

BEGLEITTEXT

Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B)

The collage displays five fact sheets for different river types, each with a title, description, photo, and biological data. The types shown are: Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes; Typ 19: Sand- und lehmgelagerte Tiefenflüsse; Typ 8: Großmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsflüsse; Typ 1: Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes; and Typ 10: Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes.



Auftraggeber



Auftragnehmer



Stand März 2016

Version März 2016

Im Rahmen des LAWA-Projekt Nr. O 1.14 Überprüfung und Fortschreibung der LAWA-Fließgewässertypen „Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern“, „gefällearme Fließgewässer der Mittelgebirgsregion“ und anderer ausgewählter Fließgewässertypen“ sind folgende Überarbeitungen vorgenommen worden:

- redaktionelle Überarbeitungen und Ergänzung des Begleittextes um das Kapitel „Hinweise zur Erstellung von Fließgewässertypenkarten“
- Anpassung der Steckbriefe ausgewählter Fließgewässertypen (Typ 6, Typ 9.1, Typ 11, Typ 12 und Typ 19)

Auftraggeber



Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser

Fachliche Begleitung
LAWA-EK „Biologische
Bewertung Fließgewässer
und Interkalibrierung“

Federführung:
Eva Bellack
Mechthild Banning
Martina Jährling
Fulgor Westermann

Auftragnehmer



umweltbüro essen
Rellinghauser Str. 334F
45136 Essen

Bearbeitung
Tanja Pottgiesser



**Aquatische Ökologie der Universität
Duisburg-Essen**
Universitätsstraße 5
45141 Essen

Bearbeitung
Peter Rolauffs

März, 2016

Auftraggeber

Teil A

Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen
(Förderkennzeichen 360 15 007)



Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06813 Dessau

Fachliche Begleitung

Dr. Stefanie Hedtkamp
Dr. Bettina Rechenberg

Teil B

Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzen und Bewertungsverfahren aller Qualitätskomponenten (Teil B) (Projekt-Nr. O 8.06) gefördert aus Mitteln des Länderfinanzierungsprogramms „Wasser, Boden und Abfall“



Bund / Länder-
Arbeitsgemeinschaft
Wasser
LAWA

Fachliche Begleitung

OBioIR Monika Schmidt (Thüringer Ministerium für
Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt)

Auftragnehmer



umweltbüro essen
Rellinghauser Str. 334F
45136 Essen

Bearbeitung

Tanja Pottgiesser
Dr. Mario Sommerhäuser (Emschergenossenschaft/
Lippeverband)

April, 2008

Inhaltsverzeichnis

Begleittext

1 Anlass und Zielsetzung

2 Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen

2.1 Die deutsche Fließgewässertypologie

2.2 Typbeschreibungen in Form der „Steckbriefe“

2.3 Anhang der Steckbriefe: Übersicht über die Bewertung der Gewässertypen

3 Methodisches Vorgehen und Datengrundlagen

3.1 Aktualisierung der Steckbriefe

3.2 Erstellung des Anhangs

4 Hinweise zur Erstellung von Fließgewässertypenkarten

5 Danksagung

6 Literaturverzeichnis

6 Abkürzungs- und Legendenverzeichnis

Steckbriefe der Fließgewässertypen

Anhang

Hinweis:

Dieses Dokument beinhaltet nur den Begleittext mit Hinweisen und Erläuterungen zu den Steckbriefen der deutschen Fließgewässertypen sowie dem Anhang mit den Bewertungsverfahren und Klassengrenzen.

Die Steckbriefe selber sowie die Datenblätter des Anhangs liegen als separate pdf-files vor.

1 Anlass und Zielsetzung

Die Ende 2000 in Kraft getretene EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) fordert als Grundlage für die Ausweisung von Wasserkörpern, die Bewertung und das Aufstellen von Maßnahmenprogrammen eine eindeutige Zuordnung der Fließgewässer zu biozönotisch relevanten Fließgewässertypen.

Für die gesamte Bundesrepublik Deutschland wurde 2003/2004, aufbauend auf einem ersten Entwurf von SCHMEDTJE et al. (2001), eine fachlich abgeleitete und mit Bund und Ländern abgestimmte Fließgewässertypologie vorgelegt. Diese Fließgewässertypologie umfasste insgesamt 24 Gewässertypen, die z. B. als Grundlage zur Erstellung der „Typenkarte Deutschlands“ oder zur Entwicklung der biologischen Bewertungsverfahren diente.

Mit dem **Bearbeitungsstand Februar 2004** wurde eine erste Beschreibung der deutschen Fließgewässertypen in Form von zweiseitigen Steckbriefen vorgelegt (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2004), die u. a. auf der Seite des Wasserblicks verfügbar sind (www.wasserblick.net). Die Steckbriefe dienen als Veranschaulichung der Fließgewässertypen und ihrer Eigenschaften sowie als allgemeine Verständigungsgrundlage. Für die „Karte der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen Deutschlands“ stellen sie eine ausführliche Legende dar. Die Steckbriefe enthalten neben der morphologischen Beschreibung der Gewässertypen auch physiko-chemische Leitwerte sowie Kurzcharakteristika des Abflusses bzw. der Hydrologie. Eine Auswahl charakteristischer Arten sowie die Beschreibung funktionaler Gruppen der Qualitätselemente Makrozoobenthos, Makrophyten und Phytobenthos sowie Fische sind in der biozönotischen Charakterisierung der Gewässertypen zusammengestellt. Besonders wichtig ist der Hinweis, dass die Steckbriefe wie jede Typbeschreibung ideale Ausprägungen wiedergeben und nicht jede Übergangsvariante oder individuelle Ausformung darstellen können und sollen! Die Steckbriefe sind auf keinen Fall als Beschreibung von Ist-Zuständen zu verstehen oder mit diesen zu verwechseln.

Die in den Bundesländern mit der Typologie in den letzten beiden Jahren im Rahmen der praktischen Erprobung gewonnenen Erfahrungen sowie die Erkenntnisse aus den Forschungsprojekten zur Bewertung und Klassifizierung der biologischen Qualitätselemente - Benthische wirbellose Fauna (= Makrozoobenthos), Fischfauna, Makrophyten und Phytobenthos sowie Phytoplankton - sind nun in eine erste Überarbeitung und Aktualisierung der Fließgewässertypologie, der Typbeschreibungen in Form der Steckbriefe sowie eines ergänzenden Anhangs eingeflossen. Zusätzlich sind bislang bestehende Datenlücken gefüllt und Unklarheiten beseitigt worden.

Die Überarbeitung und Aktualisierung der Steckbriefe erfolgte im Rahmen des UBA-Teilprojektes A „Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen“. Mit dem Bearbeitungsstand November 2006 liegen aktuell insgesamt 25 Fließgewässertypen für Deutschland vor: vier für die Ökoregion der Alpen und des Alpenvorlandes, acht für das Mittelgebirge, neun für das Norddeutsche Tiefland sowie vier Fließgewässertypen, die als „Ökoregion unabhängige Typen“ in verschiedenen Ökoregionen verbreitet sind. Für einzelne Gewässertypen sind, z. B. auf Grund längszonaler Unterschiede, z. T. bewertungsrelevante Subtypen ausgewiesen worden.

Für alle Gewässertypen liegen nun i. d. R. vierseitige, überarbeitete und aktualisierte Steckbriefe vor. Ergänzt wurden die Typbeschreibungen im Wesentlichen durch die Charakterisierung der Lebensgemeinschaften der Teilelemente Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen sowie des Qualitätselements Phytoplankton. Neu hinzugekommen ist ein „Übersetzungsschlüssel“, in dem den LAWA-Typen die verschiedenen qualitätselementenspezifischen Ausprägungen zugeordnet werden.

Begleittext

Mit dem **Bearbeitungsstand April 2008** wurden die Steckbriefe erneut überarbeitet und um einen umfangreichen Anhang ergänzt, mit Angaben zu Hintergrund- und Orientierungswerte der physikalisch-chemischen Qualitätselemente, den typspezifischen biologischen Bewertungen und Klassengrenzen sowie die Verfahrensbeschreibungen aller Qualitätselemente, im Rahmen des LAWA-Projekts „Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzen und Bewertungsverfahren aller Qualitätskomponenten (Teil B)“. Die Entwicklung der Bewertungsverfahren ist für alle Qualitätselemente noch nicht vollständig abgeschlossen: Neben der Entwicklung von Bewertungsverfahren oder Auswahl von Kenngrößen für einzelne qualitätsselementenspezifische Typen, werden v. a. durch die Anwendung der Verfahren im Rahmen des Monitorings der Bundesländer neuere Erkenntnisse erwartet, die dann in die Verfahren einzuarbeiten sind. Daher ist der Anhang in Form einzelner, durchnummerierter Datenblätter angelegt, so dass Änderungen relativ einfach eingearbeitet werden können, um so einen aktuellen Überblick über die Bewertungsverfahren und Klassengrenzen zu gewährleisten.

Im Rahmen des LAWA-Projektes „Überprüfung und Fortschreibung der LAWA-Fließgewässertypen „Kleine Niederungsließgewässer in Fluss- und Stromtälern“, „gefällearme Fließgewässer der Mittelgebirgsregion“ und anderer ausgewählter Fließgewässertypen“ (kurz: Validierung der LAWA-Fließgewässertypologie 2014) sind für ausgewählte Fließgewässertypen als Grundlage der Makrozoobenthos-Bewertung Subtypen ausgewiesen worden. Dazu gehören der Typ 19: Kleine Niederungsließgewässer in Fluss- und Stromtäler sowie die Typen 6 und 9.1. Ausschließlich für diese Typen sowie die Typen 11 und 12 sind mit dem **Bearbeitungsstand März 2016** die steckbrieflichen Beschreibungen (morphologische Beschreibungen, Charakterisierung der Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaften) überarbeitet und angepasst worden. In diesem Zusammenhang ist auch der vorliegende Begleittext überarbeitet und v. a. um das Kapitel 4 Hinweise zur Erstellung von Fließgewässertypenkarten ergänzt worden.

2 Beschreibung und Bewertung der deutschen Fließgewässertypen

Neben der ersten Anpassung der Fließgewässertypologie (s. Kap. 2.1) umfasst die Überarbeitung, Aktualisierung und Ergänzung der **Steckbriefe** folgende Punkte:

- Überarbeitung der vorliegenden **hydromorphologischen Beschreibungen** (Seite 1 der Steckbriefe) sowie Ergänzung subtypenspezifischer Beschreibungen
- Überarbeitung der allgemeinen Anmerkungen zu den Gewässertypen (Seite 2)
- Überarbeitung der Beschreibungen der **biologischen Qualitätselemente** (Seite 2 und 3)
 - Überarbeitung der Charakterisierung der Makrozoobenthos-Besiedlung
 - Überarbeitung der Charakterisierung der Fischfauna
 - Überarbeitung der Charakterisierung der Makrophyten- und Phytobenthos-Gemeinschaft inkl. der Ergänzung der Beschreibungen der Teilkomponenten Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen
 - Ergänzung der Charakterisierung der Phytoplankton-Gemeinschaft
- Ergänzung der **qualitätselementenspezifischen Typen** bzw. Ausprägungen (Seite 4)
 - Ergänzung um einen „Übersetzungsschlüssel“, d. h. Zuordnung der qualitätselementenspezifischen Typen bzw. Ausprägungen zu den „LAWA-Typen“
- Aktualisierung und Ergänzung der ausgewählten **Beispielgewässer** für alle biologischen Qualitäts- bzw. Teilelemente (Seite 4)
- Überarbeitung und Aktualisierung der weiterführenden Literatur (Seite 4)

Erweitert wurden die Steckbriefe um einen ausführlichen **Anhang** mit folgenden Inhalten:

- Gewässertypspezifische Hintergrund- und Orientierungswerte der **physikalisch-chemischen Qualitätselemente**
- Kurzbeschreibung der **Bewertungsverfahren** aller biologischen Qualitätselemente
- Tabellen der typspezifischen **Bewertungen und Klassengrenzen** aller biologischen Qualitätselemente

2.1 Die deutsche Fließgewässertypologie

Mit dem Bearbeitungsstand November 2006 können 25 Fließgewässertypen unterschieden werden (Tab. 1): vier für die Ökoregion der Alpen und des Alpenvorlandes, acht für das Mittelgebirge, neun für das Norddeutsche Tiefland sowie vier von der Ökoregion unabhängige Typen, die in verschiedenen Ökoregionen verbreitet sind.

