

Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren im Bundesland Brandenburg

Anhang 3

zum Teil D, Unterlage 13 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

Detaillierte Angaben und Erläuterungen zu bewertungsrelevanten Parametern (core metrics) der betroffenen Qualitätskomponenten

Entnommen aus

http://www.fliessgewaesserbewertung.de/kurzdarstellungen/bewertung/typ15_gross/

Typ 15_groß: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse (EZG > 1.000 m²)

Relevante Bewertungsmodule für QK Makrozoobenthos

„Saprobie“, „Allgemeine Degradation“

Modul „Saprobie“:

Tabelle 1: Grundzustand und Klassengrenzen des Saprobienindex

		Grundzustand	Metric-Werte der Klassengrenzen			
Metric-Typ	Metric-Name		KG 1/2	KG 2/3	KG 3/4	KG 4/5
T	Saprobienindex	1,75	1,85	2,30	2,90	3,45

Textliche Erläuterung:

Der Gewässertyp zeichnet sich durch einen vergleichsweise hohen saprobiellen Grundzustand aus, der zum einen auf eine erhöhte Verfügbarkeit organisch abbaubaren Materials, zum anderen auf einen geringen Eintrag atmosphärischen Sauerstoffs zurückzuführen ist. Morphologisch wie auch saprobiell weist der Typ Ähnlichkeiten zu den Ausprägungen des Typs 15 auf.

Modul „Allgemeine Degradation“:

Tabelle 2: Ankerpunkte und Metric-Werte der Core Metrics

		Ankerpunkte		Metric-Werte der Klassengrenzen			
Metric-Typ	Core Metric-Name	oben	unten	KG 1/2	KG 2/3	KG 3/4	KG 4/5
Z/A	EPT [%] (HK)	60,00	10,00	50,00	40,00	30,00	20,00
T	Fauna-Index Typ 15_groß	1,20	-1,30	0,70	0,20	-0,30	-0,80
V/D	Anzahl Trichoptera-Arten	10,00	0,00	8,00	6,00	4,00	2,00
F	Litoral-Besiedler [%]	10,00	35,00	15,00	20,00	25,00	30,00

*Die hier beschriebene Zusammensetzung des Moduls „Allgemeine Degradation“ (Core Metrics, Ankerpunkte) ist noch als vorläufig anzusehen. Eine Überarbeitung des Multimetric Indexes (hier: Fauna-Index Typ 15_groß) in 2006 ist geplant.

Erläuterung der Metric-Auswahl:

Die Großen sand- und lehmgeprägten Tieflandflüsse zeichnen sich im naturnahen Zustand durch ein mäandrierendes Fließverhalten mit vorherrschend ruhig fließender Strömung aus. Dominierende Sohlsubstrate sind Sand und Lehm sowie größere Kiesanteile, durchsetzt mit natürlichen Sekundärsubstraten wie Totholz, Erlenwurzeln, Wasserpflanzen und Falllaub. Durch den Wechsel von ruhig sowie kurzen turbulent fließenden Abschnitten im Bereich der

Sekundärsubstrate kommen vorwiegend Arten unterschiedlich schnell strömender Bereiche vor; Arten der Stillwasserzonen sind mit geringen Anteilen vertreten (Litoral-Besiedler [%]). Die große Habitatvielfalt der organischen Substrate führt zu einer artenreichen Makrozoobenthoszönose, wobei Ephemeroptera, Plecoptera und Trichoptera in naturnahen Gewässern dieses Typs bis zu 60 % der vorkommenden Individuen stellen (EPT [%] (HK)). Die strukturelle Vielfalt der sekundären Habitatstrukturen bedingt das Vorkommen speziell angepasster, anspruchsvoller Arten (Fauna-Index Typ 15_groß), darunter verschiedene Köcherfliegenarten (Anzahl Trichoptera-Arten).

EPT [%] (HK): Ein hoher Anteil EPT-Taxa an den Gesamtindividuen indiziert u. a. eine hohe Strukturvielfalt und eine natürliche Habitatzusammensetzung. Niedrige Werte des Metrics (≤ 40 %) deuten auf ein Artendefizit sowie verschobene Arten- und Abundanzverhältnisse innerhalb dieser charakteristischen Gruppe hin. Faktoren, die die Höhe des Metric-Wertes beeinflussen sind Aufstau sowie der Siedlungsanteil im Einzugsgebiet.

