



Die Arbeit ist getan — die Besatzung geht nach Hause. Netze und Fischkästen sind gesäubert, für den nächsten Fang bereit. Eine harte Arbeit, aber eine naturbezogene Arbeit. Wir alle, die wir gelegentlich uns des Fischessens erfreuen, verdanken diesem Berufsstand kulinarischen Genuß. Denn — mit der Angel auf Hering wäre es doch etwas mühsam.

Dr. Ilse Butz, Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft

## Gewässerschädigungen durch Abwässer

### Das Wasser ist Träger des Lebens

Das erste Leben auf der Erde ist im Wasser entstanden, die ersten Lebewesen waren Wasserlebewesen. Erst in der späteren Entwicklung wurde das Land erobert.

Der Anteil des Wassers am Aufbau pflanzlicher und tierischer Körper beträgt durchschnittlich 60–90 %. Deren Verluste müssen ständig ersetzt werden, dadurch bleiben die Lebewesen an das Wasser gebunden.

### Wasser ist in seiner Gesamtmenge nicht vermehrbar

Von der gesamten Erdoberfläche nehmen die Meere  $\frac{7}{10}$  und die Binnengewässer nur  $\frac{1}{50}$  ein. Von dem gesamten Wasservorkommen der Erde sind 97,2 % Salzwasser und 2,8 % Süßwasser. Nach Schätzungen verfügt unsere Erde an Wasservorräten: 1400 Millionen  $\text{km}^3$  Salzwasser in den Ozeanen und Binnenmeeren

28 Millionen  $\text{km}^3$  gefrorenes Wasser als Gletscher und Polareis

8 Millionen  $\text{km}^3$  Wasser im Untergrund des Festlandes

124000  $\text{km}^3$  Wasser in Seen und Wasserläufen

12700  $\text{km}^3$  Wasser in der Atmosphäre

Die hydrographischen Verhältnisse in Österreich sind im Vergleich zu anderen Ländern äußerst günstig. Die jährliche Niederschlagshöhe beträgt im Mittel für ganz Österreich 1190 mm, das sind 100 Milliarden  $\text{m}^3$  Wasser. Davon entfallen auf die oberflächliche Abflußhöhe 653 mm, das entspricht einer Abflußmenge von 54 Milliarden  $\text{m}^3$ . Außerdem fließen 35 Milliarden  $\text{m}^3$  Wasser aus dem Ausland zu. Die mittlere Verdunstungshöhe pro Jahr beträgt 480 mm.

Das Wasser steht in einem ständigen Kreislauf. Die Luftschichten reichern sich bei ihrer Bewegung über die Erdoberfläche mit Wasserdampf an, dersich aus der Verdunstung bildet. Dieser Wasserdampf kondensiert bei Abkühlung der feuchten Luftmassen und

bildet Niederschläge, die zur Erde fallen. Das Niederschlagswasser, welches nicht als Grundwasser oder Eis gespeichert wird, fließt oberflächlich ab, dem nächsten Rinnsal zu und strebt über Bach, Fluß und Strom dem Meere zu. Von der Meeres- und Landoberfläche verdunstet das Wasser, womit der Kreislauf wieder von vorne beginnen kann. Demnach bilden die Niederschläge die einzige Wassereinnahme.

### **Einer gleichbleibenden Wassermenge steht ein steigender Wasserbedarf gegenüber**

Während die zur Verfügung stehende Wassermenge gleich bleibt, nimmt die Menge von Abwässern und Abfallstoffen aus Gewerbe, Industrie, Siedlungswesen, Fremdenverkehr, Land- und Forstwirtschaft immer mehr zu. Diese belasten zunehmend die Gewässer und beeinträchtigen deren Gewässergüte und Nutzwert. Die Einleitung giftiger oder sauerstoffzehrender Abwässer wirkt sich lebenshemmend oder gar tödend auf die Wasserorganismen aus. Die Einleitung düngender Stoffe bewirkt eine Massenentwicklung von Algen, Pilzen und Bakterien. Krankheitskeime, Trübungs-, Geruchs- und Geschmacksstoffe machen ein Wasser unhygienisch und gesundheitsgefährdend.

