

Warum der Albatros Salzwasser trinken kann

Auch Tiere sind zuweilen mit unbekömmlichem Wasser und giftigen Naturstoffen konfrontiert. Im Laufe der Evolution haben sich entsprechende biologische Reinigungsverfahren entwickelt.



Treibt ein Schiffbrüchiger im Rettungsboot tagelang auf dem Meer, kann er hilflos verdursten, obwohl er von riesigen Wassermengen umgeben ist. Denn unser Körper kann mit Salzwasser nicht umgehen: Die Osmose lässt kontinuierlich die weniger salzhaltige Flüssigkeit der Körperzellen durch die Zellmembran zum aufgenommenen Salzwasser fließen, wodurch wir innerlich austrocknen.

Seemöwen, Pinguine und andere Vögel leben oftmals während Monaten auf kargen Felsen im Meer. Oder sie kurven wie die Albatrosse Tausende Kilometer über Wellenkämme und durch Wellentäler, ohne je festen Boden unter den Füßen zu haben. Wie kommen diese Tiere zum lebensnotwendigen Süßwasser?

Biologische Entsalzungsanlage

Die Natur hat für diese Meeresbewohner eine geniale Entsalzungsanlage entwickelt. Trinkt das Tier Salzwasser, gelangt die Flüssigkeit erst ins Blut. Oberhalb der Augen sitzt links und rechts je eine Salzdrüse. Die Drüsen sind von Tausenden Tubuli, kleinen Kapillargefäßen, durchzogen. Und jeder Tubulus ist wiederum von einer Vielzahl von dünnen Blutgefäßen umspinnen. Die Entsalzung erfolgt nun im Gegenstromprinzip: Das Salz wandert entlang

dem Konzentrationsgradienten von den Blutgefässen durch die Tubulismembran, weil die Flüssigkeit in den Tubuli bereits eine höhere Salzkonzentration enthält. So speichern die Tubuli schliesslich ein Sekret, das bis zu 95 Prozent aus Salz besteht. Über eine Rinne fliesst das salzige Sekret zur Schnabelspitze, wo es als feiner Nebel ausgeblasen wird. Die Meerwasser-Umkehrosmose in der Industrie ähnelt dieser Art der Wasseraufbereitung in der Natur und verwendet semipermeable Membranen, um das Salz zurückzuhalten.

Meeresäuger wie Wale, Robben oder Delfine haben keine Salzdrüsen. Sie decken ihren Wasserhaushalt hauptsächlich über die Nahrung und trinken nur wenig Meerwasser. Um trotzdem mit überschüssigem Salz fertigzuwerden, besitzen sie sehr lange und stark abgeflachte Nieren, was den Körper wirkungsvoll entsalzt.



Abb. 1 Koalas haben sich auf die heikle Eukalyptuskost spezialisiert.

Gegen pflanzliche Gifte

Auch Tiere auf dem Land kennen biologische Tricks, um mit Schadstoffen in der Nahrung fertigzuwerden. Das natürliche Leben wird von Fressen und Gefressenwerden dominiert. Während Tiere als Strategie attackieren oder die Flucht ergreifen, können Pflanzen nicht davonrennen. Gräser, Sträucher und Bäume haben eine Vielzahl von Abwehrwaffen entwickelt. Etwa Stacheln und Dornen, die rein mechanisch vor dem Gefressenwerden schützen. Weit verbreitet sind auch chemische Waffen. Alkaloide wie Nikotin, Koffein oder Kokain sind pflanzliche Gifte, die das Wachstum von Insekten stören und Wirbeltiere vergiften. Als Gegenwehr bilden viele Pflanzenfresser im Darm oder in den Leberzellen mischfunktionelle Oxidasen (MFO). Diese MFO-Enzyme können ein sehr breites Spektrum von Toxinen entgiften und somit das Nahrungsspektrum für das Tier enorm vergrössern.

Akazien, Rosengewächse und manche Eukalyptusarten wehren sich mit Blausäure. Der Koala (Abb. 1) in Australien hat sich im Lauf der Evolution just auf die faserigen Blätter von Eukalyptus spezialisiert, die andern Tieren weder schmecken noch guttun. Um einer Vergiftung zu entgehen, schnuppert der Koala erst sorgfältig am Eukalyptusblatt. Mit seiner sehr empfindlichen Nase kann das Tier offenbar weniger giftige von sehr giftigen Pflanzen unterscheiden. Kleinere Giftmengen werden jedoch biochemisch im Darm neutralisiert; das gelegentliche Fressen von Erde leistet zusätzliche Entgiftungshilfe. Um die grosse Menge an unverdaulichen Zellulosefasern verwerten zu können, nutzt der Koala ein weiteres biologisches Verfahren: In einem über zwei Meter langen Blinddarm siedeln spezielle Bakterien, die dem Wirt die Zellulose mithilfe von Enzymen aufschliessen.



Herbert Cerutti,
Maseltrangen, Schweiz