Die Tabelle des Typologiesystems (Tab. 2) enthält neben den farblich und mit Ziffern codierten Typen die zur Ableitung herangezogenen Parameter und deren Klassen bzw. Ausprägungen: die gemäß Anhang II der WRRL obligatorischen Parameter Ökoregion (ILLIES 1978), Höhenlage (< 200 m, 200 bis 800 m, > 800 m), Geologie (karbonatisch, silikatisch, organisch) und Größe als Einzugsgebietsgröße (10 - 100 km², 100 - 1.000 km², 1.000 - 10.000 km², > 10.000 km²) sowie den optionalen Parameter Gewässerlandschaften nach BRIEM (2003), die eine differenzierte Geologie und Geomorphologie, Talform, Gefälle und dominierendes Substrat integrieren.

Begleittext

Tab. 2: Typologiesystem mit Parametern und Klassen und den daraus abgeleiteten Fließgewässertypen.

Ausgewählte Gewässerlandschaften und Regionen nach BRIEM (2003)	biozönotischer Typ			
	Längszonierung ^{1) 2)}			
	Bach	Kl. Fluss	Gr. Fluss	Strom
Ökoregion 4: Alpen, Höhe > 800 m				
Kalkalpen, Flyschzone	1 ³⁾			
Ökoregion 9 (und 8): Mittelgebirge und Alpenvorland, Höhe ca. 200 - 800 m und höher				
Alpenvorland				
Tertiäres Hügelland, Niederterrassen, Ältere Terrassen, Altmoränenland	2 ³⁾		4	
Jungmoränenland	3 ³⁾			
Auen (über 300 m Breite)				
Mittelgebirge				
Gneis, Granit, Schiefer, übrige Vulkangebiete	5	9	9.2	
Buntsandstein, Sandbedeckung	5.1			
Lössregionen, Keuper, Kreide	6 ³⁾	9.1 ³⁾		
Muschelkalk, Jura, Malm, Lias, Dogger, Kalke	7			
Auen (über 300 m)				10
Ökoregion 14: Norddeutsches Tiefland, Höhe < 200 m				
Sander, Sandbedeckung, Grund- und Endmoräne	14	15	15_g	
Lössregionen	18			
Grund- und Endmoräne, Ältere Terrassen	16	17		
Auen (über 300 m)				20
Marschen	22 ⁴⁾			
Jungmoränenland: Grundmoränen, Auen (über 300 m) z. T. vermoort	23			
Ökoregion unabhängige Typen				
Sander, Lössregionen, Auen (vermoort)	11	12		
Auen (über 300 m)	19 ³⁾			
Sander, Grund- und Endmoräne	21 ³⁾			

¹⁾ Zu den Größenangaben der Fließgewässer: Hinter den Kurzbezeichnungen „Bach“, „Kleiner Fluss“, „Großer Fluss“ und „Strom“ sind Größenangaben der EZGe hinterlegt, sie beziehen sich auf die Kategorien der EG-WRRRL. Da sich die biologische Ausprägung der Fließgewässer im Längsverlauf in den jeweiligen Ökoregionen nicht immer in gleicher Weise mit der Änderung der Größenklasse des EZGes ändert, wird darauf hingewiesen, dass die Angaben einen orientierenden Charakter haben. Sie sind jedoch für die Anlage und Verwaltung von Untersuchungsstellen in Datenbanken als konkret fassbarer Parameter unerlässlich.

Kleines EZG („Bach“): ca. 10-100 km²
Mittelgroßes EZG („Kl. Fluss“): ca. >100-1.000 km²
Großes EZG („Gr. Fluss“): ca. >1.000-10.000 km²
Sehr großes EZG („Strom“): ca. >10.000 km²

²⁾ Hinweis bezogen besonders auf Qualitätselement Fische: Die Fischfauna muss aufgrund längszonaler, biozönotischer und zoogeographischer Gegebenheiten wesentlich stärker untergliedert werden, als dies aus der Ausweisung der Fließgewässertypen hervorgeht: Es lassen sich Fischgemeinschaften des Rhitrals sowie des Potamals (Sa-ER, Sa-MR, Sa-HR, Cyp-R, EP, MP, HP; siehe Tabelle Ausprägung der Fischgemeinschaft, S. 19) sowie fischfreie bzw. nur temporär besiedelte Gewässer beschreiben. Für eine Referenzerstellung ist eine nochmals erheblich differenzierte Untergliederung erforderlich. Wesentlich sind hier biozönotische, zoogeographische und längszonale Aspekte.

³⁾ Differenzierung in z. T. MZB-bewertungsrelevante Subtypen.

⁴⁾ Die MZB-bewertungsrelevante Typ-Differenzierung ist noch nicht abgeschlossen.

Begleittext

Tab. 1: Deutsche Fließgewässertypen und bewertungsrelevante Makrozoobenthos-Subtypen.

Typen der Alpen und des Alpenvorlandes

Typ 1: Fließgewässer der Alpen

Subtyp 1.1: Bäche der Kalkalpen

Subtyp 1.2: Kleine Flüsse der Kalkalpen

Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes

Subtyp 2.1: Bäche des Alpenvorlandes

Subtyp 2.2: Kleine Flüsse des Alpenvorlandes

Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes

Subtyp 3.1: Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes

Subtyp 3.2: Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes

Typ 4: Große Flüsse des Alpenvorlandes

Typen des Mittelgebirges

Typ 5: Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

Typ 5.1: Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche

Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

Subtyp 6_K: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche des Keupers

Subtyp 6_gs: Feinmaterialreiche, karbonatische, gefällearme, sommerwarme Mittelgebirgsbäche

Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche

Typ 9: Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse

Subtyp 9.1_K: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse des Keupers

Subtyp 9.1_gs: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche, gefällearme, sommerwarme Mittelgebirgsflüsse

Typ 9.2: Große Flüsse des Mittelgebirges

Typ 10: Kiesgeprägte Ströme

Typen des Norddeutschen Tieflandes

Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche

Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse

Typ 15_g: Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse

Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche

Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse

Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche

Typ 20: Sandgeprägte Ströme

Typ 22: Marschengewässer (**22.1:** Gewässer der Marschen, **22.2:** Flüsse der Marschen, **22.3:** Ströme der Marschen)

Typ 23: Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse

Ökoregion unabhängige Typen

Typ 11: Organisch geprägte Bäche

Typ 12: Organisch geprägte Flüsse

Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern

Subtyp 19_N: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern des Norddeutschen Tieflandes (Nord)

Subtyp 19_S: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern des Mittelgebirges und Alpenvorlandes (Süd)

Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer

Subtyp 21_N: Seeausflussgeprägte Fließgewässer des Norddeutschen Tieflandes (Nord)

Subtyp 21_S: Seeausflussgeprägte Fließgewässer des Alpenvorlandes (Süd)

Begleittext

Die Nummerierung der Typen weist aus technischen Gründen keine durchgehende Nummernfolge auf: Da in der Weiterentwicklung einzelne Typen zusammengefasst oder gestrichen wurden, fehlen in der Nummernfolge bestimmte Zahlen. Umgekehrt wurde durch Typen-Weiterdifferenzierung in Einzelfällen die Bildung von Dezimalzahlen oder Einführung von Buchstaben (_g oder _K) notwendig; so nummerierte Typen können sowohl den Status eines neuen, eigenständigen Typs aufweisen als auch einen Subtypus darstellen. Subtypen werden bei der Gesamtzahl der Typen nicht mitgezählt; sie unterscheiden sich i. d. R. durch feinere Unterschiede auf der Ebene der Lebensgemeinschaften, ihr morphologischer Grundtyp weist hingegen übereinstimmende Merkmale auf.

Ausschließlich für die Makrozoobenthos-Bewertung sind neben den 25 Fließgewässertypen 14 weitere Subtypen ausgewiesen worden (Tabelle 1):

Auf Grund längszonaler Unterschiede werden die Typen 1, 2 und 3 der Alpen bzw. des Alpenvorlandes in Subtypen untergliedert.

In der Fließgewässerlandschaft Keuper (BRIEM 2003) ist für die Typen 6 und 9.1 jeweils ein Subtyp ausgewiesen worden.

Für die karbonatischen, gefällearmen, sommerwarmen Mittelgebirgsgewässer z. B. im Oberrhein-Tiefland, werden die beiden Subtypen 6_gs und 9.1_gs unterschieden.

Für den Typ 22: Marschengewässer werden drei (längszonotische) Subtypen unterschieden.

Je nach geographischer Lage werden für die beiden grundsätzlich Ökoregion unabhängigen Fließgewässertypen Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern und Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer zwei Subtypen unterschieden. Der Subtyp 19_N(ord) ist im Norddeutschen Tiefland verbreitet, der Subtyp 19_S(üd), kommt im Mittelgebirge sowie im Alpenvorland vor.

Der Subtyp 21_N(ord) kommt in der Jungmoränenlandschaft des Norddeutschen Tieflandes vor, der Subtyp 21_S(üd) im Alpenvorland.

2.2 Typbeschreibungen in Form der „Steckbriefe“

Aufgabe und Anlage der Typbeschreibungen in Form der „Steckbriefe“:

Die vorgelegten Steckbriefe dienen als Typ-Veranschaulichung und allgemeine Verständigungsgrundlage. Sie sind ein Beitrag zur Beschreibung der Referenzbedingungen, können jedoch nicht als alleinige Grundlage (Referenzzustand) eines biozönotischen Bewertungssystems benutzt werden.

Wie in jeder Typologie beschreiben die Steckbriefe idealtypische Ausprägungen und können nicht jede Übergangsvariante oder individuelle Ausprägung wiedergeben! Die Steckbriefe sind auf keinen Fall als Beschreibung von Ist-Zuständen zu verstehen oder mit diesen zu verwechseln.

Erläuterung der Steckbriefe und Auswahl der Parameter:

Die Steckbriefe umfassen in der Regel vier Seiten: Die erste Seite umfasst die allgemeinen Beschreibungen der Gewässermorphologie, der Wasserbeschaffenheit sowie des Abfluss bzw. Hydrologie. Auf der zweiten und dritten Seite folgt die Beschreibung der Qualitätselemente. Der „Übersetzungsschlüssel“, d. h. die Zuordnung der qualitätselementenspezifischen Typen bzw. Ausprägungen zu den Fließgewässertypen, ist auf der vierten Seite zusammengestellt. Hier werden auch Hinweise zu Beispielgewässern sowie weiterführender Literatur gegeben.

