

Carl Macher GmbH & Co. KG

Antrag Neuerteilung Nutzwassererlaubnis

Gewässerökologisches Gutachten

Anhang 2

Bewertungsschlüssel für die abschnittsbezogene, funktionale Habitatbewertung

Methodik und Bewertungsschlüssel für die abschnittsbezogene, funktionale Habitatbewertung

In der funktionalen Habitatbewertung werden die Ergebnisse der flächendeckenden Struktur-Habitatkartierung zu folgenden Bewertungsparametern zusammengeführt:

Hauptparameter:

1. Sohlstruktur und Strömungsmuster
2. Abiotische Böschungsstruktur
3. Quervernetzung
4. Rekrutierungspotential

Zusatzparameter:

5. Sonderstruktur

Die funktionale Habitatbewertung erfolgt jeweils bezogen auf 0,5 F-km-Abschnitte der untersuchten Gewässer. Sie ergibt sich aus dem Mittelwert der Wertzahlen bzw. Benotungen der vier o.g. Hauptparameter. Die Gesamtbewertung kann durch den Zusatzparameter „Sonderstruktur“ noch aufgewertet werden.

Jeder Hauptparameter unterliegt einer Bewertungsskala von 1 (schlechteste Bewertung) bis 5 (beste Bewertung)¹. Dabei werden die Bewertungen der vier Hauptparameter für beide Flussseiten zunächst getrennt vorgenommen und dann zusammengeführt. Die zugrundeliegenden Wertzahlen aus der fortlaufenden Habitatkartierung werden hierzu auf die 0,5 F-km Abschnitte umgerechnet.

¹ Wertstufen:

- 1: sehr geringe ökologische Qualität
- 2: geringe ökologische Qualität
- 3: mittlere ökologische Qualität
- 4: hohe ökologische Qualität
- 5: sehr hohe ökologische Qualität

(Habitatqualität: 1,00–1,49)
(Habitatqualität: 1,50–2,49)
(Habitatqualität: 2,50–3,49)
(Habitatqualität: 3,50–4,49)
(Habitatqualität: 4,50–5,00)

1. Sohlstruktur und Strömungsmuster (Hauptparameter)

Einfließende Parameter

- Art und Oberfläche des Sohlsubstrats
- Ausprägung des Sohlreliefs im Querprofil (auch als Maß für das zugehörige Strömungsmuster)
- Ausprägung des Lückenraumes

Bewertungsschlüssel

Wertzahl 1:

- harte oder weiche Sohle mit einheitlich glatter Oberfläche
- keine Reliefierung; laminare, einheitliche Strömung
- kein Lückenraum vorhanden

Wertzahl 2:

- harte oder weiche Sohle (ohne Kies) mit angerauter bzw. welliger Oberfläche
- keine oder geringe Reliefierung; laminare Strömung mit leicht heterogenem Muster
- kein oder nur geringer Lückenraum vorhanden

Wertzahl 3:

- Sohle vorwiegend kiesig, aber mit einheitlicher Kornverteilung
- keine oder geringe Reliefierung, laminare Strömung mit leicht heterogenem Muster
- eingeschränkter Lückenraum vorhanden

- steinig-felsige Sohle mit rauer bis zerklüfteter Oberfläche
- geringe bis gute Reliefierung, teils turbulente Strömung mit heterogenem Muster
- kein oder nur geringer Lückenraum vorhanden

Wertzahl 4:

- Kiessohle mit wechselnden Kornverteilungen
- gute bis ausgeprägte Reliefierung, heterogene Strömungsverteilung
- ausgeprägter Lückenraum vorhanden

- steinig-felsige Sohle mit zerklüfteter Oberfläche
- gute bis ausgeprägte Reliefierung, teils turbulente Strömung mit heterogenem Muster
- eingeschränkter bis ausgeprägter Lückenraum vorhanden

Wertzahl 5:

