



Zustand

Zur Verbesserung der Gewässer in ganz Europa wurde von der Europäischen Union (EU) die Wasserrahmenrichtlinie verabschiedet. Sie beinhaltet ein ganzheitliches Schutzkonzept für europäische Gewässer, damit bis 2027 alle Gewässer mindestens einen „guten ökologischen Zustand“ erreichen. **Allerdings erreichten in Deutschland bis zum Jahr 2015 nur 26,4 % der Seen einen „guten“ und 2,3 % einen „sehr guten ökologischen Zustand“.** Um diese Einteilung vornehmen zu können, sind überprüfbare Definition dieser Kategorien notwendig.

Oberflächengewässerverordnung

Die Einstufung des ökologischen Zustands eines Gewässers wird in Deutschland unter anderem über die **Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern (OGew)** umgesetzt. In ihr sind die Grenzwerte der verschiedenen Parameter festgelegt. Diese Parameter dienen als Indikatoren dafür, wie stark ein Gewässer belastet ist. Für einige dieser Parameter zur Einstufung des ökologischen Zustands sind die Grenzwerte in der Tabelle aufgelistet. Da die Klassifizierung für jeden Stoff einzeln sehr aufwendig und unübersichtlich ist, werden einige Parameter, z.B. Schwermetalle, auch zu Stoffgruppen zusammengefasst. Dann wird nicht jeder Stoff einzeln bewertet, sondern eine Bewertung für die gesamte Stoffgruppe bestimmt.

Die chemische Gewässerbewertung zeigt nur eine Momentaufnahme. Chemische Parameter im Wasser können sich sehr schnell verändern. Außerdem bezieht sich die Bewertung nur auf den Ort der Probenentnahme und kann nicht für das gesamte Gewässer angenommen werden. Da eine Bewertung anhand der Messung nur eines oder weniger Parameter vorgenommen werden kann, muss bei der Auswertung berücksichtigt werden, dass eventuell nur ein kleiner Teil des Stoffkreislaufs abgedeckt ist.

Parameter	sehr guter Zustand	guter Zustand	schlechter Zustand
Nitrat	< 50	-/-	> 50
Nitrit	< 0,033	< 0,099	> 0,099
Ammonium	< 0,052	< 0,129	> 0,129
Sulfat	< 25	< 220	> 220
Phosphat	< 0,061	< 0,215	> 0,215
pH	6,5 - 8,5	-/-	< 6,5 oder > 8,5

Tab.: Grenzwerte nach OGew. Alle Werte (außer pH) in mg/L.





M11 Gewässergüteindizes

Beurteilung des Gewässerzustands

Dokument GC-M11

Version 0.2.0

Seite 2 von 4

BACH - Index

Der **BACH-Index** wurde von Erwin Bach entwickelt und vereint die Messung verschiedener chemischer Parameter zu einem Index. Er wird auf einer Skala von 0 bis 100 angegeben, dabei entspricht 100 einem unbelasteten Gewässer.

Die Parameter, die für den Index verwendet werden, sind die aktuelle Sauerstoffsättigung (%), BSB5 (mg/L), die aktuelle Wassertemperatur (°C), die Anzahl von Ammonium-Ionen (mg/L), Nitrat-Ionen (mg/L), Phosphat-Ionen (mg/L), der pH-Wert und die elektrische Leitfähigkeit (in µS/cm).

Die Gewässergüte nach Bach stellt nur eine Momentaufnahme dar. Die Belastung von Gewässern mit chemischen Stoffen kann sich schnell ändern und ist unter anderem abhängig vom Wetter. Außerdem hat der Index nur eine sehr begrenzte räumliche Gültigkeit. Er gilt nur für die konkrete Stelle der Probenentnahme und nicht für das gesamte Gewässer. Deshalb ist es ratsam Proben an mehreren Stellen des Gewässers zu entnehmen, um ein aussagekräftiges Bild vom Zustand des Gewässers zu erhalten. In den chemischen Index nach Bach gehen mehrere Parameter ein, wodurch ihm eine größere Aussagekraft beigemessen werden als der Bewertung von Einzelparametern.

