

4 Wasserreinigung im Tier- und Pflanzenreich

Die einfache Faustformel „ohne Wasser kein Leben“ bringt es auf den Punkt. Wasser als Lösungsmittel spielt bei nahezu allen biochemischen Reaktionen eine große Rolle. Es ist eine unserer wichtigsten Ressourcen. Glücklicherweise sind nahezu $\frac{3}{4}$ unserer Erde (genauer 71 % der Erde) von Wasser bedeckt (Gleick & Cain, 2004). Dieses Wasser ist für uns jedoch nicht unbedingt nutzbar. In der Tat sind nur etwa 3 % unseres Wasservorkommens Süßwasser. Etwa $\frac{2}{3}$ dieses Süßwassers ist in Gletschern, Eiskappen oder dem Grundwasser gebunden. Nur 0,0091 % des Süßwassers auf der Erde sind oberirdisch zugänglich (Gleick & Cain, 2004).

Angesichts der relativen Knappheit des Süßwassers und der Verschmutzung der selbigen Ressource, stellt sich die Aufgabe, Wege zu finden, um Wasserressourcen neu zu erschließen und verunreinigtes Wasser trinkbar zu machen.

4.1 Wasserreinigung eine Frage der Perspektive

Die Problematik der Wasserreinigung betrachten Menschen und Tiere aber auch Pflanzen aus unterschiedlichen Perspektiven (siehe Abb. 2). Hat der Mensch die Zielsetzung Wasser von Belastungen zu befreien, so dienen diese Belastungen für Tiere und Pflanzen als Nahrungsquellen.

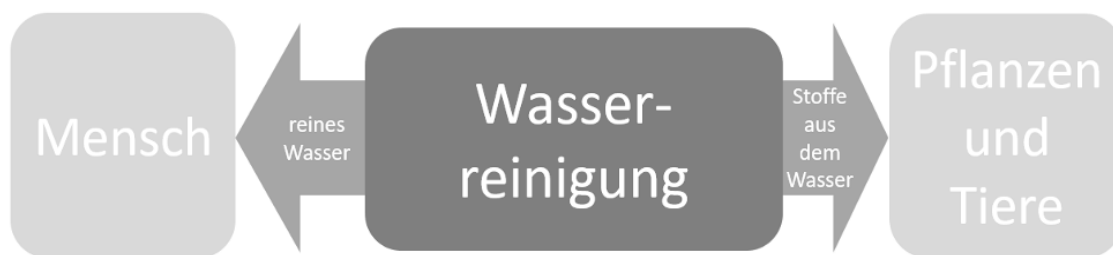


Abb. 2: Wasserreinigung aus unterschiedlichen Perspektiven

4.2 Biologische Wasserreinigung

Tiere wie der Manta-Rochen, der Riesenhai, der Blauwal, aber auch Flamingos und Enten nutzen mit Organen wie Kiemenreusen, Barteln bzw. Seihschnäbeln das Prinzip der Filterung oder des Siebens von Wasser. Diese „Sieborgane“ sind so gestaltet, dass sie Wasser passieren lassen und darin enthaltene größere Partikel (z. B. Wasserlinsen, Krebse, Insekten- Schnecken- und Muschellarven) zurückhalten. Die so herausgefilterte Biomasse dient diesen Lebewesen als Nahrung. Auch wenn es beeindruckend sein mag, wie viel „Biomasse“ ein Tier wie ein Riesenhai oder gar ein Blauwal aus dem Wasser herausfiltert, so tragen diese Giganten nicht zur Verbesserung der Wasserqualität ihrer Umgebung bei. Die Biomasse, die sie herausfangen, besteht hauptsächlich aus Zooplankton, das die Wasserqualität nicht beeinflusst.

4.2.1 Muscheln als lebendige Filteranlagen

Muscheln hingegen ernähren sich von deutlich kleinerem Plankton, das zum Teil zwischen 4 und 7 Mikrometern groß ist. Ihre Nahrung nehmen sie in einem speziellen Filterprozess auf (siehe Abb. 3), indem sie Wasser und die darin enthaltene Nahrung durch das einströmende Siphonorgan einfließen lassen.