### **Welche Arten von Abwässern gibt es und wie wirken sich diese auf ein Gewässer und deren Lebewelt aus**

#### *1. Organische sauerstoffzehrende Abwässer*

Derartige Abwässer enthalten Stoffe menschlicher, tierischer und pflanzlicher Herkunft. Dazu gehören häusliche Abwässer, Silo- und Jauchabwässer, Abwässer der Lebensmittelindustrie wie der Käsereien, Molkereien, Schlachtereien, Brauereien, Zucker- und Konservenfabriken.

Die organischen Stoffe sind unter Sauerstoffverbrauch in ihre Grundbausteine abbaufähig. Durchschnittlich vermag 1 Sekundenliter unbelastetes Wasser die Abwassermenge von 15–20 Einwohnern zu verarbeiten. Diese Fähigkeit der Selbstreinigung des Wassers beruht auf der Lebensfähigkeit der Wasserorganismen.

Eine geringfügige Belastung mit organischen Abwässern führt zu einer Nährstoffsteigerung und kurbelt die Produktion in einem Gewässer an. Über ein vermehrtes Algenwachstum steigt das Angebot an Fischnährtieren, was wiederum eine Steigerung der Fischproduktion nach sich zieht.

Übersteigt die organische Belastung mit sauerstoffzehrenden Abwässern die Selbstreinigungskraft eines Gewässers, so führt dies zu einer Verschlechterung der Sauerstoffbedingungen und es finden Fäulnisprozesse statt. Lebewesen mit einem hohen Sauerstoffbedürfnis werden von solchen mit einem geringen Sauerstoffbedürfnis verdrängt, bis schließlich bei nahezu sauerstofffreien Bedingungen nur mehr wenige spezialisierte Arten, diese jedoch wegen des hohen Nährstoffangebotes in großen Massen, existieren können. Ausderarten- und mengenmäßigen Zusammensetzung der Lebewelt in einem Gewässer kann demnach auf die Gewässergüte geschlossen werden.

Eine starke Belastung der Gewässer mit organischen sauerstoffzehrenden Abwässern beeinträchtigt die Fischerei:

Durch eine Überdüngung verursachte Algenblüten führen zu einer Verlegung der Netze, so daß eine Netzfischerei unmöglich gemacht wird.

Abwässer machen Fische krankheitsanfälliger. So fördern z. B. Waschmittel die Anfälligkeit für die Ulcerative Dermal Nekrose (UDN) und häusliche Abwässer jene der Furunkulose bei Salmoniden.

In Gewässern kommt es mit zunehmender Nährstoffanreicherung zu Veränderungen der Sauerstoffverhältnisse und damit zu Veränderungen des Fischbestandes. Fische mit hohem Sauerstoffansprüchen werden von Fischarten mit geringerem Sauerstoffbedürfnis verdrängt. So wurde im Falle des Obertrumersees aus einem Renkensee ein Weißfischsee (DANECKER, Österr. Fischerei 1969).

Beim Zusammentreffen ungünstiger Außenbedingungen, wie sie im Spätsommer und Herbst eintreten, ist der Sauerstoffhaushalt in belasteten Gewässern besonders gefährdet. Zu dieser Jahreszeit sind die Wassertemperaturen und damit verbunden die Abbau-

vorgänge organischer Stoffe am höchsten und der Wasserstand und der im Wasser gelöste Sauerstoff am niedrigsten. Das bedeutet, daß einem erhöhten Sauerstoffbedarf der Fische ein geringeres Sauerstoffangebot zur Verfügung steht. Fischsterben durch Sauerstoffmangel tritt verhältnismäßig häufig auf. Aber nicht immer sind Abwässer daran schuld. Besonders in Teichen kommt es im Sommer in der Nacht oder in den frühen Morgenstunden häufig zu Fischsterben, wobei weder Abwassereinleitungen noch feindliche Aktionen dafür verantwortlich zu machen sind. Der Grund liegt in den Stoffwechselvorgängen des Teiches selbst. Eine starke Fütterung und Ansammlung von Stoffwechselprodukten in Teichen führen über deren düngende Eigenschaften zu einer starken Algenentwicklung. Große tägliche Sauerstoffschwankungen sind die Folge. Die große Algenmenge produziert untertags große Mengen an Sauerstoff, welche zu Sauerstoffübersättigungen führen können. In der Nacht hingegen wird durch Atmungs- und Zehrungsvorgänge Sauerstoff verbraucht, wobei es zu Sauerstoffdefiziten kommen kann, die für Fische gefährlich werden können. In einem derartigen Fall sind Wasserproben noch vor Sonnenaufgang zu entnehmen, wenn der Sauerstoffgehalt des Wassers am niedrigsten ist.