Begleittext

Die **Kopfzeile** enthält die Nummer (Code) des Fließgewässertyps sowie den vollständigen Namen. Die Farbgebung der Kopfzeile richtet sich nach den Farben der „Karte der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen Deutschlands“ (Stand Dezember 2003).

Das häufige oder charakteristische Vorkommen der Fließgewässertypen in bestimmten Naturräumen ist in der **Verbreitung in Gewässerlandschaften und Regionen nach BRIEM (2003)** zusammengestellt. Die Nennung von Gewässerlandschaften und Regionen folgt ausschließlich der Nomenklatur von BRIEM (2003).

Die morphologische Kurzbeschreibung wird zur Veranschaulichung der textlichen Charakterisierung der **Gewässermorphologie** durch ein **Übersichtsfoto eines Beispielgewässers** ergänzt.

Die **morphologische Kurzbeschreibung** und der **abiotische Steckbrief** umfassen Beschreibungen charakteristischer gewässermorphologischer Ausprägungen. Die **morphologische Kurzbeschreibung** enthält textliche Angaben zu Laufform und Windungsgrad, Talform, Sohlsubstrat, Angaben zum Querprofil (Einschnittstiefe) sowie der Aue (Auengewässer). Bei den Parametern des **abiotischen Steckbriefs** handelt es sich z. B. um naturräumlich ebenfalls weitgehend unveränderliche Parameter, wie Einzugsgebietsgröße (Klassengrenzen der typologischen Parameter des Systems A der EG-WRRL) oder Talbodengefälle sowie besiedlungsrelevante Parameter, wie Strömung(sbild) oder Sohlsubstrate. Der abiotische Steckbrief umfasst dabei neben den Angaben zum Gewässertyp auch differenziertere Angaben zu den z. T. bewertungsrelevanten Subtypen.

Die konkreten Zahlenangaben z. B. zum Talbodengefälle sind repräsentative Spannen von Werten in denen ein Fließgewässertyp auftreten kann. Diese Zahlenangaben erheben keinen Anspruch auf Absolutheit und sind kein Ausschlusskriterium für einen Gewässertyp. Zwischen nah verwandten Gewässertypen gibt es Überschneidungen und fließende Übergänge solcher Spannen.

Unter **Wasserbeschaffenheit** wird die Einstufung der Gewässertypen in die geologischen Klassen der EG-WRRL (silikatisch, karbonatisch, organisch) vorgenommen. Die Klasse „organisch“ kann in basenarmer oder basenreicher Variante auftreten (Typ 11 und Typ 12).

Die Auswahl der **physiko-chemischen Leitwerte** beschränkt sich auf gesteinsbürtige bzw. geochemische Parameter. Bei verschiedenen Typen kommt es z. T. zu Überschneidungen der angegebenen Spannen. Dies verdeutlichen die Überschneidungsbereiche benachbarter Typen (keine scharfe Trennung sondern fließender Übergang). Die physiko-chemische Leitwerte haben Beispielcharakter und sind kein Ausschlusskriterium, zumal v. a. die aktuelle Wasserbeschaffenheit im überwiegenden Fall von der natürlichen, bzw. geogen bedingten Wasserbeschaffenheit abweicht. Die Angaben zur Elektrischen Leitfähigkeit, pH-Wert, Karbonat- und Gesamthärte werden sowohl für den Gewässertyp als auch für die Subtypen gemacht.

Die Beschreibungen von **Abfluss/Hydrologie** beinhalten Angaben zu Abflussschwankungen im Jahresverlauf sowie Hinweise zu sommertrockenen bzw. ephemeren trockenfallenden Varianten eines Typs.

Unter **Anmerkungen** sind z. B. Besonderheiten eines Gewässertyps, Degradationsformen und die ggf. damit verbundenen Verwechslungsmöglichkeiten mit anderen Gewässertypen zusammengestellt.

Die **Charakterisierungen der Qualitätselemente Makrozoobenthos, Fische, Makrophyten und Phytobenthos** und **Phytoplankton** umfassen Beschreibungen der Lebensgemeinschaften im Hinblick auf Artenzusammensetzungen und Abundanzen oder funktionale Gruppen sowie ausgewählte charakteristische Arten. Bei den Beschreibungen sind z. B. verschiedene längszönotische Ausprä-

Begleittext

gungen der Fischgemeinschaften oder geochemisch bedingte Differenzierungen der floristischen Qualitätselemente berücksichtigt worden.

Die Beschreibungen der Biozönosen in den Steckbriefen erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie können daher keineswegs als Checkliste vorkommender Arten benutzt werden. Es sind vielmehr bewusst Arten ausgewählt worden, die auf Grund ihrer spezifischen ökologischen Ansprüche die Lebensraumbedingungen des Typus widerspiegeln. Die zoogeografischen Restriktionen – nicht alle aufgeführten Arten kommen in allen Regionen Deutschlands, in denen ein Typ verbreitet ist, auch vor – sind den Autoren bewusst, aber für diesen Zweck nicht relevant.

Auf Grund der unterschiedlichen Differenzierbarkeit der Biozönosen können in einem „LAWA-Typ“ verschiedene qualitätselementenspezifische Typen vorkommen bzw. es kann ein qualitätselementenspezifischer Typ in verschiedenen LAWA-Typen verbreitet sein. In einem „Übersetzungsschlüssel“ erfolgt die **Zuordnung qualitätselementenspezifischer Typen** bzw. Ausprägungen zu dem jeweiligen LAWA-Typ.

Bei den aufgeführten **Beispielgewässern** handelt es sich NICHT um Referenzgewässer!

Auf der Sitzung der LAWA-Experten „Biologische Bewertung der Fließgewässer und Interkalibrierung“ wurde diskutiert, dass nach Möglichkeit der Begriff „Referenzgewässer“ nicht verwendet werden sollte, da Fließgewässer auf ganzer Länge nicht mehr als Referenz existent sind, stattdessen sollte der Begriff „Referenzstrecken“ verwendet werden (Protokoll zur 10. Sitzung). Referenzstrecken sind nicht über die biologischen Qualitätskomponenten - allenfalls sekundär -, sondern über die abiotischen Bedingungen definiert. Die dafür entscheidenden Auswahlkriterien wurden im REFCOND-Projekt formuliert und in der Central GIG angepasst.

Im Unterschied dazu erreicht an einer „Probestellen mit Referenzbiozönose“ mindestens ein biologisches Qualitätselement den sehr guten ökologischen Zustand.

Bei den Beispielgewässern handelt es sich um überwiegend in Bezug auf die Gewässermorphologie bzw. einzelne Qualitätselemente aktuell vorhandene „best-of“-Gewässer bzw. Gewässerabschnitte, zur Veranschaulichung der Typbeschreibungen bzw. Charakterisierungen der Lebensgemeinschaften der verschiedenen Qualitätselemente. An den Beispielgewässern können daher Veränderungen z. B. der Gewässerstruktur oder der Unterbrechung der Durchwanderbarkeit stattgefunden haben.

Ausgewählte Hinweise, z. B. auf vergleichbare regionale Fließgewässertypen der Bundesländer oder weitere typologische Arbeiten, sind in der **vergleichenden Literatur** zusammengestellt.

2.3 Anhang der Steckbriefe: Übersicht über die Bewertung der Gewässertypen

Aufgabe und Anlage des Anhangs der Steckbriefe:

Im Anhang der Steckbriefe sind alle wichtigen Informationen zur allgemeinen Beschreibung der Bewertungsverfahren der verschiedenen biologischen Qualitätselementen sowie die gewässertypspezifischen Referenzbedingungen und Klassengrenzen in einem übersichtlichen und kompakten Nachschlagewerk zusammengestellt, um für die Anwender die biologische Bewertungsverfahren transparent und überschaubar zu machen.

Der Anhang ist in Form einzelner, durchnummerierter Datenblätter angelegt, so dass Änderungen der z. T. noch in Überarbeitung und Ergänzung begriffenen Bewertungsverfahren und Klassengrenzen einfach aktualisiert und ausgetauscht werden können.

Begleittext

Erläuterung des Anhangs:

Der Anhang der Steckbriefe ist in drei Hauptkapitel gegliedert: Der Teil A 1 umfasst die Beschreibungen sowie Hintergrund- und Schwellenwerte der physiko-chemischen Qualitätselemente, der Teil A 2 die Kurzbeschreibungen der Bewertungsverfahren aller biologischen Qualitätselemente (Makrozoobenthos, Fische, Makrophyten und Phytobenthos, Phytoplankton) und der Teil A 3 die Datenblätter der typspezifischen Bewertungen und Klassengrenzen der biologischen Qualitätselemente.

Für die einfachere Zuordnung der Datenblätter zu den verschiedenen Qualitätselementen ist ein Farbcode vergeben worden, der sich u. a. im Kopf der Datenblätter findet.

Physiko-chemische Qualitätselemente

Qualitätselement Makrozoobenthos

Qualitätselement Fische

Qualitätselement Makrophyten und Phytobenthos

Qualitätselement Phytoplankton

Die **Beschreibungen sowie die Hintergrund- und Schwellenwerte der physikalisch-chemischen Qualitätselemente** umfassen eine Einordnung dieser QK in die Anforderungen der EG-WRRL sowie die Auswahl und Beschreibung relevanter und geeigneter Kenngrößen.

Die Beschreibung der **Bewertungsverfahren der biologischen Qualitätselemente** umfasst eine Einführung bzw. Definition des jeweiligen **Qualitätselements** und dessen **Indikationsleitung**, d.h. welche Belastungen oder Stressoren, die in verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen auf ein Fließgewässer wirken, indiziert werden können.

Die qualitätselementenspezifischen Typen bzw. Ausprägungen sowie deren Zuordnung zu den bundesdeutschen Fließgewässertypen sind unter **Typspezifischer Bewertung** zusammengestellt:

Die bewertungsrelevanten Makrozoobenthos-Typen entsprechen den bundesdeutschen „LAWA“-Fließgewässertypen.

Die im Qualitätselement Makrophyten und Phytobenthos auch auf Ebene der drei Module Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen ausgewiesenen Ausprägungen sind weitgehend kompatibel zu den Fließgewässertypen.

Die durch das Phytoplankton zu bewertenden Fließgewässer werden auf die planktonführenden Gewässertypen - Flüsse und Ströme - eingeschränkt. Die hierfür ausgewiesenen biozönotischen Ausprägungen können direkt den LAWA-Typen zugeordnet werden.

