

*Ramstein-Miesenbach:
Projekt Seewoog – ein stehendes Gewässer unter die Lupe genommen*



Die Trophie eines stehenden Gewässers

Seen, Flüsse und Bäche als Ökosysteme¹ sind besonders wichtig für die Artenvielfalt. Der Schutz unserer Gewässer wird über die **Europäischen Wasserrahmenrichtlinien (WRRL)** rechtlich festgehalten. Das wichtigste Ziel ist, unsere Gewässer so zu erhalten, dass der ökologische und chemische Zustand sich nicht verschlechtert. Gefordert wird eine **hohe Wasserqualität**. Diese ist Voraussetzung für eine gute Lebensbedingung für Tiere und Pflanzen. Die Wasserqualität eines Gewässers entscheidet auch darüber, ob wir es als Trinkwasser, als Badegewässer oder beispielsweise zur Bewässerung von Landschaften verwenden dürfen.

Laut den WRRL-Richtlinien ist der Zustand eines Gewässers besser, je naturnäher er ist. Aktuell befinden sich 19,2 Prozent aller Oberflächengewässer Deutschlands in einem schlechten Zustand. Gründe hierfür können eine übermäßige Nutzung und Verschmutzung durch die Landwirtschaft, Haushalte, Kommunen, Industrie, Schifffahrt und Bergbau sein. Eine mögliche Folge dessen ist die **Eutrophierung**² der Gewässer. Ein zu hoher Nährstoffeintrag führt zu einem extremen Algen- und Wasserpflanzenwachstum. Insgesamt sterben auch mehr Algen und Wasserpflanzen ab, die dann von Destruenten³ zersetzt werden. Dadurch wird viel mehr Sauerstoff verbraucht. Dieser Prozess wirkt sich dauerhaft negativ auf die ökologische Stabilität aus (vgl. Umweltbundesamt, 2016). Folge der Eutrophierung ist eine verringerte Sichttiefe und ein verringerter Lichteinfall. Das führt wiederum zu einem Rückgang der Pflanzen im Gewässer und zum Sauerstoffmangel. Durch den Sauerstoffmangel sterben mehr Organismen am Ufer und Grund. Dementsprechend reduziert sich auch die Artenvielfalt.

Um dieses **Umkippen** der Gewässer zu vermeiden, werden viele Gewässer regelmäßig auf ihre Qualität überprüft und Maßnahmen ergriffen, die den Zustand der Gewässer verbessern (vgl. Umweltbundesamt, 2016).

Bei stehenden Gewässern wird die Gewässerqualität über die **Trophie** bestimmt (vgl. Ludwig, 1998). Unter der Trophie versteht man die Intensität der pflanzlichen, organischen Produktion (Primärproduktion⁴). Diese ist von den verfügbaren Nährstoffen im Gewässer abhängig. Gewässer werden je nach ihrem Stoff- und Energieumsatz nach unterschiedlichen Trophiestufen eingeteilt:

- oligotroph = nährstoffarm, gering produktiv,
- mesotroph = mäßig nährstoffreich und mäßig produktiv,
- eutroph = nährstoffreich, hoch produktiv,
- polytroph = übermäßig nährstoffreich, sehr hoch produktiv,
- hypertroph = extrem nährstoffreich und produktiv (vgl. Streble et al., 2018).

Worterkklärungen

¹ **Ökosystem** = kleinste ökologische Einheit aus Lebensraum und Lebensgemeinschaft

² **Eutrophierung** = Überdüngung von Gewässern durch Pflanzennährstoffe

³ **Destruent** = Organismus, der organisches Material in anorganische Bestandteile zerlegt

⁴ **Primärproduktion** = Produktion von Biomasse durch Photosynthese-betreibende Organismen

Ramstein-Miesenbach: Projekt Seewoog – ein stehendes Gewässer unter die Lupe genommen



Eine Methode zur Bestimmung der Trophiestufe eines Gewässers funktioniert durch die Bestimmung des Gesamt-Phosphor-Gehaltes im Frühjahr und Sommer, der Sichttiefe und des Chlorophyll-a-Gehalts⁵ (vgl. LAWA, 1999).

Phosphor ist ein lebensnotwendiger Nährstoff für Pflanzen und Algen. Er kommt normal nur in geringen Konzentrationen⁶ vor und ist ein begrenzender Faktor für das Wachstum von Pflanzen und Algen. Dies liegt daran, dass er schwerlösliche Verbindungen eingeht und dadurch nicht mehr für die Organismen verfügbar ist. Wasserpflanzen nehmen Phosphor in Form von Phosphat (PO_4^{3-}) auf. Diese Form liegt in Wasser gelöst vor und ist für Wasserpflanzen im Gewässer direkt verwertbar. Eine Erhöhung des Phosphorgehaltes führt zur Eutrophierung². Phosphat im Wasser stammt hauptsächlich aus den Ausscheidungen der Organismen und aus dem Düngemittel. Über Regen und Abschwemmung gelangt Phosphat aus dem Düngemittel ins Wasser.

Die **Sichttiefe** kann mittels einer Secchi-Scheibe zur Bestimmung der Trübung eines Gewässers bestimmt werden. Bei der dabei gemessenen Sichttiefe handelt es sich um diejenige Wassertiefe, in der die Scheibe für den Beobachter an der Wasseroberfläche nicht mehr sichtbar ist. Diese Methode ist von vielen Faktoren wie den Lichtbedingungen, der Trophie und der Trübung des Wassers beeinflussbar. Sie dient jedoch zur Abschätzung der Größe der trophogenen Schicht⁷. In dieser Schicht findet die Photosynthese statt.

Der **Chlorophyll-a-Gehalt** wird als Hilfsgröße für die Phytoplankton-Biomasse im Gewässer herangezogen. Je mehr Nährstoffe im Gewässer vorhanden sind, desto mehr Plankton und dadurch Chlorophyll ist vorhanden. Chlorophyll ist ein natürlicher Farbstoff in allen Phytoplankton- und Pflanzenorganismen, die Photosynthese betreiben. Je mehr Plankton und Chlorophyll, desto grüner ist das Wasser. Für die Bestimmung des Chlorophyll-a-Gehaltes wird eine Gewässerprobe entnommen. Die Probelösung wird über einen Filter gegeben, das Chlorophyll-a extrahiert⁸ und der Gehalt mit dem Photometer bestimmt.

Worterklärungen

⁵ **Chlorophyll** =
Blattgrün;
natürlicher
Pflanzenfarbstoff

⁶ **Konzentration** =
Menge eines
Stoffes pro
Volumen in einem
Gemisch

⁷ **trophogene
Schicht** =
Nährschicht;
oberster,
lichtdurchfluteter
Teil eines
Gewässers

⁸ **extrahieren** =
heraustrennen