#### **Beweissicherung von Gewässerschäden durch organische sauerstoffzehrende Abwässer:**

Wasserproben: Der Sauerstoffgehalt des Wassers ist gering, die Sauerstoffzehrung und der Kaliumpermanganatverbrauch hoch. Da sich die Sauerstoffverhältnisse im Wasser rasch verändern, sollen die Proben so rasch wie möglich zur chemischen Untersuchung gelangen.

Fische: Tote Fische zeigen die Erstickungsstellung, d. h. das Maul ist aufgerissen, die Kiemendeckel sind weit abgespreizt. Von den Fischen werden die Arten mit hohen Sauerstoffansprüchen zuerst betroffen.

#### *2. Giftige Abwässer*

Der Großteil der giftigen Abwässer stammt aus Gewerbe und Industrie und zum Teil auch aus der Landwirtschaft.

Einige wichtige Fischgifte und fischschädigende Stoffe sind Säuren (Abwässer aus Braunkohlengruben, Beizereien, Düngemittelfabriken. .), Laugen (Abwässer von Färbereien, Bleichereien. aber auch frischer Beton oder eine Überdüngung mit Ätz- und Hydratkalk können das Wasser zu alkalisch machen), Chlor (Bade- und Bleichereiabwässer. .), Schwermetalle (Abwässer aus Gerbereien, Beizereien, Galvanisierungsanstalten. .), Phenole und Teerstoffe (Abwässer der Pharmazeutischen und Farbenindustrie, Kokereien, Mineralölfabriken. .), Organische Lösungsmittel (Benzin, Xylol. ).

Giftige Abwässer bewirken eine Vergiftung der Wasserorganismen und schalten dadurch die Selbstreinigungskraft eines Gewässers aus. Je nach Stärke des Giftes entstehen Verarmungs- oder Verödungszonen.

Für jede giftige Substanz kann für die verschiedenen Lebewesen eine Grenzkonzentration gefunden werden, unter der keine schädigende Wirkung mehr eintritt. Es gibt aber giftige Substanzen, die im Organismus gespeichert werden und über die Nahrungskette in den Menschen gelangen können. Für derartige Stoffe gibt es theoretisch keine unschädliche Grenzkonzentration, trotzdem sind solche auch für diese Stoffe erstellt worden. Dies gilt z. B. für Quecksilber, Cadmium, DDT. Auch für Phenole sind Grenzkonzentrationen erstellt worden, unterhalb denen keine fischtöxischen Eigenschaften auftreten. Phenole werden jedoch im Fischkörper gespeichert und machen Fische auch bei niedrigen Konzentrationen durch einen üblen Geruch und Geschmack ungenießbar.

#### **Beweissicherung von Gewässerschäden durch toxische (= giftige) Abwässer:**

Wasserproben: Chemischer Nachweis der toxischen Stoffe. Angaben über die in Frage kommenden Abwässer bzw. der verursachenden Betriebe ermöglichen eine gezielte chemische Untersuchung. Toxizitätsversuche: Für derartige Versuche sind außer der Wasserprobe für die chemische

Untersuchung mindestens 2 Liter des zu untersuchenden Wassers notwendig. In Aquarien prüft man an Versuchsfischen den Verlauf der Schadeinwirkung der Abwässer auf das Verhalten der Fische bis zum Tod.