Die LAWA-Typologie berücksichtigt die für die Ausprägung der Fischfauna wesentlichen zoogeografischen, längszonalen, regionalen und teilweise lokalen Gegebenheiten nur bedingt. Von daher haben die Zuordnungen der im Wesentlichen längzönotisch begründeten fischzönotischen Ausprägungen eher einen allgemeinen Charakter. Für die Bewertung muss in aller Regel eine andere, kleinräumigere Typologie angewandt und mit Referenzen hinterlegt werden

Begleittext

Zur Umsetzung der Anforderungen der EG-WRRL sind für alle vier geforderten biologischen Qualitätselemente - Benthische wirbellosen Fauna (= Makrozoobenthos), Fischfauna, Makrophyten und Phytobenthos sowie Phytoplankton - Bewertungsverfahren entwickelt worden, die unter **Verfahrensbeschreibung: Kenngrößen (Metrics) und Berechnungsschritte** zusammengestellt sind. Die bewusst eher allgemein gehaltenen Beschreibungen sollen einen Überblick über die verschiedenen qualitätselementenspezifischen Bewertungsverfahren geben, um den grundsätzlichen Aufbau der Verfahren anschaulich zu machen .d. h. welche Kenngrößen (Metrics, Indices) oder Module zur Bewertung eines Gewässertyps herangezogen werden. Die detaillierten Verfahrensvorschriften mit allen Berechnungsschritten und Formeln sind den Forschungsberichten und Handbüchern (vgl. Kap. 3.2) zu entnehmen. Dort sind auch die Indikatortaxa der jeweiligen Qualitätselemente aufgeführt.

Die Ermittlung der ökologischen Zustandsklasse erfolgt je nach Qualitätselement unterschiedlich, z. B. an Hand von Mittelwertbildungen oder worst-case-Prinzipien. Wie die Kenngrößen und Module der einzelnen biologischen Qualitätselemente verrechnet werden, ist unter **Gesamtbewertung** zusammengefasst.

Auf Grund der z. T. sehr komplexen Bewertungsvorschriften ist für jede biologische Qualitätselemente eine **Bewertungssoftware** entwickelt worden, die hier kurz beschrieben wird, wie z. B. Export- und Import-Formate. Die Internetadressen der kostenlos verfügbaren Bewertungsprogramme werden hier ebenfalls aufgeführt.

Die für die Zusammenstellung der Beschreibung der Bewertungsverfahren herangezogenen Quellen sowie die Forschungsberichte und Handbücher mit den detaillierten Arbeitsanweisungen und Berechnungsformeln sind unter **Datengrundlagen und weiterführende Literatur** aufgeführt.

In tabellarischer Form sind die **typspezifischen Bewertungen und Klassengrenzen der biologischen Qualitätselemente** aufgeführt, d. h. die bewertungsrelevanten Messdaten bzw. berechneten Daten, z. B. Anteil einer taxonomischen Gruppe an der Gesamtbiozönose, werden hier einer der fünf Zustandsklassen und der entsprechenden Farbgebung der EG-WRRL - sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht - zugeordnet. Die Klasse „sehr gut“ entspricht dabei den Referenzbedingungen gemäß EG-WRRL.

3 Methodisches Vorgehen und Datengrundlagen

3.1 Aktualisierung der Steckbriefe

Grundlage der Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen ist die im Wasserblick (www.wasserblick.net) eingestellte Version mit Stand Februar 2004.

Für die Gewässertypen des Tieflandes sowie die Ökoregion unabhängigen Typen sind die im Rahmen des LAWA-Projektes „Abschließende Arbeiten zur Integration der Fließgewässer Nord- und Nordostdeutschlands in das bundesweite Typen- und Bewertungssystem“ (MEIER et. al. 2005) überarbeiteten Steckbriefe zu Grunde gelegt worden. Das methodische Vorgehen sowie die zur Überarbeitung herangezogenen Datengrundlagen sind dort dokumentiert.

Im Folgenden werden das methodische Vorgehen sowie die Daten und Quellen, die im Wesentlichen für die Überarbeitung der verschiedenen Qualitätselemente, der hydromorphologischen Beschreibungen sowie weiterer Angaben in den Steckbriefen berücksichtigt worden sind, aufgeführt.

Morphologische Beschreibungen

Es erfolgten nur geringfügige Änderungen der morphologischen Kurzbeschreibungen, des abiotischen Steckbriefs sowie der Verbreitung in Gewässerlandschaften und Regionen nach BRIEM (2003) auf der Grundlage von Korrektur- und Änderungswünschen der Länder.

Um die für einige Typen bewertungsrelevanten Subtypen auch bei der morphologischen Beschreibung stärker berücksichtigen zu können, sind die Angaben zu längszonaler Einordnung, Talbodengefälle, Strömungsbild und Sohlsubstraten für die jeweiligen Subtypen ergänzt worden. Sofern keine differenzierteren Daten zu den Subtypen vorliegen, sind die Angaben des Typs für die Subtypen übernommen worden.

Wasserbeschaffenheit und physiko-chemische Leitwerte

Es erfolgten nur geringfügige Änderungen der Angaben zur Wasserbeschaffenheit und den physiko-chemischen Leitwerten auf der Grundlage von Korrektur- und Änderungswünschen der Länder.

Um die für einige Typen bewertungsrelevanten Subtypen auch bei der physiko-chemischen Beschreibung stärker berücksichtigen zu können, sind die Angaben zu Elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Karbonat- und Gesamthärte für die jeweiligen Subtypen ergänzt worden. Sofern keine differenzierteren Daten zu den Subtypen vorliegen, sind die Angaben des Typs für die Subtypen übernommen worden.

Abfluss und Hydrologie

Es erfolgten nur geringfügige Änderungen der Beschreibungen von Abfluss und Hydrologie auf der Grundlage von Korrektur- und Änderungswünschen der Länder.

Charakterisierung der Makrozoobenthos-Besiedlung

Die in der Charakterisierung der Makrozoobenthos-Besiedlung genannten Taxa sind auf ihre Einstufung gemäß Fauna-Index (MEIER et al. 2006) bzw. „LP-value“ für den Typ 21 (BRUNKE 2004) oder ECO-Einstufung für die Typen 10 und 20 (SCHÖLL et al. 2005) überprüft worden. Taxa mit einem Fauna-Index von -1 oder -2 sind gelöscht worden, ebenso wie Taxa mit einem ECO-Wert von 3 und schlechter. Für den Typ 21 bzw. Subtyp 21_N sind nur die Taxa aufgeführt, die einen „LP-value“ von 1, 2 oder 3 und die Gewichtung 16 aufweisen.

Begleittext

Nicht eingestufte, z. T. seltene Taxa, die dennoch auf Grund ihrer spezifischen ökologischen Ansprüche die Lebensraumbedingungen eines Typus sehr gut widerspiegeln, sind in den Beschreibungen nicht verändert worden.

Für einige Gewässertypen ist bislang noch kein eigener Fauna-Index entwickelt worden ist. Der Fauna-Index der Typen 11 und 12 wird derzeit auch für die Bewertung des Typs 19 verwendet. Die dort ausgewiesenen Taxa sind nach Ansicht der Autoren nicht alle auch repräsentativ für den Typ 19. Von daher sind für diesen Gewässertyp eine Reihe charakteristischer Taxa aufgeführt, die bislang noch mit einem negativen Fauna-Index ausgewiesen sind.

Für die Typen 1-4 ist die Anzahl der aufgeführten Taxa auf eine mit den anderen Typen vergleichbare Anzahl reduziert worden.

Die Nomenklatur der Makrozoobenthos-Taxa ist entsprechend der „Operationellen Taxaliste“ (HAASE et al. 2006) bzw. der Bewertungssoftware ASTERICS (AQEM/STAR 2006) aktualisiert worden.

Charakterisierung der Fischfauna

Für eine Reihe von Fischarten gibt es eine Vielzahl z. T. regional verbreiteter deutscher Namen, wie z. B. Brachsen, Brasseln oder Blei für *Abramis brama*, Ukelei oder Laube für *Alburnus alburnus*, Döbel oder Aitel für *Leuciscus cephalus*, Rotaugen oder Plötze für *Rutilus rutilus* und (Mühl)Koppe oder (West)Groppe für *Cottus gobio*. In den Steckbriefen werden einheitliche deutsche Fischnamen verwendet, entsprechend der Nomenklatur in DUBLING & BERG (2004).

Als Grundlage der Charakterisierung der Fisch-Lebensgemeinschaften und Nennung ausgewählter Arten dienten u. a. DUBLING (2005), DUBLING & BERG (2004), NZO-GmbH (2004) oder SCHAARSCHMIDT et al. (2005).

Die Korrekturen und Ergänzungen der Beschreibungen der Fisch-Lebensgemeinschaften erfolgten durch den AK Fische, darunter Andreas Kolbinger und Markus Diekmann.

Charakterisierung der Makrophyten und Phytobenthos-Gemeinschaft

Eine Überarbeitung und Aktualisierung des Qualitätselements Makrophyten und Phytobenthos erfolgte auf Ebene der Teilkomponenten Makrophyten, Diatomeen und Phytobenthos ohne Diatomeen.

Makrophyten

Auf Grund fehlender Daten erfolgte keine Überarbeitung bzw. Aktualisierung der Beschreibungen der Makrophyten-Gemeinschaften.

Diatomeen

Als Grundlage der Charakterisierung der Diatomeen-Gemeinschaften dienten die Diatomeen-Typbeschreibungen in SCHAUMBURG et al. (2004, 2005).

Als charakteristische Arten wurden ausgewählte „allgemeine Referenzarten und ihre Nachweise in den verschiedenen Diatomeen-Typen“ sowie „typspezifische Referenzarten“ ebenfalls aus SCHAUMBURG et al. (2005) benannt.

Begleittext

Die Korrekturen und Ergänzungen der Beschreibungen der Diatomeen-Gesellschaften erfolgten durch Gabriele Hofmann.

Phytobenthos ohne Diatomeen

Als Grundlage der Charakterisierung der Algengesellschaft des Phytobenthos ohne Diatomeen dienten die Beschreibungen in SCHAUMBURG et al. (2005). Bei diesen Beschreibungen handelt es sich allerdings nicht nur um Typbeschreibungen im eigentlichen Sinne, vielmehr beziehen sich die Beschreibungen auf die Lebensgemeinschaften real untersuchter „Referenzgewässer“ bzw. auf die Gesamtheit aller untersuchten Gewässer und Probestellen:

Typ	Datengrundlagen für die Beschreibung der Lebensgemeinschaft des Phytobenthos ohne Diatomeen
6, 9, 9.2, 15_g	Es wurden keine Referenzstellen dieses Typs beprobt! Die Beschreibung der Lebensgemeinschaft des Phytobenthos ohne Diatomeen bezieht sich für diese Typen auf alle untersuchten Probestellen
19	Im Mittelgebirge wurden keine Referenzstellen dieses Typs beprobt! Die Beschreibung der Lebensgemeinschaft des Phytobenthos ohne Diatomeen bezieht sich für diesen Typ auf alle untersuchten Probestellen
7, 9.1, 17	Die Beschreibung der Lebensgemeinschaft des Phytobenthos ohne Diatomeen wurde für diese Typen an Hand einer Referenzstelle erstellt!
14	Für die silikatisch geprägten Bächen dieses Typs wurden keine Referenzstellen beprobt! Die Beschreibung der Lebensgemeinschaft des Phytobenthos ohne Diatomeen bezieht sich für diesen Typ auf alle untersuchten Probestellen
18, 15, 20	Es wurden keine Referenzstellen dieses Typs beprobt! Die Beschreibung der Lebensgemeinschaft sowie die Auswahl charakteristischer Arten des Phytobenthos ohne Diatomeen beziehen sich für diese Typen auf alle untersuchten Probestellen.