Beispiel

1 Messung der Parameter und Bestimmung der Indexwerte

Parameter	Messwert	Indexwert	Gewichtung
Temperatur	18,5 °C	85	0,11
pH - Wert	7,6	96	0,14
Nitrat	8 mg/L	76	0,14
Phosphat	0,2 mg/L	84	0,14
Ammonium	1,2 mg/L	31	0,21
Sauerstoff	85%	86	0,27

2 Berechnung des BACH - Index

$$\text{Index} = I_1^{w_1} \cdot I_2^{w_2} \cdot \dots \cdot I_n^{w_n} = 85^{0,11} \cdot 96^{0,14} \cdot 76^{0,14} \cdot 84^{0,14} \cdot 31^{0,21} \cdot 86^{0,27} = 75,43$$

3 Einordnung in Gewässergüteklasse

berechneter Wert:	100 - 83	82 - 73	72 - 56	55 - 44	43 - 27	26 - 17	16 - 1
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Güteklasse:	I unbelastet	I - II gering belastet	II mäßig belastet	II - III kritisch belastet	III stark verschmutzt	III - IV übermäßig verschmutzt	IV übermäßig stark verschmutzt





M11 Gewässergüteindizes

Beurteilung des Gewässerzustands

Dokument GC-M11

Version 0.2.0

Seite 3 von 4

Strukturgüte

Zur Beurteilung der **Gewässerstrukturgüte** wird betrachtet, wie stark der natürliche Verlauf eines Fließgewässers von Menschen verändert wurde. Sie wird in den Klassen I bis V angegeben. In Klasse I werden Gewässer eingeordnet, die naturnah und unverändert sind. Klasse V beschreibt Gewässer, die komplett verändert wurden. Zur Einteilung werden einzelne Indikatoren wie Uferbebauung, Laufkrümmung oder Querbauwerke bewertet, die je mit dem naturnahen Zustand verglichen werden.

Beispiel

1 Bewertung der Einzelparameter der Gewässerstrukturgüte

	natürlich (1)	naturnah (2)	verändert (3)	beeinträchtigt (4)	geschädigt (5)
1 Nutzung der Aue Wie wird die Aue im überschaubaren Umfeld des Gewässers genutzt?	naturnaher Wald (Laubbäume)	extensive Nutzung oder Brache: nicht gedüngte oder wenig beweidete Wiesen, keine Bebauung	kleinere Äcker, Wiesen oder Gärten Nadelwald	intensive Landwirtschaft und Äcker stellenweise Bebauung	geschlossene Ortschaft Industriegebiet
2 Gewässerrandstreifen Gibt es einen naturbelassenen Gewässerrandstreifen? (Breite ab Uferkante)	> 20 m	ca. 5-20 m	ca. 2-5 m	< 2 m	nicht vorhanden
3 Uferbewuchs In welchem Ausmaß ist eine standorttypische Ufervegetation vorhanden?	durchgehender Gehölzsaum (Laubbäume, mehrere Meter Breite)	schmäler, aber durchgehender Gehölzsaum Feuchtwiese, Hochstauden, Röhrichte	lückiger Gehölzsaum mit Krautflur Krautflur aus Brenneseln u.a. Nährstoffzeigern	Einzelbäume standortfremde Vegetation (z.B. Pappeln, Nadelbäume oder Ziersträucher gemähtes Ufer)	keine Uferbäume, keine Krautflur, befestigter Uferstrand
4 Gewässerverlauf Wie ist der überwiegende Verlauf des Gewässers? Ist er verändert worden?	geschwungen (nicht verändert)	mäßig geschwungen (z.T. verändert)	gestreckt (mäßig verändert)	gerade (stark verändert)	gerade (sehr stark verändert)
5 Uferstruktur Wie ist das Ufer beschaffen?	keine festgelegte Uferlinie, viele Einbuchtungen und Aufweitungen, Gewässer kann sich ungehindert in die Breite ausdehnen	Ufer begrünt aber nicht sichtbar befestigt. Mit einigen Einbuchtungen und Aufweitungen	Ufer stellenweise befestigt (< 50%), Uferabbrüche möglich	Ufer überwiegend befestigt (> 50%), Befestigung durch Steinschüttungen oder Holzpfähle	Ufer steil abfallend und durchgehend befestigt (Pflaster, Beton o.ä.)