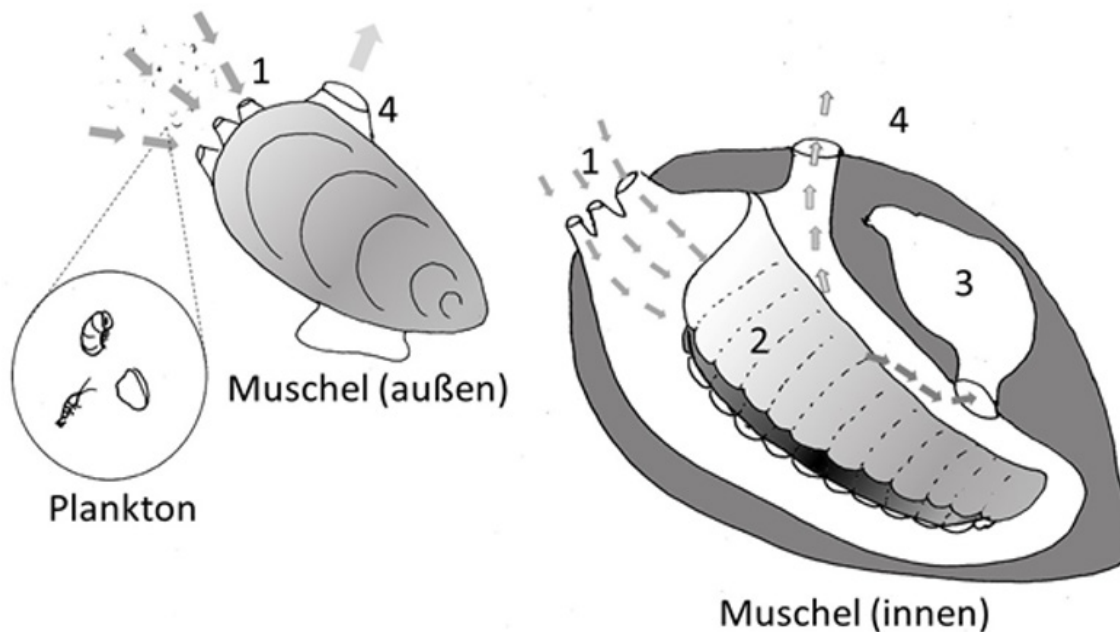


Abb. 3: Nahrungsaufnahme bei Muscheln: Vereinfachte Darstellung - 1 Eingehende Siphonorgane, 2 Kiemen, 3 Magen, 4 ausgehender Siphon

Plankton sowie andere Feinstoffe aus dem Wasser bleiben in den Kiemen der Muschel hängen und werden von dort aus über Flimmerhärchen weiterbewegt. Die Flimmerhärchen transportieren verwertbare Nahrung zum Magen. Unverwertbare Partikel werden mit Schleim überzogen und über das ausgehende Siphonorgan gemeinsam mit dem gefilterten Wasser wieder ausgeschieden. Die ummantelten, unverwertbaren Partikel sinken zu Boden. Das Wasser wird durch sie nicht weiter belastet (Claudi & Mackie, 1993; Fenske, 2003).

In ihrer Filterleistung sind Muscheln so gut, dass sie trübes Wasser in einem Aquarium in etwa einer Stunde wieder klar bekommen. Auch Teichbesitzer machen sich diese Eigenschaft der Muscheln zunutze, indem sie die Klärung des Gartenteichs von Muscheln übernehmen lassen.

Dabei schwankt die Filterleistung der Muscheln von Art zu Art:

- Die Filterleistung der einzelnen Dreikantmuschel (*Dreissena polymorpha*) liegt im Stettiner Haff bei ca. 200-400 ml pro Tag (Fenske, 2003).
- Flussmuscheln wie *Anodonta sp.* oder *Unio sp.* sind deutlich größer (*A. anatina* bis über 20 cm lang) und können 1-2 l pro Stunde erreichen (Weber, 2001).

4.2.2 Pflanzen als besondere biologische Filter

Auch wenn die Verwendung von Muscheln zur Verbesserung der Wasserqualität (z. B. in Hafenbecken) breit untersucht wird, sind Pflanzen in ihrer Verbesserung der Wasserqualität den Tieren deutlich überlegen. Der Grund hierfür ist, dass Pflanzen eine Vielzahl gelöster Substanzen dem Wasser als Nährstoffe entziehen können.

Bereits in den 60er-Jahren begann die NASA mit aktiven Forschungen zum Einsatz von Wasserpflanzen zur Aufbereitung von Abwasser. Ihr Interesse richtete sich dabei auf die Nutzung von Wasserpflanzen als Abwasseraufbereiter und Sauerstoffproduzenten. Im Rahmen der Forschung fand die Wasserhyazinthe (*Eichhornia crassipes*) eine besondere Erwähnung. Diese Pflanze ist dazu in der Lage, selbst Schwermetalle und Ölfilme zu neutralisieren und das Wasser wieder nahe der Trinkwasserqualität aufzubereiten. Das Nationale Raumtechnologielaboratorium (NSTL) in Mississippi betreibt seit 1979 eine Wasseraufbereitungsanlage, die aus einer einzigen 2,02 ha großen und im Mittel 1,22 m tiefen Lagune besteht (Hardman et al., 1996).