- sehr heterogene, lockere (frisch umgelagerte) Kiessohle
- ausgeprägte Reliefierung, sehr heterogenes Strömungsmuster
- stark ausgeprägter Lückenraum vorhanden

2. Abiotische Böschungsstruktur (Hauptparameter)

Dieser Faktor wird aus dem Mittelwert einer nach folgendem Schlüssel zunächst für Halde und Ufer getrennt vorgenommenen Bewertung gebildet. Als Halde wird derjenige Teil der Böschung betrachtet, welcher beim Referenzabfluss (RFA) unter der Wasserlinie liegt. Als Ufer wird der Böschungsabschnitt zwischen der RFA-Wasserlinie und der Böschungsschulter der Mittelwasserrinne definiert.

Einfließende Parameter

- die Vielfalt der geomorphologischen Strukturelemente
- die aus deren Form und Anordnung resultierende Oberfläche (unter Einbezug der räumlichen Variabilität, d.h. dem Gliederungsgrad der Uferlinie sowie des Böschungsreliefs im Querschnitt)
- die Ausprägung des darin befindlichen Lückenraumes.

Bewertungsschlüssel

Wertzahl 1:

- Böschungsoberfläche besteht überwiegend aus nur einem Element
- Element und Böschungsoberfläche ist gleichförmig glatt angeordnet
- fehlende räumliche Gliederung
- kein Lückenraum vorhanden

Wertzahl 2:

- Böschungsoberfläche besteht aus mind. zwei Elementen
- Elementoberfläche ist glatt oder rau mit gleichförmiger Elementanordnung
- geringe räumliche Gliederung
- kein Lückenraum vorhanden

Wertzahl 3:

- Böschungsoberfläche besteht aus mind. zwei Elementen
- Elementoberfläche ist überwiegend rau, aufgelockerte Elementanordnung
- mäßige Gliederung der Uferlinie und/oder des Böschungsreliefs
- eingeschränkter Lückenraum vorhanden

Wertzahl 4:

- Böschungsoberfläche besteht aus mind. zwei Elementen
- Elementoberfläche ist überwiegend rau bis zerklüftet, abwechslungsreiche Elementanordnung
- starke Gliederung der Uferlinie und/oder des Böschungsreliefs
- ausgeprägter Lückenraum vorhanden

Wertzahl 5:

- Böschungsoberfläche besteht aus mind. drei Elementen
- Elementoberfläche ist überwiegend rau, sehr vielfältige Elementanordnung
- sehr starke Gliederung der Uferlinie und/oder des Böschungsreliefs
- stark ausgeprägter Lückenraum vorhanden

3. Quervernetzung (Hauptparameter)

Der Faktor Quervernetzung wird aus dem Produkt der Einzelparameter Distanz (Wertzahlen 0–5), Anbindung (Wertzahlen 1–5) und der Habitatqualität (Wertzahlen 1–5) aller innerhalb des Hochwasserbetts liegenden Seitengewässer gebildet. Der Produktwert wird nach folgendem Schlüssel in eine Wertskala von 1 bis 5 transformiert:

Produktwert	Wertzahl
≤ 10	1
35	2
60	3
85	4
≥ 110	5

Ergeben sich für einen 0,5 km Abschnitt mehrere Vernetzungspunkte, wird nur derjenige mit der höchsten Punktzahl gewertet.

Einzelparameter Distanz

Gemessen wird jeweils die Entfernung der Anbindungsbereiche von der Mitte des betrachteten 0,5-F-km- Abschnittes.