Fauna-Index Typ 15_groß: Der Index ist hoch mit positiven Strukturelementen korreliert und bewertet somit vor allem die Auswirkungen struktureller Degradation auf Habitatebene (z. B. Vorkommen oder Fehlen bestimmter Mikrohabitate), reagiert aber auch auf Beeinträchtigungen auf Einzugsgebietebene (z. B. verstärkte Sedimentation aus intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen). Höhere Werte des Metrics ($> 0,2$) indizieren ein strukturell intaktes Gewässer und sind bedingt durch das Vorkommen solcher Taxa, die bevorzugt Gewässer mit naturnaher Morphologie besiedeln (z. B. xylophage Arten wie der Käfer *Macronychus quadrituberculatus* oder die Köcherfliegen *Lasiocephala basalis* und *Lepidostoma hirtum*). Strukturelle Verarmung zeigt sich durch das Vorkommen von Taxa, die in Gewässern mit degradierter Morphologie verbreitet sind, darunter z. B. die Schnecke *Potamopyrgus antipodarum* oder der Egel *Helobdella stagnalis*. Faktoren, die die Höhe des Metric-Wertes bestimmen, sind insbesondere das Vorhandensein besonderer Uferstrukturen sowie der Aufstau des Gewässers.

Anzahl Trichoptera-Arten: Köcherfliegen sind in naturnahen Großen sand- und lehmgeprägten Tieflandflüssen mit zahlreichen, vielfach spezialisierten Arten vertreten (> 6 Taxa), die bevorzugt Sekundärsubstrate wie Totholz und Falllaub sowie Kiesbänke besiedeln und das Vorkommen einer diversen Makrozoobenthoszönose indizieren. Typspezifische Arten sind u. a. *Lasiocephala basalis*, *Halesus digitatus/tesselatus*, die sich vorwiegend als Zerkleinerer ernährt sowie die strömungsliebende Art *Brachycentrus subnubilus*. Niedrige Werte des Metrics lassen u. a. auf Strukturarmut schließen (z. B. durch das Fehlen der organischen Sekundärsubstrate). Weitere Faktoren, die das Vorkommen von Trichoptera-Arten beeinflussen, sind der Aufstau der Gewässer sowie der Siedlungsanteil im Einzugsgebiet.

Litoral-Besiedler [%]: Der Anteil an Litoral-Besiedlern, Arten, die bevorzugt in den Uferzonen von Stillgewässern oder Stillwasserbereichen großer Flüsse siedeln, ist in naturnahen Gewässern des Typs 15_groß vergleichsweise gering (≤ 4 %). Ist der Anteil an Litoral-Besiedlern (z. B. *Anisus vortex*, *Gyraulus albus*) erhöht ($\geq 12,4$ %), ist das natürliche Fließverhalten des Gewässers gestört. Mögliche Ursachen sind vor allem Stauhaltung und fehlende Beschattung mit dem dadurch bedingten Aufwuchs von größeren, stillwassertypischen Makrophytenbeständen.

Modul „Versauerung“:

Für diesen Gewässertyp nicht relevant.

Textliche Erläuterung:

entfällt

Entnommen aus:

<http://www.fliessgewaesserbewertung.de/kurzdarstellungen/fischfauna/artenreiche-tiefland-gewaesser/>

Tiefland - Referenzartenanzahl ≥ 10 / "artenreich"

relevante Qualitätsmerkmale für QK Fische

- Arten- und Gildeninventar
- Artenabundanz und Gildenverteilung
- Altersstruktur
- Migration
- Fischregion
- Dominante Arten

Qualitätsmerkmal: 1. Arten- und Gildeninventar

bewertungsrelevante Parameter (inkl. Kriterien):

Tabelle 1: Bewertungsrelevante Parameter, nach DUßLING 2008a.

Parameter		Kriterien für Punkvergabe (Score)		
		5 (sehr gut)	3 (gut)	1 (schlecht)
a	typspezifische Arten ¹ – Anzahl höchster Referenzanteil aller nicht nachgewiesenen typspezifischen Arten	100 % entfällt	< 100 % und $\leq 0,02$	< 100 % und > 0,02
b	Anzahl Begleitarten ²	> 50 %	10 - 50 %	< 10 %
c	Anzahl anadromer und potamodromer Arten ³	100 %	50 - 99,9 %	< 50 %
d	Anzahl Habitatgilden ³	100 %	entfällt	< 100 %
e	Anzahl Reproduktionsgilden ³	100 %	entfällt	< 100 %
f	Anzahl Trophiegilden ³	100 %	entfällt	< 100 %

¹ Typspezifische Arten sind Arten mit einem Individuenanteil ≥ 1 % in der Referenzzönose.