Fische: Verätzungen der Haut lassen auf stark saure oder basische Abwässer schließen. Manche Stoffe werden im Körper gespeichert und können chemisch in einzelnen Organen nachgewiesen werden. Beim Öffnen des Fisches ist manchmal ein deutlicher Geruch nach dem betreffenden Abwasser (Jauche, Silo, Phenol. .) bemerkbar. Bei Fischsterben durch toxische Stoffe werden meist alle Fischarten betroffen.

Verhaltensbeobachtungen: Fische zeigen bei Vergiftungen typische Vergiftungssymptome:

Lageveränderungen: Seitenlage, Rückenlage.

Anormale Bewegungen: Taumeln, Springen, gesteigerte Atemfrequenz.

Körperliche Veränderungen: Verfärbung der Haut, Flossen, Kiemen, Schleimabsonderung

Besondere Reaktionen: Krämpfe, Betäubung.

### 3. *Schwebstoffführende Abwässer*

Dazu gehören Abwässer aus Bergwerken, Sand- und Kieswäschereien, Betonschleifereien.

Derartige Abwässer bewirken bei hoher Schwebstoffführung durch mechanische Reizung besonders der Kiemen eine Schädigung der Fische. Die dadurch verursachte Kiemenschwellung und Schleimabsonderung behindert die Atemtätigkeit. Insbesondere die Brut wird durch schwebstoffführende Abwässer geschädigt.

Durch die Abdeckung des Gewässerbodens mit Sedimenten wird der Laich geschädigt und die Bodenflora und Fauna in ihrer Entwicklung gehemmt, so daß es zu Verödungszonen kommen kann. Im allgemeinen meiden Fische getrübbtes Wasser.

### **Beweissicherung von Gewässerschäden durch mineralische Abwässer:**

Wasserproben: Bestimmung der absetzbaren und nicht absetzbaren Stoffmengen. Bei der Probenentnahme darf der Bodenschlamm nicht aufgewirbelt werden.

Fische: Kiemenschwellung kann auftreten.

### 4. *Gemischte Abwässer*

Da ins Wasser nicht nur ein bestimmtes Abwasser sondern Abwässer verschiedener Zusammensetzung eingeleitet werden, wird die Abwassersituation besonders schwierig. Die einzelnen Stoffe eines Abwassers können noch unterhalb der Grenzkonzentration liegen, zusammen mit anderen Stoffen kann eine Vervielfachung der Giftwirkung eintreten, die man nicht voraussagen kann. So wird z. B. die Giftwirkung von kupferhaltigen Abwässern durch gleichzeitig vorhandenes Zink verstärkt. Ein geringer Gehalt an Sauerstoff im Wasser erhöht im allgemeinen die Giftwirkung toxischer Stoffe auf Fische.

### **Ursachen von Fischsterben**

Fischsterben werden nicht nur durch eine Wasserverschlechterung ausgelöst, sondern treten auch bei Krankheiten auf. Dies betrifft in erster Linie Teichwirtschaften, da durch die Intensivhaltung die Ansteckungsgefahr größer ist. Ein durch Krankheit ausgelöstes Fischsterben erstreckt sich über mehrere Tage oder Wochen, wobei wenige oder auch zahlreiche Fische einer Art oder nahe verwandter Arten betroffen sind. Da kranke Fische die Nahrungsaufnahme einstellen, ist der Darm dieser Fische leer.

Fischsterben infolge von Wasserverschlechterungen treten plötzlich auf, sind kurzfristig und erfassen die meisten Fischarten eines Gewässers. Da die Tiere vom Tod überrascht werden, ist der Darm mit Nahrung gefüllt. Nur selten wirkt eine Wasserverschlechterung spezifisch auf nur eine oder wenige Fischarten, wie z. B. langsame Sauerstoffabnahme, wo zuerst die Arten mit hohem Sauerstoffbedürfnis betroffen sind.