2 Berechnung des Mittelwerts

$$\begin{array}{c} \text{Mittelwert aller Parameter} \\ \text{(Summe der Parameter geteilt durch Anzahl)} \\ \hline \frac{2 + 2 + 1 + 4 + 2}{5} = 2,2 \end{array}$$

3 Einordnung in Gewässergüteklasse

Strukturgüteklasse

- 1,0 - 1,4 ☐ natürlich
- 1,5 - 2,4 ☒ naturnah
- 2,5 - 3,4 ☐ verändert
- 3,5 - 4,4 ☐ beeinträchtigt
- 4,5 - 5,0 ☐ geschädigt





M11 Gewässergüteindizes

Beurteilung des Gewässerzustands

Dokument GC-M11
Version 0.2.0
Seite 4 von 4

Saprobienindex

Der **Saprobienindex** ist eine Methode zur Bestimmung der biologischen Gewässergüte. Zu den Saprobien zählen eine Reihe an wirbellosen Kleinstlebewesen, einige Fische sowie Mikroorganismen. Zur Bestimmung des Saprobieindex wird ihr Vorkommen in einem Gewässer untersucht.

Saprobien eignen sich gut zur Untersuchung der Nährstoffverteilung in Gewässern, da sie sehr sensibel auf das Vorkommen oder die Abwesenheit von chemischen Parametern reagieren.

Um den Saprobieindex zu bestimmen, wird ein abgegrenztes repräsentatives Gebiet entlang eines Gewässers auf Saprobien hin untersucht. Die Saprobien werden bestimmt und gezählt. Diese Werte werden dann mittels Gewichtungen zu einem Gesamtindex verrechnet. Mit dem Index lässt sich die biologische Gewässergüte in 7 Klassen darstellen.

Der Saprobieindex hat eine größere zeitliche und räumliche Gültigkeit als chemisch-physikalische Indizes. Er bildet nicht nur eine Momentaufnahme ab, sondern beschreibt den Zustand des Gewässers, der letzten Monate bis Jahre. Das liegt daran, dass er an den Lebenszyklus der Saprobien gekoppelt ist und Änderungen in der Gewässergüte sich langfristig auf das Vorkommen der Saprobien auswirken.

Beispiel

1 Bestimmung der Häufigkeit der Saprobien in der Gewässerprobe mit dem Bestimmungsschlüssel

	Häufigkeit (A)	Zeigerwert (s)	Saprobienwert (A · s)
Flohkrebs	24	2,0	48
Köcherfliegenlarve	8	1,8	14,4
Wasserasseln	35	2,7	94,5

2 Berechnung des Saprobieindex aus der Summe der Saprobiepunkte geteilt durch die Summe der Häufigkeiten

$$\text{Saprobienindex (S)} = \frac{\text{Summe der Saprobiepunkte}}{\text{Summe der Häufigkeiten}} = \frac{\sum A \cdot s}{\sum A} = \frac{156,9}{67} = 2,34$$

3 Einordnung in Gewässergüteklasse anhand des berechneten Saprobieindex

I	I-II	II	II-III	III	III-IV	IV
<1,6	1,6 - 1,8	1,8 - 2,3	2,3 - 2,7	2,7 - 3,2	3,2 - 3,5	>3,5