Als Grundlage der Auswahl charakteristischer Arten dienen die „A“-Arten, d. h. sensible Arten und charakteristische Arten für bestimmte Fließgewässertypen aus der Liste der Indikatortaxa aus SCHAUMBURG et al. (2005).

Die Korrekturen und Ergänzungen der Beschreibungen der Phytobenthos ohne Diatomeen-Gesellschaften erfolgten durch Antje Gutowski und Julia Foerster.

Charakterisierung der Phytoplankton-Gemeinschaft

Als Grundlage der Charakterisierung der Phytoplankton-Gemeinschaften dienen die Phytoplankton-Typbeschreibungen in MISCHKE et al. (2005) und MISCHKE & BEHRENDT (2005). Für einzelne Gewässertypen - Typ 10.2 und 20.2 - konnten keine Gewässer untersucht werden, die aktuell einen guten oder sehr guten Zustand an Hand der Phytoplankton-Gemeinschaft aufweisen. Hier erfolgten die biozönotischen Beschreibungen auf Grundlage des rekonstruierten Chlorophyll a-Zustands.

Begleittext

Grundlage der Auswahl charakteristischer Arten sind die Indikatortaxa der Kenngröße „Typspezifischer Indexwert Potamoplankton“ (TIP) aus MISCHE (2006), MISCHE et al. (2005) und MISCHE & BEHRENDT (2005). Bei der Auswahl charakteristischer Arten ist zu beachten, dass diese Indikatortaxa selten die dominanten Formen der Gewässer sind. Die Gewässertypen sind überwiegend von Allerweltsarten dominiert, die überall auftreten können, während es sich bei den charakteristischen Taxa häufig nur um subdominante bis seltene Taxa handelt.

Die Korrekturen und Ergänzungen der Beschreibungen der Phytoplankton-Gemeinschaften erfolgten durch Ute Mischke.

Qualitätselementenspezifische Typen

Die Angaben zur Übersetzung der qualitätselementenspezifischen Typen bzw. Ausprägungen in die LAWA-Typen sowie die Nomenklatur der qualitätselementenspezifischen Typen sind folgenden Quellen entnommen:

Makrozoobenthos: MEIER et al. (2006)

Fische: Die tabellarische Zuordnung längszonaler Ausprägungen der Fisch-Gemeinschaften (ff/tempff, Sa-ER, Sa-MR, Sa-HR, Cyp-R, EP, MP, HP) zu den LAWA-Typen entspricht dem Anhang 6 der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) in der Fassung vom 20. Juli 2011:

- **ff/tempff: Gewässer sind fischfrei oder temporär fischfrei**
Im letzteren Fall werden sie oft durch einzelne Arten (z. B. Bachforelle) in wenigen Größenklassen und nur zeitweise besiedelt.
- **Sa-ER: Salmonidengeprägte Gewässer des Epirhithrals**
Umfasst die Oberläufe kleinerer Fließgewässer. In der Regel ist die Bachforelle allein oder zusammen mit der Mühlkoppe dominierend, oft auch die einzige (Leit)art. Darüber hinaus können weitere Arten (z. B. Elritze, Schmerle, teilweise Bachneunauge) auftreten. In Gewässern mit geringem Gefälle (v. a. Tiefland) kann neben Bachforelle und -neunauge der Dreistachelige Stichling an Bedeutung gewinnen (regionalspezifisch: Meerforelle, Neunstacheliger Stichling, u. a.).
- **Sa-MR: Salmonidengeprägte Gewässer des Metarhithrals**
In den meisten Fällen sind Bachforelle und je nach vorherrschendem Sediment Mühlkoppe dominierende Arten. Zudem können verschiedene Arten des Rhithrals (z. B. Bachneunauge, Schmerle; insbesondere auch Äsche und diverse rheophile Arten) mehr oder weniger stark hervor treten.
- **Sa-HR: Salmonidengeprägte Gewässer des Hyporhithrals**
Arten, wie die Äsche und teilweise die Elritze, prägen oft die Gemeinschaften dieser Gewässer (die Äsche fehlt aber in einigen Regionen). Diverse Cypriniden treten regelmäßig auf. Bachforelle und je nach vorherrschendem Sediment Mühlkoppe kommen in der Regel als Leitarten vor.
- **Cyp-R: Cyprinidengeprägte Gewässer des Rhithrals**
Fischgemeinschaften werden oft von Schmerle und teilweise Elritze dominiert. Bachforelle und Mühlkoppe können teilweise als Leitart auftreten, ebenso auch z. B. Hasel, Döbel und andere Cypriniden. Regionalspezifisches Hervortreten einiger Arten (z. B. Schneider, Strömer).

Begleittext

LAWA-Typ/ Subtyp	Ausprägung der Fischgemeinschaft							
	ff/tempff	Sa-ER	Sa-MR	Sa-HR	Cyp-R	EP	MP	HP
Alpen und Alpenvorland								
Subtyp 1.1	x	x	x	x				
Subtyp 1.2				x		x		
Subtyp 2.1			x	x	x	x		
Subtyp 2.2				x	x	x		
Subtyp 3.1	x	x	x	x	x	x		
Subtyp 3.2				x	x	x		
Typ 4				x		x		
Mittelgebirge								
Typ 5		x	x	x	x			
Typ 5.1		x	x	x	x			
Typ 6			x	x	x	x		
Subtyp 6_K			x	x	x	x		
Typ 7	x	x	x	x	x			
Typ 9			x	x	x	x		
Typ 9.1				x	x	x	x	
Subtyp 9.1_K				x	x	x	x	
Typ 9.2				x	x	x	x	
Typ 10					x	x	x	
Norddeutsches Tiefland								
Typ 14		x	x	x	x			
Typ 15		x	x	x	x	x	x	
Typ 15_g				x	x	x	x	
Typ 16		x	x	x	x			
Typ 17				x	x	x		
Typ 18		x	x	x	x			
Typ 20						x	x	x
Typ 22							x	x
Typ 23								x
Ökoregion unabhängige Typen								
Typ 11		x	x	x	x	x	x	
Typ 12		x	x	x	x	x	x	
Typ 19			x	x	x	x		
Subtyp 21_N			x	x	x	x	x	
Subtyp 21_S				x	x	x		

- **EP: Gewässer des Epipotamals**

Im Allgemeinen mittlere bis größere Gewässer, deren Fischgemeinschaften weitgehend durch Barbe, Nase, Döbel, etc. geprägt sind. Teilweise kommen Arten, wie z. B. Äsche und Elritze, außerhalb des Donaeinzugsgebietes auch der Aal, auf Leitartenniveau vor. Zudem können in natürlicherweise stillwasserbeeinflussten Bereichen diverse limnophile Arten und Auearten hervortreten.

Begleittext

- **MP: Gewässer des Metapotamals**

Im Allgemeinen mittlere bis größere Gewässer, deren Gemeinschaft weitgehend durch Aal, Barsch, Brachse, Ukelei, etc. geprägt sind. Regionalspezifisch können weitere Arten (z. B. Aland, Zährte) hinzutreten. Teilweise herrscht natürlicherweise ein Stillgewässereinfluss (Altarme) vor, so dass lokal entsprechende Stillwasser- und Auearten auftreten können.

- **HP: Gewässer des Hypopotamals**

Im Allgemeinen größere Gewässer und Ströme, aber auch kleinere küstennahe Fließgewässer, die teilweise bereits unter Brackwassereinfluss stehen können. Die Fischgemeinschaft ist weitgehend durch Arten wie Aal, Barsch, Brachsen, Güster, Kaulbarsch, Rotaugen und Ukelei geprägt, zudem kann die Flunder auftreten. Vor allem in Küstennähe dominiert stellenweise der Stint, zudem saisonal der Dreistachelige Stichling (Wanderform). Wanderfische können die Gewässer als Durchzugsroute (z. B. Lachs, Meerforelle) oder Laichhabitat (z. B. Finte) aufsuchen. Im küstennahen Bereich Auftreten von Brackwasserarten und vereinzelt marinen Arten.

Makrophyten und Phytobenthos: SCHAUMBURG et al. (2005)

Diatomeen: SCHAUMBURG et al. (2005)

Phytobenthos ohne Diatomeen: SCHAUMBURG et al. (2005)

Phytoplankton: MISCHKE et al. (2005)

Beispielgewässer

Die aufgeführten Beispielgewässer sind NICHT mit Referenzgewässern gleichzusetzen! Bei den Beispielgewässern handelt es sich überwiegend um in Bezug auf die Gewässermorphologie bzw. einzelne Qualitätselemente aktuell vorhandene „best-of“-Gewässer bzw. Gewässerabschnitte, zur Veranschaulichung der Typbeschreibungen bzw. Charakterisierungen der Lebensgemeinschaften der verschiedenen Qualitätselemente (s. auch Kap. 2.2). An den Beispielgewässern können daher Veränderungen z. B. der Gewässerstruktur oder der Unterbrechung der Durchwanderbarkeit stattgefunden haben. Für die verschiedenen Qualitätskomponenten sowie die Hydromorphologie werden daher z. T. unterschiedliche Beispielgewässer genannt. Die Auswahl der Beispielgewässer erfolgte auf Grundlage folgender Daten und Quellen:

Beispielgewässer der Gewässermorphologie: Angaben aus verschiedenen Ländertypologien (z. B. LANU (2001), LUA BB (2001), RASPER (2001), usw.) bzw. Benennung durch die Bundesländer

Beispielgewässer für Makrozoobenthos-Lebensgemeinschaften: Abgleich mit RaKon Monitoring Teil B (Stand 4.5.2006) bzw. Benennung durch die Bundesländer

Beispielgewässer für Fisch-Lebensgemeinschaften: Literaturangaben (z. B. SCHAARSCHMIDT et al. (2005)) bzw. Angaben von Länderbehörden, wie etwa Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Bezirksregierung Arnsberg, Albaum usw..

Bei den aufgeführten Gewässern ist zu beachten, dass sie im Längsverlauf eine oder mehrere der für den Typ beschriebenen Fischlebensgemeinschaften aufweisen können.

Begleittext

Beispielgewässer für Makrophyten und Phytobenthos-Lebensgemeinschaften: Gewässer mit Ökologischer Zustandsklasse „1“ oder „2“ für dieses Qualitätselement aus SCHAUMBURG et al. (2005)

Beispielgewässer für Makrophyten-Lebensgemeinschaften: Gewässer mit Ökologischer Zustandsklasse „1“ oder „2“ für dieses Teilelement aus SCHAUMBURG et al. (2005)

Beispielgewässer für Diatomeen-Lebensgemeinschaften: Gewässer mit Ökologischer Zustandsklasse „1“ oder „2“ für dieses Teilelement aus SCHAUMBURG et al. (2005)

Beispielgewässer für Phytobenthos ohne Diatomeen-Lebensgemeinschaften: Gewässer mit Ökologischer Zustandsklasse „1“ oder „2“ für dieses Teilelement aus SCHAUMBURG et al. (2005)

Beispielgewässer für Phytoplankton-Lebensgemeinschaften: Gewässer mit Ökologischer Zustandsklasse „1“ für dieses Qualitätselement aus MISCHKE et al. (2005)

3.2 Erstellung des Anhangs

Gewässertypspezifische Werte der physikalisch-chemischen Qualitätselemente

Zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie hat der Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (AO) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) die im Anhang aufgeführten Hintergrund- und Orientierungswerte [Stand 7.3.2007] erarbeitet.

