

## Biologische Gewässergütebestimmung von Fließgewässern

Begleitinformation zum NUA-Poster

### Ein wasserreiches Land

Nordrhein-Westfalen gehört zu den wasserreichen Regionen Europas. Über 10.000 Bäche und Flüsse mit einer Gesamtlauflänge von etwa 50.000 Kilometern transportieren das anfallende Niederschlags- und Quellwasser wie ein gigantisches Adernetz über große Arterien, den Rheinstrom und die kleinere Ems, in Richtung Nordsee. In einem so dicht besiedelten Gebiet wird fast jeder Bach und Fluss genutzt: als Lieferant von Trink- und Brauchwasser und für die Entsorgung von überschüssigem Wasser und Abwasser. Um für die Fließgewässer den wirtschaftlichen Nutzen zu erhöhen, wurden die meisten Wasserläufe ausgebaut, das heißt begradigt, vertieft und befestigt.

Quellen, Bäche und Flüsse sind aber zu allererst Lebensräume, die von einer vielfältigen Lebensgemeinschaft aus Fischen und wirbellosen Tieren (u. a. Muscheln, Schnecken, Krebse, Wasserinsekten, das sogenannte Makrozoobenthos) besiedelt werden. Die Zusammensetzung dieser Gemeinschaften ist in jedem Gewässer unterschiedlich, aber immer typisch für die prägenden Lebensraumbedingungen. Zu diesen gehören vor allem der Gewässertyp (z. B. Sandbach oder –fluss im Tiefland, Mittelgebirgsbach oder –fluss, großer Strom), die Wasserqualität und der Ausbauzustand (z. B. naturnaher Waldbach, landwirtschaftlicher Graben, Schifffahrtsweg).

### Lebewesen als Spiegel der Wasserqualität: das Saprobien-system

Bereits seit etwa 100 Jahren macht man sich die Eigenschaft der Wasserlebewesen, den Zustand eines Gewässers auch über einen länger zurückliegenden Zeitraum anzuzeigen, zunutze. Besonders für den Grad der Gewässerverschmutzung durch Abwässer, die unter Sauerstoffverbrauch abgebaut werden, gibt es ein treffsicheres und bewährtes Verfahren. Daraus hat man die bis heute wichtigste biologische Norm in Deutschland gemacht: das Saprobien-system („sapro“ = griechisch: Fäulnis). Die Funktionsweise dieses „biologischen Indikatorsystems“ ist einfach zu verstehen: Auch Wassertiere brauchen Sauerstoff, bestimmte Arten besonders viel, z.B. die Bewohner von Bergbächen, andere kommen mit weniger aus, z.B. die Arten eines Tieflandflusses. Alle Gewässerbewohner haben jedoch bezüglich ihrer Sauerstoffansprüche ein bestimmtes Minimum; Wird dieses unterschritten, verschwinden anspruchsvollere Arten, und solche, die mit wenig Sauerstoff auskommen, breiten sich in Massen aus. In extrem belasteten und daher fast sauerstofffreien Gewässern (z. B. in der Emscher) findet man praktisch keine Makrozoobenthos-Arten; Mikroorganismen (Bakterien, Einzeller), die für die Abwasserreinigung wichtig sind, gelangen hier zu großer Entfaltung.

Das „offizielle“ Saprobien-system umfasst nach aktuellem Stand etwa 160 wirbellose Tiere, dazu einige Fischarten und eine Liste von Mikroorganismen. Fachleute erarbeiten ganz aktuell eine neue, erheblich längere Liste von Indikatoren, um das System nochmals zu verbessern.



#### Indikator, z.B.

Eintagsfliegenlarven	=	Deutsche Bezeichnung
Heptagenia	=	Wissenschaftlicher Gattungsname
8-12	=	Größe in mm
2,0	=	Saprobiewert
4	=	„Treuewert“, Indikationsgewicht

Das Poster zeigt anschaulich einen kleinen Ausschnitt typischer, wirbelloser Tiere der heimischen Fließgewässer, angeordnet in einer Spanne von Besiedlern der besten Gewässergüteklasse („sehr gut“) bis zu Bewohnern übermäßig verschmutzter Abschnitte („schlecht“). Das Vorkommen und die Häufigkeit solcher Organismen, von denen jede Art oder Gattung einen „Saprobienwert“ genannten Indikationswert hat, werden zu einem „Saprobienindex“ für die untersuchte Probestelle verrechnet. Danach kann diese dann einer von fünf „Gewässergüteklassen“ von „sehr gut“ bis „schlecht“ zugeordnet werden.

