

## **Begleittext zu den Kurzdarstellungen „Bewertung Fische“**

Falko Wagner, Oktober 2009

(Institut für Gewässerökologie und Fischereibiologie)

### **Einleitung**

Die Fischfauna ist eine der Qualitätskomponenten anhand derer der ökologische Zustand von Fließgewässern gemäß der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) bewertet wird. Für die Bewertung steht seit 2004 das "fischbasierte Bewertungssystem – fiBS" (DUßLING 2008a) zur Verfügung. Es wurde mehrfach modifiziert und ist in seiner aktuellen Version unter der Homepage der Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg ([www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1116288\\_11/index1241097210642.html](http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1116288_11/index1241097210642.html)) abrufbar.

Grundlage der Bewertung sind die fischfaunistische Referenz des zu bewertenden Gewässerabschnitts sowie die aktuellen Untersuchungsdaten. Ausführliche Hinweise zur Erstellung der fischfaunistischen Referenzen sowie zur Methodik der Probenahme sind dem "Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (fiBS)" (DUßLING et al. 2009) zu entnehmen.

Die fischfaunistische Referenz enthält die Angaben zur relativen Häufigkeit (%-Anteile) der einzelnen Fischarten unter weitgehend unbeeinträchtigten Rahmenbedingungen (potentiell natürliche Fischfauna). Sie stellt das Leitbild für den "sehr guten ökologischen Zustand" dar. Die Festlegung der Referenzzustände erfolgte innerhalb der einzelnen Bundesländern unabhängig voneinander, unter Berücksichtigung einzugsgebietsbezogener und regionaler Besonderheiten. Je nach Bundesland liegen entweder gewässerspezifische oder gewässertypspezifische fischfaunistische Referenzen vor. Vor der Verwendung von fiBS ist die jeweils gültige Referenz bei den zuständigen Behörden abzufragen.

Das Bewertungssystem fiBS ist auf die Bewertung des fließenden Hauptgerinnes ausgerichtet. Seitengewässer der Flussauen können nur dann bewertet werden, wenn es sich um fließende Gewässerlebensräume handelt, für die dann jedoch in der Regel spezielle Referenzen zur Anwendung kommen müssen.

### **Das Bewertungssystem fiBS**

Der Bewertungsalgorithmus innerhalb des fiBS ist unabhängig vom Gewässertyp des zu bewertenden Abschnitts. Es werden im Bewertungssystem lediglich Gewässer mit weniger als 10 oder mit 10 Arten und mehr in der fischfaunistischen Referenz unterschieden (vgl. Kapitel 1.3 DUßLING et al. 2009). Typ- und gewässerspezifische Besonderheiten der Fischzönosen unterschiedlicher Gewässerabschnitte finden Berücksichtigung, indem vor der Bewertung die jeweilige fischfaunistische Referenz in das fiBS einzugeben ist.

Während des Bewertungsvorgangs werden in Abhängigkeit von der Abweichung der realen Fischzönose vom Referenzzustand nach vorgegebenen Kriterien 5, 3 oder 1 Punkt(e) vergeben. 5

Punkte reflektieren den sehr guten Zustand, 3 Punkte den guten Zustand und 1 Punkt den schlechten Zustand.

Für das Gesamtbewertungsergebnis werden sechs "Haupt-Metrics" herangezogen, die sich folgenden sechs fischökologischen Qualitätsmerkmalen zuordnen lassen:

- (1) Arten- und Gildeninventar
- (2) Artenabundanz und Gildenverteilung
- (3) Altersstruktur
- (4) Migration (indexbasiert)
- (5) Fischregion (indexbasiert)
- (6) Dominante Arten (indexbasiert)

Mit Hilfe des Bewertungssystems fiBS kann die Ökologische Zustandsklasse für alle deutschen Fließgewässer ermittelt werden. Die Ausgabe der Bewertungsergebnisse erfolgt auf verschiedenen Ebenen, was die Interpretation erleichtert.

**Ebene 1:** Ökologische Zustandsklasse, fünfklassig

**Ebene 2:** Qualitätsmerkmal

**Ebene 3:** Ergebnisse der einzelnen Parameter

Für die Bewertung eines Abschnitts werden die im Rahmen des "Scoring" vergebenen Punkte zu einem gewichteten Gesamtmittel verrechnet (vgl. Kapitel 1.3 DUßLING et al. 2009). Das Ergebnis liegt im Wertebereich von 1,00 bis 5,00 und wird auf zwei Dezimalstellen genau ausgegeben. Die ökologischen Zustandsklassen sind folgenden Teilbereichen dieses Intervalls zugeordnet:

- > 3,75: sehr guter ökologischer Zustand
- > 2,50 – 3,75: guter ökologischer Zustand
- > 2,00 – 2,50: mäßiger ökologischer Zustand
- > 1,50 – 2,00: unbefriedigender ökologischer Zustand
- <= 1,50: schlechter ökologischer Zustand.