Distanz zum Seitengewässer

Distanz zum Seitengewässer	Anbindung	
	gleiches Ufer (Wertzahl)	anderes Ufer (Wertzahl)
± 0,00–0,50 km	5	3
± 0,51–1,00 km	4	2
± 1,01–1,50 km	3	1
± 1,51–2,00 km	2	0
± 2,01–2,50 km	1	0
> 2,50 km	0	0

Einzelparameter Anbindung

für Seitengewässer ohne Spiegeldifferenz zum Hauptgewässer (bei RFA):

Art der Anbindung (bei RFA)	Wertzahl
freie Verbindung, Anbindungstiefe ≥ 50 cm	5
freie Verbindung, Anbindungstiefe ≥ 25 cm	4
freie Verbindung, Anbindungstiefe ≥ 0 cm oder ständige Rohrverbindung	3
freie Verbindung, Anbindungstiefe ≥ -25 cm oder regulierbare Rohrverbindung	2
freie Verbindung, Tiefe < -25 cm	1

für Nebenfließgewässer und Seitengewässer mit Spiegeldifferenz zum Hauptgewässer (bei RFA):

Art des Verbindungsgerinnes (bei RFA)	Wertzahl
geringes Gefälle, Tiefe ≥ 50 cm, Abfluss ≥ 1000 l/s	5
geringes Gefälle, Tiefe ≥ 20 cm, Abfluss ≥ 100 l/s	4
mäßiges Gefälle, Tiefe ≥ 10 cm, Abfluss ≥ 10 l/s oder starkes, aber aufstiegsfreundliches Gef., Abfl. ≥ 100 l/s	3
mäßiges Gefälle, Tiefe < 10 cm, Abfluss < 10 l/s oder starkes, aber aufstiegsfreundl. Gef., Abfluss ≥ 10 l/s	2
starkes, aber aufstiegsfreundl. Gef., Abfluss < 10 l/s oder Gefälleabbau mit starken Wanderbarrieren	1

Einzelparameter Habitatqualität

setzt sich zusammen:

bei stehenden Gewässern aus dem Mittelwert der vier Parameter Maximaltiefe bei RFA, Wasserfläche bei MQ, Laichsubstrat und Störpotential.

bei fließenden Gewässern aus dem Mittelwert der vier Parameter mittlere Tiefe des Talweges bei RFA, mittlere Breite bei MQ, Laichsubstrat und Störpotential.

Maximaltiefe bei RFA	Wertzahl
$\geq 2,0$ m	5
$\geq 1,0$ m	4
$\geq 0,6$ m	3
$\geq 0,3$ m	2
$< 0,3$ m	1

Mittlere Talwegtiefe bei RFA	Wertzahl
$\geq 1,0$ m	5
$\geq 0,5$ m	4
$\geq 0,2$ m	3
$\geq 0,1$ m	2
$< 0,1$ m	1

Wasserfläche bei MQ	Wertzahl
≥ 2.000 m ²	5
≥ 1.000 m ²	4
≥ 500 m ²	3
≥ 250 m ²	2
< 250 m ²	1

Mittlere Breite bei MQ	Wertzahl
≥ 15 m	5
≥ 10 m	4
≥ 5 m	3
≥ 1 m	2
< 1 m	1

Laichsubstrat

Es werden ggf. vorhandene Laichplatztypen (Krautlaichplatz, Kieslaichplatz) bewertet. Nur die jeweils höchste Einzelbewertung geht in die Berechnung der Habitatqualität ein. Der Wert kann sich über einen Temperaturbonus um bis zu 3 Punkte erhöhen. Als indirektes Maß für einen Krautlaichplatz dient die Größe der mit Makrophyten bewachsenen Wasserfläche. Als Maß für einen Kieslaichplatz dient die Fläche einer lockeren, rasch überströmten Kiessohle.