² Begleitarten sind Arten mit einem Individuenanteil < 1 % in der Referenzzönose.

³ Dieser Parameter bezieht sich auf die typspezifischen Arten.

Textliche Erläuterung:

Für dieses Qualitätsmerkmal erfolgt ein Vergleich der Anzahl der Arten innerhalb der Kategorien "Typspezifische Arten", "Begleitarten" sowie "anadrome & potamodrome Arten". Desweiteren werden die Anzahlen von Habitat-, Reproduktions- und Trophiegilden der Referenz mit denen der nachgewiesenen Fischzönosen verglichen. Die prozentuale Abweichung der Arten- oder Gilden-Anzahl der Fischzönose von den Referenzwerten bestimmt das Bewertungsergebnis und ist als Indikator für die Habitatausstattung des Gewässerabschnitts sowie der benachbarten Bereiche zu werten. Zusätzlich sollte der ökologischen Durchgängigkeit ein Einfluss auf das Bewertungsergebnis zukommen.

Der Nichtnachweis einer Gilde oder Art muss nicht zwangsläufig aus dem Fehlen oder der schlechten Qualität eines geeigneten Habitats resultieren. Arten können ebenso durch die Störungsvergangenheit, fehlendes Wiederbesiedlungspotential, Prädation oder unangepasste fischereiliche Bewirtschaftung fehlen. Die Abwesenheit einer typspezifischen Art mit einem hohen Referenz-Anteil (> 0,2 %) bewirkt eine zusätzliche Abwertung.

Umweltfaktoren mit großer Bedeutung für das Bewertungsergebnis:

Beschaffenheit der Sohle (Sohlsubstrat) und stoffliche Faktoren (Magnesium-Konzentration)

Besonderheit: Der (Einzel-) Parameter Anzahl anadromer & potamodromer Arten ist eher an den Faktor ökologische Durchgängigkeit des Gesamtwässernetzes gekoppelt als an die lokalen Habitatbedingungen der Porbestelle.

Besondere Indikatorfunktion der Parameter für maßnahmerelevante Umweltfaktoren:

Tabelle 2: Maßnahmerelevante Umweltfaktoren mit Bedeutung für das Bewertungsergebnis von Einzelparametern (Korrelation zwischen Parameterbewertung und Umweltfaktor: positiv (+), negativ (-); "-" = keine aussagekräftigen Analyseergebnisse; k. A. = keine Analyse möglich).

Parameter		Umweltfaktor (maßnahmerelevant) Korrelationskoeffizient $\geq 0,28$; $p < 0,05$
a	typspezifische Arten ¹ – Anzahl und höchster Referenzanteil aller nicht nachgewiesenen typspezifischen Arten	-
b	Anzahl Begleitarten ²	Rückstau (-), Magnesium (-)
c	Anzahl anadromer und potamodromer Arten ³	Rückstau (-), d.h. ökologische Durchgängigkeit
d	Anzahl Habitatgilden ³	k. A.
e	Anzahl Reproduktionsgilden ³	k. A.
f	Anzahl Trophiegilden ³	k. A.

¹ Typspezifische Arten sind Arten mit einem Individuenanteil ≥ 1 % in der Referenzzönose.

² Begleitarten sind Arten mit einem Individuenanteil < 1 % in der Referenzzönose.

³ dieser Parameter bezieht sich auf die typspezifischen Arten.

Qualitätsmerkmal: 2. Artenabundanz und Gildenverteilung

bewertungsrelevante Parameter (inkl. Kriterien):

Tabelle 3: Bewertungsrelevante Parameter, nach DUßLING 2008a.

