie 238/ 22, S. 44

Lösungsvorschlag: Aufgabe 1



Lösungsvorschlag: Aufgabe 2



Quellenhinweise:

Abbildung: ZPG Biologie 2011