Die Federführung lag für die Fließgewässer beim AO-Expertenkreis „Stoffe“, wobei der AO-Expertenkreis „Biologisches Monitoring Fließgewässer und Interkalibrierung“ und der Arbeitskreis „Fischereiliche Zustandsbewertung“ soweit wie möglich eingebunden worden sind.

Im Anhang werden die Hintergrund- und Orientierungswerte für die einzelnen LAWA-Typen angegeben; im Originaldokument „Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten (Stand: 7.3.2007)“ erfolgen die Angaben z. T. für Typengruppen.

Biologische Qualitätselemente

Grundlage der Beschreibung der Bewertungsverfahren der biologischen Qualitätselemente sowie der typspezifischen Bewertungen und Klassengrenzen sind neben den für alle Qualitätselemente geltenden RaKon Monitoring Teil B-Arbeitspapieren I und III (LAWA-AO 2006a, b) überwiegend nachfolgende Quellen.

Makrozoobenthos: AQEM/STAR (2006a, b), MEIER et al. (2006a, b, c), SCHÖLL et al. (2005)

Fische: DIEKMANN et al. (2005), DUßLING & BLANK (2005), DUßLING et al. (2006, 2005, 2004)

Makrophyten und Phytobenthos: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2006a, b), SCHAUMBURG et al. (2004, 2005, 2006)

Phytoplankton: BÖHMER & MISCHKE (2006), MISCHKE (2006a, b)

Begleittext

Davon abweichende Angaben sind von den Bearbeitern der Qualitätselemente überarbeitet, aktualisiert und ergänzt worden:

Qualitätselement	Bearbeiter
Makrozoobenthos	Carolin Meier (Universität Duisburg-Essen)
Fische	AK Fische, vertreten durch Dr. Andreas Kolbinger (Bayerisches Landesamt für Umwelt)
Makrophyten und Phytobenthos	Christine Schranz (Bayerisches Landesamt für Umwelt)
Modul Makrophyten	
Modul Diatomeen	Dr. Gabriele Hofmann (Glashütten-Schloßborn)
Modul Phytobenthos ohne Diatomeen	Dr. Antje Gutowski (Bremen)
Phytoplankton	Dr. Ute Mischke (IGB)

4 Hinweise zur Erstellung von Fließgewässertypenkarten

Gewässertypologie bedeutet nicht Klassifikation des Ist-Zustands, sondern Klassifikation von Gewässern auf Grundlage der naturräumlichen Rahmenbedingungen, d. h. der natürlicherweise vorkommenden Gewässerausprägungen.

Die Zuweisung der Fließgewässertypen für konkrete Gewässer in Fließgewässertypenkarten erfolgt daher auch auf Grundlage der naturräumlichen Rahmenbedingungen. Für die kartographische Typzuweisung sind somit **Karten und Daten** zugrunde zu legen, die einen durch den Menschen (weitgehend) unveränderlichen Zustand aufzeigen.

Dazu zählen Karten und Datengrundlagen zu:

- Geologie (digitale geologische Karten, Karten der (Fließ)Gewässerlandschaften)
- Naturraum (naturräumliche Gliederung inkl. textlicher Beschreibung)
- Höhenlage (digitale Geländemodelle, digitale topographische Karten)
- Einzugsgebiet
- Talbodengefälle
- Hydrogeologie

Zur Unterstützung können noch weitere Daten von z. T. anthropogen stärker veränderten Parametern hinzugezogen werden, wie:

- Boden (digitale Bodenkarten)
- Sohlgefälle
- Überschwemmungsflächen

Für die kartographische Ausweisung der Gewässertypen i. d. R. nur bedingt geeignet sind Vor-Ort-Besichtigungen sowie aktuelle Daten und Messwerte, wie beispielsweise physikalisch-chemische Messwerte, biologische Daten oder Daten der Gewässerstrukturkartierung. Die bedingte Eignung ergibt sich aus dem Umstand, dass diese Daten häufig (stark) anthropogen überprägt sein können. Eine Ausnahme bilden hier Daten zu naturnahen Referenzgewässern oder gering beeinträchtigten Gewässern, die unterstützend oder zur Validierung bei der Typzuweisung herangezogen werden können.

Zu den anthropogen weitgehend unveränderlichen und damit typologisch und zur kartographischen Ausweisung relevanten Parametern gehören insbesondere Talbodengefälle, Geologie und Einzugsgebietsgröße. Das Talbodengefälle bestimmt in Kombination mit dem Sohlsubstrat den Windungsgrad und den Lauftyp, d. h. ob es sich um ein Einbettgerinne oder Mehrbettgerinne handelt, das verzweigt, verflochten oder anastomisierend verläuft. Anhand der Geologie können das dominierende Sohlsubstrat und der Geochemismus bestimmt und die entsprechenden Fließgewässertypen ausgewiesen werden. Die durch Wasserscheiden begrenzten Einzugsgebietsgrößen sind wie das Talbodengefälle eine „Hilfsgröße“, um die verschiedenen biozönotischen Regionen eines Fließgewässers (= Gewässergroßen) auszuweisen, die u. a. über die im Ist-Zustand häufig anthropogen überprägten Parameter Wassertemperatur, Abflussmenge, Gefälle und Fließgeschwindigkeit, Gewässerbreite usw. definiert sind.

Im Rahmen der Fließgewässertypologie werden die vier Größenklassen (Bach: 10–100 km² Einzugsgebietsgröße, kleiner Fluss: 100–1.000 km² Einzugsgebietsgröße, großer Fluss: 1.000–10.000 km² Einzugsgebietsgröße und Strom: >10.000 km² Einzugsgebietsgröße) unterschieden.

Begleittext

Die Wassertemperatur ist neben der Lufttemperatur v. a. abhängig von der Quellentfernung, der Abflussmenge sowie der Fließgeschwindigkeit. Kleine, kühle und schnell fließende Gewässer sind biozönotisch als „Bäche“ zu charakterisieren, große, warme und langsam fließende Gewässer als „Flüsse“.

Die Abflussmenge in den Gewässern wird am stärksten durch die jährliche Niederschlagshöhe beeinflusst. Diese liegt im Nordosten von Deutschland bei ca. 700 mm und darunter, im Nordwesten um die 900 mm. Die Hochlagen der Mittelgebirgsregion (z. B. Harz, Rothaargebirge, Westerwald, Eifel, Thüringerwald, Schwäbische Alb oder Bayrischer Wald) kommen auf jährliche Niederschlagsmengen von bis zu 1700 mm. Die höchsten Jahresniederschläge mit über 1800 mm treten im Schwarzwald und Alpenvorland auf.

Die für die verschiedenen „Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland“ angegebenen Gewässerdichten (Briem 2003) spiegeln die geologischen und pedologischen Verhältnisse wider und lassen somit Rückschlüsse auf die Infiltrationsfähigkeit und Wasserdurchlässigkeit des Bodens zu. Eine geringe Gewässerdichte ist ein Hinweis auf gut wasserdurchlässiges Lockergestein (z. B. Fließgewässerlandschaften der Sander, Niederterrassen oder des Muschelkalks). Eine hohe oder sehr hohe Gewässerdichte weisen gewässerundurchlässige Festgesteine auf (z. B. die Fließgewässerlandschaften der Granit-, Gneis- oder Schieferregion).

Bei der kartographischen Grenzziehung zwischen den verschiedenen Gewässergrößen ist zu beachten, dass es sich hierbei nicht um fixe Klassengrenzen handelt, sondern dass es formale und inhaltliche Gründe geben kann, davon abzuweichen. So kann z. B. ein „Bach“ bei einer Einzugsbietsgröße bis um 100 km² ausgewiesen werden, wenn eine hohe Niederschlagsmenge und/oder eine hohe Gewässerdichte vorliegt. Ein „Bach“ kann aber auch bei einer größeren Einzugsbietsgröße als 100 km² ausgewiesen werden, wenn eine niedrige Niederschlagsmenge und/oder geringe Gewässerdichte vorliegt (z. B. in Karstgebieten). Bei einem geringen Gefälle rückt der Übergang vom Bach zum Fluss an die Quellregion heran, d. h. je geringer das Gefälle, umso kürzer ist der Bach.

Zudem sollte der Wechsel einer Größenklasse immer an einer Zuflussmündung liegen und nicht im Kontinuum des Gewässerverlaufs, da sich durch den Zulauf die Einzugsgebietsgröße ändert, aber auch der Abfluss und damit die biozönotisch relevanten Eigenschaften des Gewässer(typs). Ergeben sich durch den Wechsel einer Größenklassen kurze „Reststücke“ (z. B. < 2 km), besteht die Möglichkeit, die ausgewiesene Größenklasse der oberhalb gelegenen Gewässerstrecke weiter nach unten zu führen.

5 Danksagung

Für die engagierte inhaltliche und formale Betreuung der Projekte danken wir Dr. Bettina Rechenberg und Dr. Stefanie Hedtkamp vom Umweltbundesamt sowie OBIoR Monika Schmidt vom Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Naturschutz und Umwelt.

Allen LAWA-Experten „Biologische Bewertung der Fließgewässer und Interkalibrierung“ danken wir für die gute Zusammenarbeit sowie die wertvollen Diskussionsbeiträge und konstruktiven Überarbeitungs- und Änderungsvorschläge. Stellvertretend für alle Experten sei hier der Obfrau Eva Bellack gedankt.

Ganz besonderer Dank geht an die Bearbeiter der Forschungsprojekte der verschiedenen Qualitätselemente, die uns engagiert mit Rat und Tat zur Seite gestanden, mit Material versorgt sowie Texte und Angaben korrigiert und überarbeitet haben. Für das Makrozoobenthos war dies Carolin Meier (Universität Duisburg-Essen), für die Fische Dr. Markus Diekmann (Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg) und Dr. Andreas Kolbinger (Bayerisches Landesamt für Umwelt) - stellvertretend für den gesamten AK Fische - sowie Uwe Dußling (Büro „Gewässer & Fisch“), für die Makrophyten Dr. Christine Schranz (Bayerisches Landesamt für Umwelt), für die Diatomeen Dr. Gabriele Hofmann (Glashütten-Schloßborn), für das Phytobenthos ohne Diatomeen Dr. Antje Gutowski und Dr. Julia Foerster (Bremen) sowie Dr. Ute Mischke (IGB Berlin) für das Qualitätselement Phytoplankton.

Bei der Ersterstellung bzw. Überarbeitung der Steckbriefe der Typen 1 - 4 sei Armin Weinzierl (Regierung von Niederbayern), Bertram Peters (Wasserwirtschaftsamt Landshut) sowie Monika Hess und Ullrich Heckes (Planungsbüro Ökokart) gedankt.