- Krautlaichplatz oder Kieslaichplatz:

Fläche	Wertzahl
≥ 2.500 m ²	5
≥ 750 m ²	4
≥ 250 m ²	3
> 0 m ²	2
0 m ²	1

- Temperaturbonus:

stehende Gewässer:

Mittlere Temperatur im Sommerhalbjahr	Wertzahl
bei MQ kleinflächig höher als im Hauptfluss	1
bei MQ großflächig höher als im Hauptfluss	2
bei HQ ₁ kleinflächig höher als im Hauptfluss	2
bei HQ ₁ großflächig höher als im Hauptfluss	3

fließende Gewässer:

Mittlere Temperatur im Sommerhalbjahr	Wertzahl
niedriger als im Hauptfluss	1

Störpotential

Beeinträchtigungsintensität des Gewässers (z.B. durch Stau):

Beeinträchtigungsintensität	Wertzahl
sehr stark beeinträchtigt	1
stark beeinträchtigt	2
mäßig beeinträchtigt	3
gering beeinträchtigt	4
nicht beeinträchtigt	5

4. Rekrutierungspotential (Hauptparameter)

Der Begriff Rekrutierung definiert die Versorgung eines Gewässerabschnitts mit Fischnachwuchs. Mit diesem Faktor wird die quantitative und qualitative Ausstattung des Gewässersystems mit Laichplätzen und Brut-/Jungfischhabitaten für die rheophilen und substratgebundenen Fischarten des Hauptgewässers bewertet. In diese Bewertung geht in besonderem Maße die Bedeutung der räumlichen Konstellation ein, in welcher die Kieslaichplätze und Jungfischhabitats zueinander liegen. Der Rekrutierungsfaktor ist somit ein indirektes Maß für das Potential, mit welchem ein bestimmter Streckenabschnitt mit natürlich reproduzierten einsömmrigen Jungfischen der flusstypischen Fischarten (z.B. Barbe, Nase) versorgt werden kann. Die Jungfische befinden sich dann in einem Entwicklungsstadium, in welchem sie ihre verlustreichsten und störungsanfälligsten Lebensphasen bereits überwunden haben.

Die bevorzugten Laichplätze befinden sich auf rasch überströmten, flach auslaufenden Kiesbänken mit ausgeprägtem Lückenraum.

Der Faktor Rekrutierung wird aus dem Produkt der Einzelparameter Distanz (Wertzahlen 0–5) und Gesamtqualität (Wertzahlen 1–5) ermittelt und nach folgendem Schlüssel in eine Wertskala von 1 bis 5 transformiert:

Produktwert	Wertzahl
0 linear bis 25	1 linear bis 5

Ergeben sich für einen 0,5 km-Abschnitt mehrere Rekrutierungswerte, wird nur derjenige mit der höchsten Punktzahl verwendet.

Einzelparameter Distanz

Gemessen wurde die für eine Laichwanderung relevante Entfernung jeweils von der Mitte des betrachteten 0,5 km-Abschnittes zu stromauf gelegenen Kieslaichplätzen.

Distanz zum Kieslaichplatz (nur stromauf)	gleiches Ufer (Wertzahl)	anderes Ufer (Wertzahl)
0,00–1,00 km	5	3
1,01–2,00 km	4	4
2,01–3,00 km	3	3
3,01–4,00 km	2	2
4,01–5,00 km	1	1
> 5,00 km	0	0

Einzelparameter Gesamtqualität

Die Wertzahl der Gesamtqualität ergibt sich aus dem Mittelwert der Bewertungen „Laichplatzqualität“ sowie „Laichplatz-Jungfischhabitat-Verknüpfung“.

Laichplatzqualität (Wertstufen 1 bis 5)

wird bestimmt aus dem Summenwert der Einzelfaktoren Substratqualität, Fläche, Verfügbarkeit (jeweils Wertzahlen 1–3) und wird nach folgendem Schlüssel in eine Wertskala von 1 bis 5 transformiert:

Summenwert	Wertzahl
≤ 4	1
5	2
6	3
7	4
≥ 8	5

Substratqualität	Wertzahl
mäßig	1
gut	2
sehr gut	3

Fläche	Wertzahl
gering	1
mittel	2
groß	3

In die Bewertung geht jeweils die Fläche ein, die bei einer Hauptverfügbarkeit als geeigneter Laichplatz maximal zur Verfügung steht (abhängig von Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit). Anzahl und Spektrum der Laichplatzverfügbarkeiten beziehen sich auf fünf unterschiedliche Wasserstände: z.B. MNW, RFW (Wasserstand bei Referenzabfluss), MW, MW +100 cm, HW₁.