Die Gildenzugehörigkeiten der bewertungsrelevanten Fischarten sowie die zur Berechnung bestimmter Indizes notwendigen ökologischen Charakteristika sind für das Verfahren deutschlandweit verbindlich festgelegt (DUßLING et al. 2004) und als Tabelle in der Softwareanwendung fiBS (DUßLING 2008a) hinterlegt und einsehbar.

Die abschließende Ökologische Zustandsklasse ergibt sich aus den Qualitätsklassen der sechs Qualitätsmerkmale. Bei Gewässern, deren Referenz-Fischzönose weniger als 10 Arten umfasst, fließt zusätzlich zu den oben aufgeführten Qualitätsmerkmalen die Gesamt-Individuendichte in die Bewertung ein. Ist diese aufgrund anthropogener Einflüsse stark verringert, erfolgt eine Abwertung des Bewertungsergebnisses und der gute ökologische Zustand ist nicht mehr erreichbar (vgl. Kapitel IV DUßLING 2008b).

Im Rahmen eines Expertenurteils kann im Einzelfall vom rechnerischen Ergebnis abgewichen werden, wenn dies aufgrund spezieller Verhältnisse an der Probestelle, z.B. Prädatoreinfluss oder Zusatzinformationen zum Fischbestand des Befischungsabschnitts geboten ist. Die Gründe sind zu dokumentieren.

Die Ausgabe des Bewertungsergebnisses in fiBS erfolgt tabellarisch unter Auflistung der Ergebnisse für alle Qualitätsmerkmale sowie der zugrunde liegenden Bewertungsparameter (Metrics).

## **Grundlagen für die Bewertung mit fiBS und die Interpretation der Ergebnisse**

Für die Verwendung von fiBS sind repräsentative Fischbestandsdaten erforderlich, die in der Regel von Elektrofischungen stammen. Hinweise zur Befischungsmethodik sind DUBLING et al. 2009 zu entnehmen. Für eine korrekte Bewertung und die Interpretation der Ergebnisse sind darüber hinaus ergänzende Informationen zu einem eventuellen Besatz von Fischen, Artnachweisen durch andere Fangmethoden, starke Prädation oder Massenfischsterben beispielsweise infolge von Havarien erforderlich.

### **Kurzüberblick Qualitätsmerkmale (Hauptmetriks)**

#### *Qualitätsmerkmal „Arten und Gildeninventar“*

Für dieses Qualitätsmerkmal erfolgt ein Vergleich der Anzahl der Arten bestimmter Kategorien (z.B. typspezifische Arten, Begleitarten etc.) sowie der Anzahl unterschiedlicher ökologischer Gilden (z.B. Habitatgilden, Reproduktionsgilden etc.) der Referenz mit der aktuell nachgewiesenen Fischzönose. Die prozentuale Abweichung der Arten- oder Gilden-Anzahl der Fischzönose von den Referenzwerten bestimmt das Bewertungsergebnis und weist auf die Habitatausstattung des Gewässerabschnitts hin. Wobei der nicht erfolgte Nachweis einer Gilde oder Art nicht zwangsläufig aus dem Fehlen oder der schlechten Qualität eines Habitats resultieren muss. Zusätzlich bewirkt die Abwesenheit einer typspezifischen Art mit einem hohen Referenz-Anteil (0,2%) eine Abwertung.

#### *Qualitätsmerkmal „Artenabundanz und Gildenverteilung“*

Für dieses Qualitätsmerkmal erfolgt ein Vergleich der Abundanzen der Leitarten und ökologischen Gilden in der Referenz mit der der aktuell nachgewiesenen Fischzönose. Die prozentuale Abweichung der Abundanzen innerhalb der Fischzönose von den Referenzwerten bestimmt das Bewertungsergebnis und kann Hinweise zur Habitatausstattung liefern. Überschreitet die gemeinsame Abundanz von Barsch und Rotaugen 0,01 %, erfolgt eine zusätzliche Abwertung, da beide euryöken Arten von Beeinträchtigungen der Gewässerstruktur und der Wasserqualität profitieren.