6 Literaturverzeichnis

- AQEM/STAR (2006a): Ecological River Classification System (ASTERICS) Version 3.01, Stand Mai 2006. Universität Duisburg-Essen, Abteilung Hydrobiologie. www.fliessgewaesserbewertung.de [Stand Juli 2006].
- AQEM/STAR (2006b): Ecological River Classification System (ASTERICS) Version 3.0, Stand Mai 2006. Software-Handbuch für die deutsche Version. Universität Duisburg-Essen, Abteilung Hydrobiologie. www.fliessgewaesserbewertung.de [Stand Juni 2006].
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2006a): Erläuterungen zur Verwendung der Software PHYLIB1.3-DV-Tool (Version 1.3). Bearbeiter: A. MAETZE & W. BALLIN. - Bericht des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft im Auftrag der LAWA. - www.bayern.de.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2006b): PHYLIB1.3-DV-Tool (Version 1.3) - Software zur Bewertung von Makrophyten & Phytobenthos in Fließgewässern. Bearbeiter: A. MAETZE & W. BALLIN. - Bericht des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft im Auftrag der LAWA. - www.bayern.de.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (Hrsg.) (2002): Fließgewässerlandschaften in Bayern. Bearbeitung: E. BRIEM & J. MANGELSDORF †. - München: 96 S. + Anlage (Steckbriefe, 1 Karte, erweiterte Kartenlegende).
- BISCHOFF, A., K. WYSUJACK & C. WOLTER (2004): Erfassung und Bewertung der Fischgemeinschaftsstruktur großer Fließgewässer und Flusseen des Zentralen Flachlandes sowie Auswahl von Referenzstrecken für eine fischereiliche Gewässerüberwachung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. Teilprojekt 4 des Verbundprojekts: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. - Abschlussbericht, Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen: 0330042 - 0330044). www.lvvg-bw.de.
- BÖHMER, J. & U. MISCHKE (2006) : PhytoFluss - Programm zur automatischen Berechnung aller biologischen Kenngrößen (Metrics) des Bewertungsverfahrens von planktonführenden Fließgewässern mittels Phytoplankton [Stand Nov. 2006]. - www.igb-berlin.de.
- BRIEM, E. (2003): Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland. – ATV-DVWK Arbeitsbericht. Hennef: Mappe mit Textband, Steckbriefe, Kurzfassung, 4 Karten.
- BRUNKE, M. (2004): Stream typology and lake outlets - a perspective towards validation and assessment from northern Germany (Schleswig-Holstein). - *Limnologia* 34: 460-478.
- DIEKMANN, M., U. DUßLING & R. BERG (2005): Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS) - Hinweise zur Anwendung - www.lvvg-bw.de.
- DUßLING, U. & R. BERG (2004): Grundlagen zur ökologischen Bewertung von Fließgewässern anhand der Fischfauna. Allgemeiner Teil des Verbundprojekts: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. - Abschlussbericht, Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen: 0330042 - 0330044). www.lvvg-bw.de.
- DUßLING, U. & R. HABERBOSCH (2004): EG-WRRL-angepasste Beprobung und Bewertung in epipotamial dominierten Flüssen des Zentralen Mittelgebirges. Teilprojekt 1 des Verbundprojekts: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. - Abschlussbericht, Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen: 0330042 - 0330044). www.lvvg-bw.de.
- DUßLING, U. (2005): Erarbeitung und Pflege von GIS-Grundlagen für fischfaunistisch relevante Fließgewässer in Baden-Württemberg - Erstellung digitaler Fließgewässerkarten „Migrationsbedarf der Fischfauna“ und „fischzönotische Grundausprägungen“. - Abschlussbericht im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (unveröffentl.)
- DUßLING, U., A. BISCHOFF, R. HABERBOSCH, A. HOFFMANN, H. KLINGER, C. WOLTER, K. WYSUJACK & R. BERG (2006): Entwurf eines fischbasierten Bewertungsverfahrens für Fließgewässer gemäß WRRL - Kurzbeschreibung. - www.lvvg-bw.de.

Begleittext

- DUßLING, U., A. BISCHOFF, R. HABERBOSCH, A. HOFFMANN, H. KLINGER, C. WOLTER, K. WYSUJACK & R. BERG (2005): Die fischbasierte Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-WRRL. In: FELD, C., S. RÖDIGER, M. SOMMERHÄUSER & G. FRIEDRICH (Hrsg.): Typologie, Bewertung, Management von Oberflächengewässer. - Limnologie aktuell 11: 91-103.
- DUßLING, U., R. BERG, H. KLINGER, & C. WOLTER (2004): Assessing the Ecological Status of River Systems Using Fish Assemblages - Handbuch Angewandte Limnologie 12/04 (20. Erg.Lfg.): 1-84.
- DUßLING, U. & S. BLANK (2005): Software zum fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (FIBS) Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, Langenargen. Version vom 22.12.2006 - www.lvvg-bw.de.
- FLEISCHHACKER, T. & K. KERN (2005): Hydromorphologische Referenzbedingungen für die Elbe von Schmilka bis Geesthacht (Strom-km 0,0 bis 585,9). - Abschlussbericht im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG). www.elise.bafg.de.
- FORSCHUNGSGRUPPE FLIEßGEWÄSSER (1993): Fließgewässertypologie. Ergebnisse interdisziplinärer Studien an naturnahen Fließgewässern und Auen in Baden-Württemberg mit Schwerpunkt Buntsandstein-Odenwald und Oberrheinebene. – ecomed. Landsberg am Lech: 226 S., 1 Karte.
- FORSCHUNGSGRUPPE FLIEßGEWÄSSER (1998): Regionale Bachtypen in Baden-Württemberg. Arbeitsweisen und exemplarische Ergebnisse an Keuper- und Gneisbächen. - Handbuch Wasser 2, 41: 1- 273.
- HAASE, P., A. SUNDERMANN & K. SCHUNDEHÜTTE (2006): Informationstext zur Operationellen Taxaliste als Mindestanforderung an die Bestimmung von Makrozoobenthosproben aus Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland - Stand März 2006. - Forschungsinstitut Senckenberg, Abteilung für Limnologie und Naturschutzforschung. www.fliessgewaesserbewertung.de
- HOCHSCHULE VECHTA (i. A. des NLÖ) (2003): Ökologische Bewertung von Marschengewässern entsprechend den Vorgaben der EU-WRRL, Teil 1.
- ICPDR (2002): Joint Danube Survey. Technical Report of the International Commission for the Protection of the Danube River. LITERATHY, P., V. KOLLER-KREIMEL & I. LISKA (eds.). - www.icpdr.org .
- ICPDR (2003): UNDP/GEF Danube Regional Project. Activities 1.1.2, 1.1.6 and 1.1.7. (Stress and impact analysis, typology and reference conditions, ecological status assessment) Final Report. Authors: M. SOMMERHÄUSER, S. ROBERT, S. BIRK, D. HERING, O. MOOG, I. STUBAUER & T. OFENBÖCK. -www.icpdr.org.
- ILLIES, J. (Hrsg.) (1978) Limnofauna Europaea, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- IKSR (Internationale Kommission zum Schutze des Rheins) (2004): Entwicklung einer (Abschnitts-) Typologie für den natürlichen Rheinstrom. Verfasser: T. POTTGIESSER & M. HALLE. – www.iksr.de.
- KLINGER, H. & A. HOFFMANN (2004a): Erfassung der Fischfauna und Erprobung eines Bewertungsschemas in rhithralen Fließgewässerabschnitten des Zentralen Mittelgebirges als Teilbeitrag zur Implementierung der EG-WRRL. Teilprojekt 3 des Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. - Abschlussbericht, Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen: 0330042 - 0330044). - www.lvvg-bw.de.
- KLINGER, H. & A. HOFFMANN (2004b): Methode zur Erstellung fischfaunistischer Referenzen für die Flusslandschaften Deutschlands auf der Basis des LAWA-Fließgewässertypenatlas am Beispiel von Nordrhein-Westfalen und ausgewählten Gewässern in Baden-Württemberg. Teilprojekt 2 des Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. - Abschlussbericht, Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förderkennzeichen: 0330042 - 0330044). - www.lvvg-bw.de.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. - Landschaft + Stadt 10/2: 73-85.
- LANU (Landesumweltamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Hrsg.) (2001): Gewässerlandschaften und Bachtypen. Leitbilder für die Fließgewässer in Schleswig-Holstein.

Begleittext

- Verfasser: M. SOMMERHÄUSER, A. GARNIEL & T. POTTGIESSER. – Pirwitz. Flintbek: 62 S. + 1 Karte.
- LAWA-AO (2007): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier II: Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten - www.wasserblick.net. [Stand 7.03.2007].
- LAWA-AO (2006b): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier I: Gewässertypen / Referenzbedingungen / Klassengrenzen. - www.wasserblick.net. Entwurf 2.1 [Stand 21.11.2006].
- LAWA-AO (2006a): RaKon Monitoring Teil B. Arbeitspapier III: Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten. - www.wasserblick.net. Entwurf 2.1 [Stand 21.11.2006].
- LfU BW (Landesanstalt für Umweltschutz, Baden-Württemberg, Hrsg.) (1999): Die Gewässerlandschaften Baden-Württembergs. Tal- und Gewässermorphologische Übersichtskarte 1: 350.000. Bearbeitung: E. BRIEM. - Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 53.
- LUA BB (Landesumweltamt Brandenburg, Hrsg.) (2001): Morphologische Referenzzustände für Bäche im Land Brandenburg. Bearbeitung: M. MUTZ, J. SCHLIEF & C. ORENDT. – Studien und Tagungsberichte 33: 1-75.
- LUA NRW (Landesumwelt Nordrhein-Westfalen, Hrsg.) (2005): Biozönotische Leitbilder und das höchste ökologische Potenzial für Rhein und Weser in Nordrhein-Westfalen. Autoren: T. POTTGIESSER, T. EHLERT, C. FRENZ, G. FRIEDRICH, M. HALLE, A. LORENZ, A. SCHARBERT & K. VAN DE WEYER. - LUA-Merkblätter 49: 1-122. lua.nrw.de.
- LUA NRW (Landesumwelt Nordrhein-Westfalen, Hrsg.) (1999): Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Gewässerlandschaften und Fließgewässertypen. Verfasser: T. TIMM †, A. VAN DEN BOOM, T. EHLERT, P. PODRAZA, H. SCHUHMACHER, & M. SOMMERHÄUSER. –LUA-Merkblätter 17: 88 S. + 1 Karte.
- LUA NRW (Landesumwelt Nordrhein-Westfalen, Hrsg.) (2001): Leitbilder für mittelgroße bis große Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen – Flusstypen. Verfasser: T. EHLERT, U. KOENZEN & T. POTTGIESSER. – LUA-Merkblätter 34: 130 S. + 1 Karte.
- LUA NRW (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Hrsg.) (2003a): Morphologisches Leitbild Niederrhein. - LUA-Merkblätter 41: 58 S.
- LUNG M-V (Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern) (2005): Fließgewässertypisierung in Mecklenburg-Vorpommern. - Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern 2005, Heft 3.
- MEHL, D. & V. THIELE (1998): Fließgewässer- und Talraumtypen des Norddeutschen Tieflandes. Am Beispiel der jungglazialen Naturräume Mecklenburg-Vorpommerns. – Parey Buchverlag. Berlin/Wien: 261 S.
- MEIER, C., A. LORENZ, P. ROLAUFFS & D. HERING (2005): Abschließende Arbeiten zur Integration der Fließgewässer Nord- und Nordostdeutschlands in das bundesweite Typen- und Bewertungssystem. - Abschlussbericht, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (O 21.03). www.fliessgewaesserbewertung.de.
- MEIER, C., J. BÖHMER, P. ROLAUFFS & D. HERING (2006a): Kurzdarstellung „Bewertung Makrozoobenthos“ & „Core Metrics Makrozoobenthos“. - www.fliessgewaesserbewertung.de [Stand Juni 2006].
- MEIER, C., J. BÖHMER, P. ROLAUFFS & D. HERING (2006b): Kurzdarstellung „Bewertung Makrozoobenthos“ & „Core Metrics Makrozoobenthos“. - www.fliessgewaesserbewertung.de. [Stand Juni 2006].
- MEIER, C., J. BÖHMER, R. BISS, C. FELD, P. HAASE, A. LORENZ, C. RAWER-JOST, P. ROLAUFFS, K. SCHINDEHÜTTE, F. SCHÖLL, A. SUNDERMANN, A. ZENKER & D. HERING (2006c): Weiterentwicklung und Anpassung des nationalen Bewertungssystems für Makrozoobenthos an neue internationale Vorgaben. - Abschlussbericht, Umweltbundesamt (Förderkennzeichen (UFOPLAN) 202 24 223). www.fliessgewaesserbewertung.de.
- MEIER, C., P. HAASE, P. ROLAUFFS, K. SCHINDEHÜTTE, F. SCHÖLL, A. SUNDERMANN & D. HERING (2006d): Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung - Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie. - www.fliessgewaesserbewertung.de [Stand Mai 2006].
- MISCHKE, U. & BEHRENDT, H: (2005a): Vorschlag zur Bewertung ausgewählter Fließgewässertypen anhand des Phytoplanktons. In: Feld, C., S. Rödiger, M. Sommerhäuser & G. Friedrich (Hrsg.):