Parameter		Kriterien für Punktergabe (Score)		
		5 (sehr gut)	3 (gut)	1 (schlecht)
a	Abundanz der Leitarten ¹	< 25 %	25 - 50 %	> 50 %
b	Barsch/Rotaugen-Abundanz ²	$< 2 \times A_B + A_R$	$\geq 2 \times A_B + A_R$ und $\leq 3 \times A_B + A_R$	$> 3 \times A_B + A_R$
c	Gildenverteilung			
I	- Habitatgilden -- Rheophile ³ -- Stagnophile ³	Abweichung: < x % < x %	Abweichung: x - 3x % x - 3x %	Abweichung: > 3x % > 3x %
II	- Reproduktionsgilden -- Lithophile ³ -- Psammophile ³ -- Phytophile ³	Abweichung: < x % < x % < x %	Abweichung: x - 3x % x - 3x % x - 3x %	Abweichung: > 3x % > 3x % > 3x %
II	- Trophiegilden	Abweichung:	Abweichung:	Abweichung:
I	-- Invertivore ³ -- Omnivore ^{3,4} -- Picivore	< x % < -x % < 20 %	x - 3x % -x - -3x % 20 - 40 %	> 3x % > -3x % > 40 %

¹ Leitarten sind Arten mit einem Individuen-Anteil ≥ 5 % in der Referenzzönose.

² Barsch/Rotaugen-Abundanz:
AB = relative Abundanz des Flussbarschs in der Referenzzönose
AR = relative Abundanz des Rotauges (Plötze) in der Referenzzönose

³ x ist abhängig vom Referenzanteil der Gilde, es gilt:
x = 6, wenn Referenzanteil > 40 %
x = 15, wenn Referenzanteil 10 - 40 %
x = 25, wenn Referenzanteil < 10 %

⁴ y ist abhängig vom Referenzanteil der Gilde, es gilt:
y = 3, wenn Referenzanteil > 40 %
y = 6, wenn Referenzanteil 10 - 40 %
y = 15, wenn Referenzanteil < 10 %
Arten, also Arten mit einem Individuenanteil ≥ 1 % in der Referenzzönose

Textliche Erläuterung:

Es erfolgt ein Vergleich der Abundanzen der Leitarten¹ sowie der Habitat-, Reproduktions- und Trophiegilden. Die prozentuale Abweichung der Abundanzen innerhalb der Fischzönose von den Referenzwerten bestimmt das Bewertungsergebnis und ist insbesondere als Indikator für die Habitatausstattung des Gewässerabschnitts und der benachbarten Bereiche zu werten.

Die geringe Abundanz einer Gilde oder Art muss nicht ursächlich mit dem Fehlen oder der schlechten Qualität eines Habitats im Zusammenhang stehen.

Abundanzverschiebungen können ebenso durch die Störungsvergangenheit, fehlendes Wiederbesiedlungspotential, Prädation oder unangepasste fischereiliche Bewirtschaftung verursacht sein. Übersteigt die addierte Abundanz von Rotaugen (Plötze) und Flussbarsch in der

Untersuchungsstrecke das zweifache der Referenzzönose, erfolgt eine Abwertung, da die Arten als euryöke Arten von strukturellen und stofflichen Beeinträchtigungen des Gewässers profitieren.

¹Leitarten sind Arten mit einem Individuen-Anteil $\geq 5\%$ in der Referenzzönose

Umweltfaktoren mit großer Bedeutung für das Bewertungsergebnis:

Rückstau mit Reduktion der Strömung und erhöhte Nitritkonzentration bei hohen Nährstoffgehalten mit lokal anaeroben Verhältnissen im Sediment

Ergänzung: Die Ergebnisse der Einzelparameter aus dem umfangreicheren Datensatz (siehe Indikatorfunktion Parameter) weisen zusätzliche strukturelle Faktoren als bestimmende Größe aus.

Besondere Indikatorfunktion der Parameter für maßnahmerelevante Umweltfaktoren:

Tabelle 4: Maßnahmerelevante Umweltfaktoren mit Bedeutung für das Bewertungsergebnis von Einzelparametern; "-" = keine aussagekräftigen Analyseergebnisse; Korrelation zwischen Parameterbewertung und Umweltfaktor: positiv (+), negativ (-).

Parameter		Umweltfaktor (maßnahmerelevant) Korrelationskoeffizient $\geq 0,28$; $p < 0,05$
a	Abundanz der Leitarten ¹	-
b	Barsch/Rotaugen-Abundanz	Rückstau (-)
c	Gildenverteilung	Rückstau (-), bes. Laufstrukturen (+), Saprobienindex (-), Nährstoffindex (-), Nitrit (-) Sohlssubstrat (-)
	- Habitatgilden	
	-- Rheophile	
	-- Stagnophile	
	- Reproduktionsgilden	
	-- Lithophile	
	-- Psammophile	
	-- Phytophile	
	- Trophiegilden	
	-- Invertivore	
	-- Omnivore	
	-- Picivore	

¹ Leitarten sind Arten mit einem Individuen-Anteil $\geq 5\%$ in der Referenzzönose

Qualitätsmerkmal: 3. Altersstruktur

bewertungsrelevante Parameter (inkl. Kriterien):

Tabelle 5: Bewertungsrelevante Parameter, nach DUßLING 2008a.