Genauer betrachtet ist eine scharfe Unterscheidung von Fischschädigungen durch Abwässer oder Krankheit nicht immer möglich. Langsam verlaufende Vergiftungen, allmähliche Veränderungen des pH-Wertes und

auch gewisse Veränderungen des Gasgehaltes des Wassers können Symptome bei Fischen hervorrufen, wie sie auch bei Krankheiten auftreten können. Die Beeinträchtigung der Funktion des Fischkörpers braucht nicht sofort oder überhaupt nicht zum Tode des Fisches zu führen.

### Von der Reinhaltung und dem Schutz der Gewässer

Der dritte Abschnitt des Wasserrechtsgesetzes von 1959 behandelt die Reinhaltung und den Schutz der Gewässer.

§ 30 (1) lautet: Alle Gewässer einschließlich des Grundwassers sind im Rahmen des öffentlichen Interesses und nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen so reinzuhalten, daß die Gesundheit von Mensch und Tier nicht gefährdet, Grund- und Quellwasser als Trinkwasser verwendet, Tagwasser zum Gemeingebrauche sowie zu erwerblichen Zwecken benutzt, Fischwässer erhalten, Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und sonstige fühlbare Schädigungen vermieden werden können.

(2) Unter Reinhaltung der Gewässer wird in diesem Bundesgesetz die Erhaltung der natürlichen Beschaffenheit des Wassers in physikalischer, chemischer und biologischer Hinsicht (Wassergüte), unter Verunreinigung jede Beeinträchtigung dieser Beschaffenheit und jede Minderung des Selbstreinigungsvermögens verstanden.

Die Überwachung des Gewässerzustandes obliegt der zuständigen Wasserrechtsbehörde. Die Ortspolizei und Gendarmerie ist zur unmittelbaren Aufsicht über alle Wasseranlagen und Wasserläufe verpflichtet und hat Wahrnehmungen und Beobachtungen der zuständigen Wasserrechtsbehörde mitzuteilen.

Die augenfälligsten Anzeichen einer Gewässerschädigung äußern sich in Fisch-

sterben. Aber auch schon bevor Fischschädigungen eintreten, sollten zum Schutz der Gewässer unrechtmäßig und wasserrechtlich nicht bewilligte Abwassereinleitungen sofort gemeldet und Schritte zur Beweissicherung unternommen werden. Häufig werden Maßnahmen zur Beweissicherung zu spät, nicht richtig oder gar nicht getätigt, so daß der schuldige Wasserverschmutzer nicht zur Verantwortung gezogen werden kann.

Das Bundesinstitut für Gewässerforschung und Fischereiwirtschaft in Scharfling hat einige Vorkehrungen getroffen, um ein rechtzeitiges und sachgemäßes Eingreifen bei Gewässerschädigungen auch einem Nichtfachmann zu ermöglichen. Neben *Vorträgen* in Fischereikursen für unsere Fischzüchter werden *Referate* für Gendarmeriebeamte über „Maßnahmen zur Feststellung von Ursache und Ausmaß von Gewässerverunreinigungen“ abgehalten, welche durch ein *Skriptum* ergänzt werden. Es wurden bereits neun derartige Referate im heurigen Jahr für 290 Gendarmeriebeamte des Landes Oberösterreich abgehalten.

Zur raschen Aufarbeitung des bei Gewässerschädigungen entnommenen Materials, wie Wasserproben und Fische, auch an Wochenenden wurde am ho. Bundesinstitut ein *Journaldienst* eingerichtet. Der Journaldienst steht am Freitag nachmittag bis 18 Uhr und am Samstag vormittag bis 12 Uhr für dringende Fälle zur Verfügung.

Die Bundesanstalt für Wassergüte in Wien hat die Publikation „Fischsterben, Merkblatt über Erkennen und Verhalten bei Gewässerschädigungen“ herausgegeben, in welcher eine Liste von öffentlichen Stellen, die Wasser- und Fischuntersuchungen übernehmen, angeführt ist. Dieses Merkblatt befindet sich als Beilage in diesem Heft und kann außerdem vom Ministerium für Land- und Forstwirtschaft Abteilung IV A1 bezogen werden.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichs Fischerei](#)

Jahr/Year: 1975

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Butz Ilse

Artikel/Article: [Gewässerschädigungen durch Abwässer 175-179](#)