Begleittext

- Typologie, Bewertung Management von Oberflächengewässern. - Limnologie aktuell, Band 11: 46 - 61.
- MISCHKE, U. & H. BEHRENDT (2005b): Vorschlag zur Bewertung ausgewählter Fließgewässertypen anhand des Phytoplanktons. In: FELD, C. K., S. RÖDIGER, M. SOMMERHÄUSER, & G. FRIEDRICH (Hrsg.): Typologie, Bewertung und Management von Oberflächengewässern. Stand der Forschung zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. - Limnologie aktuell 11: 46-62.
- MISCHKE, U. (2005): Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für Fließgewässer mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. - Endbericht. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (O 6.03). www.igb-berlin.de.
- MISCHKE, U. (2005a): Entwurf einer Verfahrensanleitung Für den Praxistest der Bundesländer im Jahr 2005 (Kapitel 2). -Auszug aus dem Überarbeiteten Endbericht zum LAWA-Vorhaben: Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für Fließgewässer mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (O 6.03). www.igb-berlin.de.
- MISCHKE, U. (2006a): Bericht zum Bundesweiten Praxistest eines Bewertungsverfahrens für Phytoplankton in Fließgewässern Deutschlands zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie - Verfahrensvereinfachung und -überprüfung mit Handbuchentwurf - LAWA-Projekt O 3.05. IGB. Berlin, Friedrichshagen. 68, 1-11-2006. www.igb-berlin.de.
- MISCHKE, U. (2006b): Die harmonisierte Taxaliste des Phytoplanktons – Bestandteil der Bewertungsverfahren nach Wasserrahmenrichtlinie. Stand 11.06.2006, www.igb-berlin.de
- MISCHKE, U. (2006c): Phytoplankton in Fließgewässern. - Auszug aus dem RaKon-Entwurf Teil B-III. www.igb-berlin.de. [Stand 28.08.2006].
- MISCHKE, U., H. BEHRENDT, J. KÖHLER, & D. OPITZ (2005): Überarbeiteter Endbericht zum LAWA-Vorhaben: Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für Fließgewässer mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. 20.05.2005, Im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), IGB. Berlin, Friedrichshagen. 1-99. www.igb-berlin.de.
- NZO-GmbH (2003): Biozönotische Leitbilder für die Flusslandschaften in NRW - Teilbeitrag: Fischfauna. Teil 1: Erläuterungsbericht und Teil 2: Steckbriefe für die Fischfauna der Fließgewässertypen in NRW. - Abschlussbericht im Auftrag der LÖBF NRW (unveröffentl.).
- NZO-GmbH (2004): Erarbeitung von fischfaunistischen Referenzen für alle Thüringer Fließgewässertypen. - Abschlussbericht im Auftrag TMLNU (unveröffentl.).
- POTTGIESSER, T. & M. SOMMERHÄUSER (2004): Fließgewässertypologie Deutschlands: Die Gewässertypen und ihre Steckbriefe als Beitrag zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. In: STEINBERG, C., W. CALMANO, R.-D. WILKEN & H. KLAPPER (Hrsg.): Handbuch der Limnologie. 19. Erg.Lfg. 7/04. VIII-2.1: 1-16 + Anhang.
- RASPER, M. (2001): Morphologische Fließgewässertypen in Niedersachsen. Leitbilder und Referenzgewässer. NLÖ (Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hrsg.). - Hannover: 98 S.
- SCHAARSCHMIDT, TH., H. ARZBACH, R. BOCK, I. BORKMANN, U. BRÄMICKE, M. BRUNKE, R. LEMCKE, M. KÄMMEREIT, L. MEYER, & L. TAPPENBECKE (2005): Die Fischfauna der kleinen Fließgewässer Nord- und Nordostdeutschlands - Leitbildentwicklung und typgerechte Anpassung des Bewertungsschemas nach EU-Wasserrahmenrichtlinie. - Abschlussbericht, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (O 22.03).
- SCHAUMBURG, J. SCHRANZ, C. STELZER, P. HOFMANN, G. GUTOWSKI, A. & FOERSTER, J. (2005): Bundesweiter Test: Bewertungsverfahren „Makrophyten & Phytobenthos“ in Fließgewässern zur Umsetzung der WRRL. - Endbericht des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft im Auftrag der LAWA (O 2.04). www.bayern.de .
- SCHAUMBURG, J., C. SCHRANZ, D. STELZER, G. HOFMANN, A. GUTOWSKI & J. FOERSTER (2006): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos. - Bericht des Bayerischen Landesamts für Umwelt im Auftrag der LAWA (O 2.04). www.bayern.de [Stand Januar 2006].
- SCHAUMBURG, J., SCHRANZ, C., FOERSTER, J., GUTOWSKI, A., HOFMANN, G., KÖPF, B., MEILINGER, P., SCHMEDITJE, U., SCHNEIDER, S., STELZER, D. (2005): Bewertungsverfahren Makrophyten & Phytobenthos. Fließgewässer- und Seen-Bewertung in Deutschland nach EG-WRRL. Informationsberichte Heft 1/05. Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München. 245 S. www.bayern.de.

Begleittext

- SCHAUMBURG, J., U. SCHMEDITJE, C. SCHRANZ, B. KÖPF, S. SCHNEIDER, P. MEILINGER, P. STELZER, G. HOFMANN, A. GUTOWSKI. & J. FOERSTER, J. (2004): Erarbeitung eines Bewertungsverfahrens für Fließgewässer und Seen im Teilbereich Makrophyten und Phytobenthos zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie. - Schlussbericht des Bayerischen Landesamts für Wasserwirtschaft im Auftrag von Bundesministerium für Bildung und Forschung (FKZ 0330033) und LAWA (O 11.03). www.bayern.de.
- SCHMEDITJE, U., M. SOMMERHÄUSER, U. BRAUKMANN, E. BRIEM, P. HAASE & D. HERING [Stand 22.11.2000]: Grundlage für die Erarbeitung der wichtigsten biozönotisch relevanten Fließgewässertypen im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie. (unveröffentl.).
- SCHÖLL, F., HAYBACH, A., & KÖNIG, B. (2005): Das erweiterte Potamontypieverfahren zur ökologischen Bewertung von Bundeswasserstraßen (Fließgewässertypen 10 und 20: kies- und sandgeprägte Ströme, Qualitätskomponente Makrozoobenthos) nach Maßgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie. *Hydrologie und Wasserwirtschaft* 49 (5): 234 - 247.
- SOMMERHÄUSER, M. & H. SCHUHMACHER (2003): Handbuch der Fließgewässer Norddeutschlands - Typologie, Bewertung, Management. Atlas für die limnologische Praxis. - ecomed. Landsberg am Lech: 278 S.
- TIMM, T. & M. SOMMERHÄUSER (1993): Bachtypen im Naturraum Niederrheinische Sandplatten - Ein Beitrag zur Typologie der Fließgewässer des Tieflandes. - *Limnologica* 23: 381-394.
- WOLFF, P. (1999): Vegetation und Ökologie der nährstoffarmen Fließgewässer der Pfalz. - *Pollichia-Buch* 37: 125 S.

Begleittext

6 Abkürzungs- und Legendenverzeichnis

Morphologische Beschreibung

BB	Brandenburg
BY	Bayern
EZG	Einzugsgebiet
FG	Fließgewässer
i. B.	in Bearbeitung
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NI	Niedersachsen
NL	Niederlande
NW	Nordrhein-Westfalen
SA	Sachsen-Anhalt
SH	Schleswig-Holstein
WWA	Wasserwirtschaftsamt

Physikalisch-chemische Komponenten

BSB	Biologischer Sauerstoffbedarf
ges. P	Gesamtposphor
k. W.	kein Wert
Max.	Maximum
Min.	Minimum
Mittelw.	Mittelwert
NH4-N	Ammonium-Stickstoff
o-PO4-P	Orthophosphat-Phosphor
Temp.	Temperatur
TOC	„total organic carbon“ = gesamter organisch gebundener Kohlenstoff

Bewertung Makrozoobenthos

Metric-Typ:

Z/A	Zusammensetzung/Abundanz
T	Toleranz
F	Funktionen
V/D	Variabilität/Diversität

Modul „Allgemeine Degradation“

EPT	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera
EPTCBO	Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera, Bivalvia, Odonata
HK	Häufigkeitsklasse

Steckbriefe

Inhalt

Typen der Alpen und des Alpenvorlandes

- Typ 1:** Fließgewässer der Alpen
- Typ 2:** Fließgewässer des Alpenvorlandes
- Typ 3:** Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes
- Typ 4:** Große Flüsse des Alpenvorlandes

Typen des Mittelgebirges

- Typ 5:** Grobmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 5.1:** Feinmaterialreiche, silikatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 6:** Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 7:** Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche
- Typ 9:** Silikatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
- Typ 9.1:** Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse
- Typ 9.2:** Große Flüsse des Mittelgebirges
- Typ 10:** Kiesgeprägte Ströme

Typen des Norddeutschen Tieflandes

- Typ 14:** Sandgeprägte Tieflandbäche
- Typ 15:** Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
- Typ 15_g:** Große sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
- Typ 16:** Kiesgeprägte Tieflandbäche
- Typ 17:** Kiesgeprägte Tieflandflüsse
- Typ 18:** Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche
- Typ 20:** Sandgeprägte Ströme
- Typ 22:** Marschengewässer
- Typ 23:** Rückstau- bzw. brackwasserbeeinflusste Ostseezuflüsse

Ökoregion unabhängige Typen

- Typ 11:** Organisch geprägte Bäche
- Typ 12:** Organisch geprägte Flüsse
- Typ 19:** Kleine Niederungsfießgewässer in Fluss- und Stromtälern
- Typ 21:** Seeausflussgeprägte Fließgewässer