

4 Nachhaltigkeit hat Zukunft

In einem sauberen Gewässer herrscht ein ökologisches Gleichgewicht

EXTRA

Gelangen Abfallstoffe aus abbaubaren Substanzen in ein Gewässer, so vermag das Gewässerökosystem durch **Selbstregulation** den ursprünglichen Zustand wiederherzustellen.

Hochmolekulare, energiereiche, organische Substanzen werden von den **Destruenten**¹ zu niedermolekularen, energiearmen, anorganischen Verbindungen abgebaut. Die freiwerdende Energie wird von den Mikroorganismen genützt.

Anorganische Salze können von den **Produzenten**² wieder dem Stoffkreislauf zugeführt werden. Mikroorganismen benötigen zu diesem Abbauvorgang Sauerstoff. Der **Sauerstoff** ist daher ein wichtiger regulierender Faktor in einem Gewässer.

Die **Güteklasse** eines Gewässers hängt mit dem Sauerstoffgehalt zusammen.



Stoffkreislauf in einem Gewässer

¹ **Destruenten** = Organismen (Mikroorganismen wie Bakterien und Pilze) in einem Ökosystem, die organische Stoffe zu anorganischen abbauen

² **Produzenten** = Lebewesen (vor allem grüne Pflanzen) eines Ökosystems, die im Zuge der Fotosynthese organische Stoffe erzeugen

Ein Überangebot an Mineral- und Nährstoffen führt zur Eutrophierung¹ eines Gewässers:

- Die in den Abwässern enthaltenen Salze (z. B. Phosphate) ermöglichen es vor allem den Algen, sich stark zu vermehren. Eine Massenvermehrung von Algen nennt man **Algenblüte**.
- Dieses Überangebot an Algen führt zu einer Vermehrung aller Tiere des **Zooplanktons**. Nun haben Kleintiere wie Krebse mehr Nahrung und ihre Zahl nimmt zu.
- Die starke Vermehrung der Lebewesen hat eine große Zahl an Leichen zur Folge. Das bedeutet wiederum Nahrung für die **Bakterien**, die sich nun ebenfalls stark vermehren. Bakterien brauchen für ihre Abbautätigkeit viel Sauerstoff und bilden Fäulnisstoffe.
- Die Algenblüte verhindert zudem, dass **Licht** in tiefere Gewässerteile dringen kann. Wasserpflanzen sind nicht mehr in der Lage, durch **Fotosynthese** Sauerstoff zu produzieren.
- Der Sauerstoffgehalt des Gewässers nimmt immer mehr ab. Alle höheren Lebewesen wie Fische, Krebse und Schnecken sterben an **Sauerstoffmangel**.
- Überlebt haben Bakterien und Planktonorganismen. Vor allem Wimpertierchen fressen gerne Bakterien und benötigen wenig Sauerstoff. So wird die Zahl der Bakterien wieder abnehmen und der Sauerstoffgehalt kann wieder ansteigen. **Das Gewässer erholt sich**.
- Werden aber weiter Abwässer eingeleitet, sterben auch die Planktontiere und übrig bleiben Bakterien und Fäulnisstoffe. Das Gewässer kann sich nicht mehr selbst reinigen – **es kippt**. Große Zeit ist erforderlich, bis sich ein gekipptes Gewässer wieder erholt.

Die aufgezeigten Probleme machen deutlich, dass die vollständige Reinigung der Abwässer eine vordringliche Aufgabe ist.

Die Abwasserreinigung in **Kläranlagen** erfolgt in drei Stufen: mechanisch, biologisch und chemisch.

Gewässerschutzmaßnahmen (u. a. Ausbau der Kanalnetze und mehrstufige Kläranlagen) haben in Österreich dazu geführt, dass die Verschmutzung der Gewässer in den letzten 20 Jahren deutlich zurückgegangen ist.

Der Zustand der Oberflächengewässer beeinflusst auch das Grundwasser. Daher werden die Gewässer laufend überwacht und die Gewässergüte² dokumentiert.



Abwasserreinigung in Kläranlagen

¹ **Eutrophierung** (griech. eu = gut, griech. trophe = Nahrung) = Anreicherung von Nährstoffen in einem Ökosystem (Überdüngung)

² **Gewässergüte** = Qualität von Oberflächengewässern

Güteklasse I: Das Wasser ist quellrein und enthält viel Sauerstoff.

Güteklasse II: Das Wasser ist mäßig belastet, Eutrophierung setzt ein.

Güteklasse III: Starke Verschmutzung; der Sauerstoffmangel führt zum Absterben höherer Lebewesen.

Güteklasse IV: Übermäßige Verschmutzung; nur Bakterien und Planktonorganismen überleben, das Gewässer verträgt keine weiteren Abwässer, sonst kippt es.

Workshop

Zeigerorganismen der Gewässergüte

Aufgaben:

- ☺ ☺ **Informiere dich** im Internet, im Biologiebuch der Unterstufe (2. Jahrgang) oder in anderen Fachbüchern über typische Zeigerorganismen zur Bestimmung der Gewässergüteklasse. (Wichtige Organismen sind z. B. Eintagsfliegenlarve, Köcherfliegenlarve, Steinfliegenlarve, Egel, Wasserassel, Bachflohkrebs, Flusskrebs, Abwasserbakterien, Waffenfleie, Rattenschwanzlarve, Zuckmückenlarve, Lidmückenlarve, Glockentierchen, Bachröhrenwurm, Strudelwurm usw.) (W 2)
Für jede Güteklasse sollten zumindest zwei Organismen gefunden werden.
- ☺ ☺ **Stellt** für jeden der Organismen einen kurzen übersichtlichen Steckbrief **zusammen**. (Inhalt: Name des Tieres (deutsche und wissenschaftliche Bezeichnung), Lebensraum, Fortpflanzungsart, -zeit, -ort, Entwicklung, Körperform, Körpergröße, Nahrung, Lebensweise, besondere Merkmale, ...) (W 3)
- ☺ ☺ **Untersucht** einen Bach in eurer Nähe auf seine Wassergüte. Tipp: Die meisten Zeigerorganismen findet ihr unter größeren Steinen oder unter einer überhängenden Ufervegetation. Untersucht alle Lieblingsverstecke der Wasserorganismen (siehe euer Steckbrief) und **protokolliert**, welche Tiere ihr wie oft und wo gesehen habt. (E 1)
- ☺ ☺ **Interpretiert** euren Beobachtung en (z. B.: Warum kommen welche Organismen wo besonders häufig vor?) und notiert. (E 4)

Bilderrätsel: Gewässergüte

QUIZ

Welche Zeigerorganismen (siehe Abbildungen) erkennst du aus den Ergebnissen des Workshops „Zeigerorganismen der Gewässergüte“ wieder?

Ordne die Tiere den jeweiligen Gewässergüteklassen zu. Jeder richtige Artname mit passender Zuordnung bringt einen Punkt.