#### *Qualitätsmerkmal „Altersstruktur“*

In diesem Qualitätsmerkmal wird die Ausgewogenheit der Altersstruktur der Leitarten innerhalb der nachgewiesenen Fischzönose überprüft. Sowohl geringe Anteile von 0+-Fischen als auch niedrige Anteile älterer Altersklassen bewirken eine Verschlechterung des Bewertungsergebnisses, da in diesem Fall nicht von einer erfolgreichen Reproduktion in jedem Jahr ausgegangen werden kann.

### *Qualitätsmerkmal "Migration"*

Die Fischarten unserer Fließgewässer sind je nach Artzugehörigkeit und Habitatausstattung des Gewässers für eine erfolgreiche Vollendung ihres Lebenszyklusses auf mehr oder weniger ausgedehnte Migrationsbewegungen angewiesen. Entsprechend ihrer Wanderdistanzen ist jede Art einer Migrationsgilde zugeordnet (DUßLING 2008a). Aus der Anzahl von Individuen pro Gilde, bezogen auf die Gesamtindividuen-Anzahl, errechnet sich der Migrationsindex (MI) (vgl. DUßLING 2008b). Unterschreitet der MI der nachgewiesenen Fischzönose den der Referenzzönose, wird dies als Hinweis auf eine beeinträchtigte Längsdurchgängigkeit des Gewässers gewertet. Die jeweils gültigen Grenzen für die Bewertungsklasse werden in der Bewertungstabelle des fiBS ausgegeben.

### *Qualitätsmerkmal "Fischregion"*

Der längszonale Charakter eines idealisierten Fließgewässers spiegelt sich in einer fischregionstypischen Zusammensetzung der Fischzönosen wider. Der Grund hierfür sind relativ feststehende Verbreitungsschwerpunkte der einzelnen Arten im Längskontinuum, die sich numerisch mit einem artspezifischen Fischregionsindex FRI ausdrücken lassen. Aus diesem lässt sich über Mittelwertbildung ein  $FRI_{ges}$  für die Gesamtfischzönose berechnen (DUßLING et al. 2004). Anthropogene Beeinträchtigungen verändern häufig den natürlichen längszonalen Charakter eines Gewässers, was sich durch eine Verschiebung der  $FRI_{ges}$  ausdrückt. So führen beispielsweise erhöhte Strömungskräfte infolge Begradigungen zu einer Rhithralisierung (verringertes  $FRI_{ges}$ ) während Stauhaltungen aufgrund verringerter Strömungskräfte eine Potamalisierung (erhöhtes  $FRI_{ges}$ ) bewirken. Die zulässige Abweichung des  $FRI_{ges}$  der nachgewiesenen Fischzönose von dem der Referenzzönose ist abhängig von der Gewässerregion.

### *Qualitätsmerkmal "Dominante Arten"*

Mit diesem Qualitätsmerkmal wird überprüft, inwieweit die Fischzönose von wenigen Arten dominiert wird und ob die Leitarten der Referenz innerhalb der nachgewiesenen Fischzönose in referenzähnlichen Abundanzen vorkommen. Für die Bewertung werden die Ergebnisse des Leitartenindex (LAI) und des Community Dominance Index (CDI) (DUßLING 2008b) zusammengefasst. Letzterer findet nur bei einer Referenzarten-Anzahl von 10 und mehr Anwendung.

## **Kurzdarstellung „Qualitätsmerkmale - fiBS Bewertung“**

Die Kurzdarstellung „Bewertung Fische“ soll ergänzend zum bereits genannten "Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (fiBS)" (DUßLING et al. 2009) und der "fiBS-Kurzbeschreibung, 2009" (DUßLING 2008b) bei der Interpretation der Bewertungsergebnisse des fiBS unterstützen.

Der eigentliche Bewertungsalgorithmus ist unabhängig vom Gewässertyp. Die Kurzdarstellung differenziert trotzdem zwischen Tiefland- Mittelgebirgs- und alpinen Gewässern, da sich diese

Typen hinsichtlich der Beziehungen zwischen Qualitätsmerkmalen bzw. Parametern des fiBS und den Umweltfaktoren an der Probestelle voneinander unterscheiden. Da der Bewertungsalgorithmus zusätzlich von der Artenanzahl in der Referenzzönose abhängig, folgen sechs Kurzdarstellungen:

1. artenarme Tieflandgewässer
2. artenreiche Tieflandgewässer
3. artenarme Mittelgebirgsgewässer
4. artenreiche Mittelgebirgsgewässer
5. artenarme alpine Gewässer
6. artenreiche alpine Gewässer.