Parameter	Kriterien für Punktvergabe (Score)		
	5 (sehr gut)	3 (gut)	1 (schlecht)
0+ Anteile der Leitarten ¹	30 - 70 % (mind. 10 Individuen im Gesamtfang)	10 - < 30 % oder > 70 - 90 % (mind. 10 Individuen im Gesamtfang)	< 10 % oder > 90 % oder kein Nachweis

¹ Nachkommengeneration der Arten mit Referenzanteilen $\geq 5\%$ aus dem Vorjahr

Textliche Erläuterung:

In diesem Qualitätsmerkmal wird die Ausgewogenheit der Altersstruktur der Leitarten^{1,2} 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 kontinuierlichen, erfolgreichen Reproduktion der Art ausgegangen werden kann. Häufige Ursachen für eine unausgeglichene Altersstruktur sind:

- Störungen während der Reproduktionsphase sowie der Embryonal- und Jungfischentwicklung
- schlechte Qualität oder Fehlen von Laich und Aufwuchshabitaten
- Prädation
- unangepasste fischereiliche Bewirtschaftung

¹Leitarten sind Arten mit einem Individuenanteil $\geq 5\%$ in der Referenzzönose

²Der Aal ist bei diesem Qualitätsmerkmal nicht bewertungsrelevant.

Umweltfaktoren mit großer Bedeutung für das Bewertungsergebnis:

Starke statistische Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und dem Bewertungsergebnis für dieses Qualitätsmerkmal lagen im ausgewerteten Datensatz auf Basis der Bewertung mit fiBS-Version 8.0.6 nicht vor.

Die Ergebnisse für den Einzelparameter Altersstruktur aus dem umfangreicheren Datensatz (siehe Indikatorfunktion Parameter) weisen strukturelle Faktoren und stoffliche Belastung als wichtige die Altersstruktur bestimmende Größe aus.

Besondere Indikatorfunktion der Parameter für maßnahmerelevante Umweltfaktoren:

Sohlsubstrat (+), Gelöstphosphor (-), Gesamtphosphor (-), Ammonium (-)

Qualitätsmerkmal: 4. Migration

bewertungsrelevante Parameter (inkl. Kriterien):

Tabelle 6: Bewertungsrelevante Parameter, nach DUßLING 2008a (MIP = Migrationsindex der Probestelle, MIR = Migrationsindex der Referenzzönose).

Parameter	Kriterien für Punktvergabe (Score)		
	5 (sehr gut)	3 (gut)	1 (schlecht)
Migrationsindex ¹ (MI)	$MI_P > MI_R - (0,25 (MI_R - 1))$	$MI_R - (0,25 - (MI_R - 1)) \geq MI_P \leq MI_R - (0,5 - (MI_R - 1))$	$MI_P < MI_R - (0,5 - (MI_R - 1))$

¹ Berechnung des Migrationsindex erfolgt als gewogener Mittelwert (DUßLING et al. 2004):

$$MI = \frac{1 \times N_K + 2 \times N_{KM} + 3 \times N_M + 4 \times N_{ML} + 5 \times N_L}{N_{ges.}}$$

N_K = Anzahl der Individuen mit Ortswechsell über kurze Distanzen (gemäß Gildeneinteilung)

N_{KM} = Anzahl der Individuen mit Ortswechsell über kurze bis mittlere Distanzen (gemäß Gildeneinteilung)

N_M = Anzahl der Individuen mit Ortswechsell über mittlere Distanzen (gemäß Gildeneinteilung)

N_{ML} = Anzahl der Individuen mit Ortswechsell über mittlere bis lange Distanzen (gemäß Gildeneinteilung)

N_L = Anzahl der Individuen mit Ortswechsell über lange Distanzen (gemäß Gildeneinteilung)

Textliche Erläuterung:

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 der Individuen pro Migrationsgilde ("Kurzstanz", "Mittel- bis Kurzstanz", "Mitteldistanz"...) im Bezug zur Gesamt-individuenanzahl errechnet sich der Migrationsindex (MI) (vgl. DUßLING 2008b). Er ist ein Maß für die Mobilität des Fischbestandes. Unterschreitet der MI der nachgewiesenen Fischzönose den der Referenzzönose (MIR), wird dies als Hinweis auf eine beeinträchtigte Längsdurchgängigkeit des Gewässers gewertet. Die jeweils gültigen Grenzen für die Bewertungsklasse sind abhängig vom MI der Referenzzönose und werden in der Bewertungstabelle des fiBS ausgegeben. Das Fehlen oder die geringe Abundanz der Gilden mit Ortswechsell über weite Distanzen muss nicht zwangsläufig auf eine eingeschränkte Längsdurchgängigkeit hindeuten. Als Ursachen kommen ebenso die Störungsvergangenheit, fehlendes Wiederbesiedlungspotential sowie Prädation in Frage. Zur Interpretation der Ergebnisse sind darum mindestens Zusatzinformationen zu Querbauwerken im Gewässersystem erforderlich.

Umweltfaktoren mit großer Bedeutung für das Bewertungsergebnis:

Starke statistische Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und dem Bewertungsergebnis für dieses Qualitätsmerkmal lagen im ausgewerteten Datensatz auf Basis der Bewertung mit fiBS-Version 8.0.6 nicht vor.

Die Ergebnisse für den Migrationsindex aus dem umfangreicheren Datensatz (siehe Indikatorfunktion Parameter) weisen den Faktor Rückstau (d.h. vorhandene Querbauwerke) als wichtige mobilitätsbestimmende Größe aus.

Besondere Indikatorfunktion der Parameter für maßnahmerelevante Umweltfaktoren:

Rückstau (-) als Ausdruck vorhandener Querbauwerke und einer gestörten Längsdurchgängigkeit

Qualitätsmerkmal: 5. Fischregion

bewertungsrelevante Parameter (inkl. Kriterien):

Tabelle 7: Bewertungsrelevante Parameter, nach DUßLING 2008a (FRI_{ges}, P = Fischregionsindex der Probestelle, FRI_{ges}, R = Fischregionsindex der Referenzzönose).

Parameter		Kriterien für Punktergabe (Score)		
		5 (sehr gut)	3 (gut)	1 (schlecht)
1.	Fischregionsindex (FRI) unter Bedingung: FRI _{ges, R} ≤ 5,70	Abweichung FRI _{ges, P} ≤ -0,02 · FRI _{ges, R} + 0,365	Abweichung FRI _{ges, P} > -0,02 · FRI _{ges, R} + 0,365 und ≤ -0,04 · FRI _{ges, R} + 0,73	Abweichung FRI _{ges, P} > -0,04 · FRI _{ges, R} + 0,73
	oder 2. FRI _{ges, R} > 5,70	≤ -0,1 · FRI _{ges, R} + 0,82	> -0,1 · FRI _{ges, R} + 0,82 und ≤ -0,2 · FRI _{ges, R} + 1,64	> -0,2 · FRI _{ges, R} + 1,64

¹ Berechnung des Fischregionsindex erfolgt nach folgender Formel (DUßLING 2008b):

$$FRI_{ges} = \frac{\sum_{i=1}^k (FRI_i) \cdot \frac{n_i}{S^2_i}}{\sum_{i=1}^k \frac{n_i}{S^2_i}}$$

FRI_i = FRI der Art i (ohne Berücksichtigung des Aals im Donausystem)
n_i = Anzahl der Individuen (oder Anteil) der Art i
S²_i = Fischregionsvarianz der Art i

Textliche Erläuterung:

Der längszonale Charakter eines idealisierten Fließgewässers spiegelt sich in einer fischregiostypischen Zusammensetzung der Fischzönosen wider. Der Grund hierfür sind relativ feststehende Verbreitungsschwerpunkte der einzelnen Arten im Längskontinuum, die sich numerisch mit einem artspezifischen Fischregionsindex FRI_i 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 in einer Verschiebung des FRI_{ges} widerspiegelt. Erhöhte Strömungskräfte infolge Begradigungen führen zu einer Rhithralisierung (verringertes FRI_{ges}). Stauhaltungen bewirken hingegen infolge verringertes Strömungskräfte eine Potamalisierung (erhöhtes FRI_{ges}). Die zulässige Abweichung des FRI_{ges} der nachgewiesenen Fischzönose von dem der Referenzzönose ist abhängig von der Gewässerregion, also dem FRI_{ges} der Referenzzönose.