Verfügbarkeit [bei n von 5 Wasserständen]	Wertzahl
1	1
2	1,5
3	2
4	2,5
5	3

Laichplatz-Jungfischhabitat-Verknüpfung (Wertstufen 1–5)

wird aus dem Produkt der Qualität eines gleichufrig stromab gelegenen Jungfischhabitates (Wertzahlen 3–9) und dessen Abstand (Wertstufen 0–5) vom Bezugsleichplatz gebildet und nach folgendem Schlüssel in eine Wertskala von 1–5 transformiert.

Produktwert	Wertzahl
0	1
linear bis 40	linear bis 5
> 40	5

Ergeben sich für einen Bezugsleichplatz mehrere Verknüpfungspunkte, wird die höchste Wertzahl verwendet.

Verknüpfungsbonus: Ergeben sich für einen Bezugsleichplatz mindestens zwei Verknüpfungen mit Werten $\geq 3,0$ erhöht sich die Wertzahl der Gesamtqualität um 0,1 Punkte, bei mind. 2 Werten $\geq 4,0$ um 0,2 Punkte. Für die Gesamtqualität gilt jedoch ein Höchstwert von 5,0, welcher auch infolge eines Verknüpfungsbonus nicht überschritten werden kann.

Jungfischhabitatqualität

wird bestimmt aus dem Summenwert der Einzelfaktoren Fläche, Störpotential, Verfügbarkeit (jeweils Wertzahlen 1–3)

Fläche	Wertzahl
gering	1
mittel	2
groß	3

Störpotential	Wertzahl
stark	1
mäßig	2
gering	3

Verfügbarkeit	Wertzahl
nur bei schmalem Abflussspektrum	1
bei breitem Abflussspektrum	2
bei sehr breitem Abflussspektrum	3

Abstand

Gemessen wurde die jeweils geringste Entfernung des Kieslaichplatzes (von der unteren Grenze) bis zum gleichufrig stromab gelegenen Jungfischhabitat (obere Grenze), bei Überlappung der Flächen gilt: Abstand = 0.

Entfernung zum JF-Habitat (nur stromab, gleichufrig)	Wertzahl
0,00–0,50 km	5
0,51–1,00 km	4
1,01–1,50 km	3
1,51–2,00 km	2
2,01–2,50 km	1
> 2,50 km	0

5. Sonderstruktur (Zusatzparameter):

Der Zusatzparameter Sonderstruktur berücksichtigt im Fluss gelegene strukturelle Elemente wie Totholz, Steinester, überhängende Vegetation, etc., die zu einer Aufwertung der Gewässerabschnitte führen können.

Die Anzahl der jeweiligen Strukturtypen innerhalb eines 0,5 F-km-Abschnittes werden getrennt nach linker und rechter Flussseite erfasst. Strukturen, die in der Flussmitte liegen, werden zur Hälfte der linken und der rechten Flussseite zugerechnet. Zudem werden die jeweiligen Strukturtypen in Größenklassen aufgeteilt und entsprechend ihrer Fläche gewichtet. Großflächige Strukturen erhalten somit eine bessere Bewertung wie kleinflächige Sonderstrukturen. Aus den einzelnen gewichteten Größenklassen eines Strukturtyps wird für jeden 0,5 F-km-Abschnitt ein Gesamtwert ermittelt.

Die jeweiligen Gesamtwerte der einzelnen Strukturtypen werden anschließend untereinander gewichtet, je nach ihrer Bedeutung für die Fischfauna (z.B. höhere Gewichtung von Totholz im Vergleich zu Störstein). Die Summe der gewichteten Strukturtypen eines jeden 0,5 F-km-Abschnittes wird letztendlich in eine WZ umgerechnet, die die Gesamtbewertung der vier Hauptparameter aufwerten kann.