Die Kurzdarstellungen besitzen folgende einheitlichen Struktur und Inhalte:

#### *1. Kopfzeile*

Die Kopfzeile enthält Angabe zur geografische Region (Tiefland / Mittelgebirge) des Gewässers und zur Referenzartenanzahl, welche über den zugrunde liegenden Bewertungsalgorithmus (Fließgewässer < 10 Referenzarten / Fließgewässer e 10 Referenzarten) entscheidet.

#### *2. Relevante Qualitätsmerkmale*

Es sind generell alle sechs Qualitätsmerkmale bewertungsrelevant.

#### *3. Qualitätsmerkmal „Arten und Gildeninventar“*

##### 3.1 Bewertungsrelevante Parameter und Kriterien

Die bewertungsrelevanten Parameter werden mit den gültigen Grenzwerten der Bewertungsklassen tabellarisch aufgelistet. Basieren die Metrics auf Berechnungen aus den Basisdaten (Artpresenz oder Abundanz) sind die entsprechenden Rechenschritte als Formeln dargestellt.

##### 3.2 Textliche Erläuterung

Es werden die Eingangsgrößen für die Bewertung des Parameters verbal charakterisiert. Das Benennen aus dem Bewertungsalgorithmus abgeleiteter primärer Indikationszielgrößen und der Besonderheiten des Parameters hinsichtlich seiner Eignung zur Defizitanalyse eines Gewässers sollen die differenziertere Ergebnisinterpretation ermöglichen.

##### 3.3 Umweltfaktoren mit großer Bedeutung für das Bewertungsergebnis (Hauptmetriks)

Mithilfe statistischer Analysen wurde geprüft, auf welche Umweltfaktoren das betreffende Qualitätsmerkmal am stärksten reagiert. Die Auflistung dieser Umweltfaktoren soll ermöglichen, diese bei der Interpretation der Bewertungsergebnisse gezielt zu berücksichtigen.

Achtung: Die genannten Umweltfaktoren und Faktorengruppen sind mithilfe statistischer Analysen von Datensätzen aus dem bisherigen Monitoring in Deutschland abgeleitet. Die statistisch abgeleiteten Aussagen stellen Verallgemeinerungen bezüglich der Beziehungen zwischen Umweltfaktoren und fiBS-Bewertungsergebnissen (Qualitätsmerkmale) dar und sind

nicht schematisch auf alle anderen Gewässer und Bewertungsergebnisse übertragbar. Im Einzelfall können den eigenen Bewertungsergebnissen durchaus andere Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Fischfauna zugrunde liegen!

- 3.4. Besondere Indikatorfunktion der Parameter (Metrics) für maßnahmerelevante Umweltfaktoren
- Mithilfe statistischer Analysen wurde geprüft, auf welche Umweltfaktoren der betreffende Parameter am stärksten reagiert. Diese Parameter sind insbesondere für eventuelle Maßnahmeplanungen relevant. Sie sind besonders zu berücksichtigen, um Zustandsverbesserungen durch die Reduktion bzw. Beseitigung vorhandener Defizite zu erreichen. Angegeben sind in der Regel die Umweltfaktoren, mit Korrelationskoeffizienten (Spearman-Rangkorrelation) größer gleich 0,28 (Signifikanz-Niveau  $p < 0,05$ ). Der Operator (+) nach dem Faktor indiziert eine positive Korrelation, (-) eine negative Korrelation.

## Literatur:

DUßLING, U., BISCHOFF, A., HABERBOSCH, R., HOFFMANN, A., KLINGER, H., WOLTER, C., WYSUJACK, K. & BERG, R. (2004): Grundlagen zur ökologischen Bewertung von Fließgewässern anhand der Fischfauna. Abschlussbericht, Allgemeiner Teil im Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. 49 S. (Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: [http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1116288\\_11/index1215610192432.html](http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1116288_11/index1215610192432.html))

DUßLING, U. (2008a): fiBS 8.0 – Softwareanwendung, Version 8.0.6 zum Bewertungsverfahren aus dem Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur fischbasierten Klassifizierung von Fließgewässern gemäß EG-WRRL. Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: [http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1116288\\_11/index1215610192432.html](http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1116288_11/index1215610192432.html)

DUßLING, U. (2008b): Dokumentation zu fiBS – Version 8.0.6. Erhältlich im Download mit DUßLING (2008a).

DUßLING, U., BISCHOFF, A., HABERBOSCH, R., HOFFMANN, A., KLINGER, H., WOLTER, C., WYSUJACK, K. & BERG, R. (2009): Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (fiBS). [http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1116288\\_11/index1215610192432.html](http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1116288_11/index1215610192432.html) [Stand September 2009]