Umweltfaktoren mit großer Bedeutung für das Bewertungsergebnis:

stoffliche Belastung (Saprobie) und Rückstau¹

¹ von der Analyse des umfangreicheren Datensatz (siehe Indikatorfunktion Parameter) abgeleitet, Rückstau führt häufig zu einer Potamalisierung

Besondere Indikatorfunktion der Parameter für maßnahmerelevante Umweltfaktoren:

Rückstau (-), Saprobienindex (-)

Qualitätsmerkmal: 6. Dominante Arten

bewertungsrelevante Parameter (inkl. Kriterien):

Tabelle 8: Bewertungsrelevante Parameter, nach DUßLING 2008a.

Parameter		Kriterien für Punktvergabe (Score)		
		5 (sehr gut)	3 (gut)	1 (schlecht)
a	Leitartenindex ¹ (LAI)	LAI = 1	LAI ≥ 0,7	LAI < 0,7
b	Community Dominance Index ² (CDI)			
	unter Bedingung:			
1.	Referenzartenanzahl ≥ 10 - 25	CDI < 0,5 *	CDI = 0,5 bis 0,65 *	CDI > 0,65 *
2.	Referenzartenanzahl ≥ 25	CDI < 0,4	CDI = 0,4 bis 0,5	CDI > 0,5

¹ Berechnung des Leitartenindex (LAI) erfolgt nach folgender Formel (nach DUßLING 2008b):

$$LAI = \frac{Z_{R/P}}{Z_R}$$

$Z_{R/P}$ = Anzahl der Leitarten (> 5 % Anteil in Referenzzönose), die sowohl in der Referenz vorhanden sind als auch bei der Probe nachgewiesen wurden

Z_R = Anzahl der Leitarten in der Referenz

² Berechnung des Community Dominance Index erfolgt nach folgender Formel (nach DUßLING 2008b):

$$CDI = A_{1,1} + A_{1,2}$$

$A_{1,1}$ = relative Abundanz der häufigsten Art im Untersuchungsabschnitt

$A_{1,2}$ = relative Abundanz der zweithäufigsten Art im Untersuchungsabschnitt

Textliche Erläuterung:

Mit diesem Qualitätsmerkmal wird überprüft, ob die Leitarten der Referenz innerhalb der nachgewiesenen Fischzönose in referenzähnlichen Abundanzen vorkommen. Das Fehlen von Leitarten lässt auf eine Veränderung der Lebensbedingungen und eine stoffliche oder strukturelle Beeinträchtigung des Gewässers schließen. Unabhängig davon kommen aber auch die Störungsvergangenheit, ein fehlendes Wieder-besiedlungspotential oder starke Prädation als Gründe in Betracht.

Umweltfaktoren mit großer Bedeutung für das Bewertungsergebnis:

Starke statistische Zusammenhänge zwischen Umweltfaktoren und dem Bewertungsergebnis für dieses Qualitätsmerkmal lagen im ausgewerteten Datensatz auf Basis der Bewertung mit fiBS-Version 8.0.6 nicht vor.

Die Ergebnisse der Einzelparameter (LAI & CDI) aus dem umfangreicheren Datensatz weisen stoffliche Belastung und strukturelle Faktor als wichtige Größe für eine ausgewogenes Artenverhältnis innerhalb der Lebensgemeinschaft aus.

Besondere Indikatorfunktion der Parameter für maßnahmerelevante Umweltfaktoren:

Tabelle 9: Maßnahmerelevante Umweltfaktoren mit Bedeutung für das Bewertungsergebnis von Einzelparametern.

Parameter		Umweltfaktor (maßnahmerelevant) Korrelationskoeffizient $\geq 0,28$; $p < 0,05$
a	Leitartenindex (LAI)	Strömungsdiversität (+), besondere Sohlstrukturen (+), Tiefenvarianz (+), besondere Laufstrukturen (+), Saprobienindex (-), Nährstoffindex (-), TOC (-)
b	Community Dominance Index (CDI)	Rückstau (-), Substratdiversität (+), besondere Uferstrukturen (+), besondere Laufstrukturen (+), Uferbewuchs (+), Sauerstoff-Konzentration (+)