### Gewässergütebestimmung in der Praxis

Die Bestimmung der Gewässergüte nach dem Saprobienindex kann – natürlich in vereinfachter Form – auch in der Schule durchgeführt werden: Mit einfachem Gerät (Handnetz) werden alle vorhandenen Teil-Lebensräume (Steine, Sand, Wasserpflanzen, Holz, Falllaub u.a.) abgesammelt. Die gefundenen Tiere werden so weit wie möglich vor Ort mithilfe einer Lupe bestimmt (mindestens 10-fache Vergrößerung). Das vorliegende Poster stellt dabei eine erste Arbeitshilfe dar. Allerdings

sollte klar sein, dass es sich hier um eine kleine Auswahl an „Saprobien“ (Tiere, die Hinweise auf Gewässerverschmutzung liefern) handelt und es den Zeichnungen oft täuschend ähnlich sehende Arten gibt, die aber einen anderen Aussagewert haben können.

Unter Verwendung spezieller Bestimmungsliteratur kann erheblich genauer bestimmt werden (Empfehlungen finden sich am Ende des Textes); eine genaue Bestimmung ist allerdings nur mit guten Stereolupen bei bis zu 100-facher Vergrößerung möglich.

### Wie berechnet man den Saprobienindex?

Der Saprobienindex ist der Mittelwert aller gefundenen Organismen, die einen Saprobiewert aufweisen. Die Häufigkeit der Tiere muss dabei berücksichtigt werden, denn es ist von entscheidender Bedeutung, ob man **eine** Wasserassel gefunden hat (die bei **jeder** Wasserqualität vereinzelt vorkommen kann) oder **viele** (ein sicheres Zeichen für eine Belastung!). Hierzu hat sich eine Häufigkeitsangabe nach fünf Stufen bewährt:

Anzahl gefundene Tiere	Häufigkeitsstufe
1 Tier	Einzelfund
2-5 Tiere	Selten
6-15 Tiere	Mittlere Häufigkeit
16-50 Tiere	Häufig
über 50 Tiere	Massenhaft

Einteilung in Häufigkeitsklassen für einfache Besammlungen der wasserlebenden wirbelloser Tiere

Die aufgeführten Organismen des Saprobien-systems weisen grundsätzlich nicht nur einen Saprobiewert auf, sondern auch einen „Indikationsgewicht“ genannten „Treuewert“, der etwas darüber aussagt, wie klar das jeweilige Tier an eine bestimmte

Belastungssituation angepasst ist (von 16 = sehr klare Aussage für eine bestimmte Qualität bis 4 = nur schwache Aussage). Hierzu zwei Beispiele, die sich auch auf dem Poster finden:

Art	„Güteaussage“ (Saprobiewert)	„Treuewert“ (Indikationsgewicht)	Bedeutung der beiden Werte
Quell-Köcherfliege <i>Crunoecia</i>	1,0	16	Indikator für sauberstes Wasser; auf die Güteklasse „sehr gut“ beschränkt!
Wasserassel <i>Asellus aquaticus</i>	2,8	4	Indikator für deutliche Belastung; gehört zur Gewässergüteklasse „unbefriedigend“, ist aber nicht auf diese beschränkt!

Die Formel heißt :

$$\text{Saprobienindex} = \frac{\text{Summe aller Saprobiewerte} \times \text{Häufigkeiten (x Indikationsgewichte)}}{\text{Summe aller Häufigkeiten (x Indikationsgewichte)}}$$

Saprobiewerte und Indikationsgewichte aller aktuell verwendeten Indikatoren finden sich in den aufgeführten Literaturempfehlungen. Die Indikationsgewichtungen kann man zur Berechnung des Saprobienindex hinzunehmen, muss dies für einfache Beurteilungen aber nicht.

### Ist der Saprobienindex immer die Gewässergüte?

Die Ergebnisse der Berechnungen des Saprobienindex sind die Grundlage für die bekannten farbigen Gewässergütekarten. Sie zeigen allerdings streng genommen nicht die gesamte „Gewässergüte“, sondern nur die Belastung mit sauerstoffverbrauchenden Abwässern – denn nur diese wird mit dem Saprobienindex bewertet. Bei den Gewässergütekarten handelt es sich also zunächst um Karten der Wasserqualität.

Ein Gewässer ist aber mehr als das Wasser, das in ihm fließt: Ob Bäume an seinem Ufer stehen, die das Wasser kühl halten und Falllaub sowie Totholz zuführen, ob Ufer und

Grund befestigt sind oder ob die Teil-Lebensräume an der Gewässersohle der natürlichen Vielfalt entsprechen, prägt das Vorkommen von Tieren und Pflanzen mindestens genauso wie die Beschaffenheit des Wassers. Die Lebewesen brauchen zum (Über-)Leben nicht nur sauberes Wasser, sondern vieles andere mehr: z. B. Nahrung (darunter Laub und Holz), Versteckplätze, Paarungsorte und Kinderstuben. Alle diese „Strukturen“ müssen dem natürlichen Vorbild eines Tiefland- oder Mittelgebirgsbaches entsprechend vorhanden sein, um eine typische, anspruchsvolle und vielfältige Lebenswelt zu ermöglichen.

Heute ist zwar das **Wasser** etwa 80 Prozent unserer Bäche und Flüsse wieder der Klasse „gut“ zuzuordnen – sie sind mehr oder weniger sauber. Aber schon eine Fahrt „über Land“ zeigt, dass im Gegenzug kaum ein Gewässer noch seine natürlichen **Strukturen** aufweist: Es sind meist unbeschattete und gleichförmige, lediglich in ihrer Größe verschiedene Gräben. Man schätzt, dass vier von fünf aller Fließgewässer „deutlich bis übermäßig verändert“ sind, was ihre natürliche Form und Ausstattung betrifft.

## Die Verbesserung des gesamten Zustandes der Fließgewässer – eine europaweite Aufgabe

Das Saprobien-System bewertet nur einen Teil der Qualität eines Baches oder Flusses. Um seinen gesamten Zustand zu erfahren und zu bewerten, muss man die vielen Informationen, die die Wassertiere und –pflanzen liefern, weiter nutzen. So weiß ein Biologe schon heute, dass die Quell-Köcherfliege *Crunoecia* vorzugsweise auf dünn überrieselten Laubpaketen lebt; die Wasserassel mag es z.B. eher schlammig. Übermäßig viele Wasserasseln können eine Verschlammung anzeigen; fehlt einem kleinen Quellbach die Quell-Köcherfliege, so hat dieser vielleicht zu viel oder zu wenig Wasser oder ihm fehlt der Wald und damit das Laub. Aus Vorkommen und Häufigkeit unserer Indikatoren lässt sich also nicht nur ein Gesamtzustand erkennen, sondern es lassen sich auch geeignete Maßnahmen ableiten, diesen zu verbessern.

Die „ökologische Gesamtbewertung“ ist auch

für die Wissenschaft noch Neuland. Eine ganz neue Gesetzgebung im Wasserbereich, die sogenannte „**Wasser-Rahmenrichtlinie**“ der Europäischen Union, die auch für Nordrhein-Westfalen gilt, stellt den Beginn einer neuen Epoche in der Behandlung unserer Gewässer dar. Sie sollen nun in ihrem Gesamt-Wert erfasst und beschrieben werden. Ziel der Richtlinie ist es, jeden Bach und Fluss in den Ländern der Europäischen Union bis zum Jahr 2015 mindestens in einen „guten ökologischen Zustand“ zu bringen, der zweitbesten von fünf Güteklassen. Viele der heute nicht nur in Nordrhein-Westfalen noch ausgebauten Wasserläufe müssen dann nicht nur sauber, sondern auch dem natürlichen Vorbild nahe kommend gestaltet sein.

Das Poster hat bereits die neuen fünf Güteklassen aufgenommen und die Verteilung unserer „Saprobier“ auf diese Klassen dargestellt. Aber die meisten der hier aufgeführten Tiere sagen uns mehr als nur ihre Ansprüche an das Wasser – wir müssen sie nur gut beobachten und weiter befragen.

### Empfehlenswerte Literatur:

Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. (VDG, Hrsg.) (2001): Ökologische Bewertung von Fließgewässern. Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz, Bd. 64. Kassel: 96 S. Bezugsquelle: VDG, Königswinterer Straße 829, 53227 Bonn.

Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft (BLfW, Hrsg.) (1992): Bestimmungsschlüssel für die Saprobier-DIN-Arten (Makroorganismen). München: 274 S. Bezug: BLfW, Lazarettstr. 67, München.

Wolfgang Engelhardt (1996): Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher? Pflanzen und Tiere unserer Gewässer. Franck-Kosmos: Stuttgart, 313 S., ISBN 3-440-06638-X

Helmut Schwab (1999): Süßwassertiere; Ein Ökologisches Bestimmungsbuch. Ernst Klett Schulbuchverlag: Stuttgart, 320 S., ISBN 3-12-125530-4

## Impressum

### Herausgeber:

Natur- und Umweltschutz-Akademie des Landes Nordrhein-Westfalen (NUA)  
Siemensstraße 5, 45659 Recklinghausen, Tel: 02361//305-0, Fax: 02361/305-3340  
E-Mail [poststelle@nua.nrw.de](mailto:poststelle@nua.nrw.de), Internet: [www.nua.nrw.de](http://www.nua.nrw.de)

*Die NUA ist eingerichtet im Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes NRW (LANUV). Sie arbeitet in einem Kooperationsmodell mit den vier anerkannten Naturschutzverbänden zusammen (BUND, LNU, NABU, SDW).*

**Text:** Dr. Mario Sommerhäuser, Universität Essen

**Ausgabe** 11/2005