

2 Bewertungsansätze und -methoden im Sinne der EG-Wasserrahmenrichtlinie

Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland: Verfahren, Ergebnis, Umsetzung

Zusammenfassung

Gewässer sind mehr als nur Wasser. Naturbelassen zeigen Bäche und Flüsse eine Abfolge gewässertypischer Strukturen wie Kiesbänke, Flach- und Steilufer, Inseln und Kolke. Zusammen mit dem Abfluss und der Gewässergüte beeinflusst die Struktur ganz wesentlich die Lebensbedingungen in und an Gewässern. An vielen Fließgewässern ist das gewässertypische Strukturangebot infolge von Ausbau und Unterhaltungsmaßnahmen verloren gegangen. Solche Gewässer sind ökologisch verarmt.

In der Bundesrepublik Deutschland ist die Gewässerstrukturkartierung im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) im Zeitraum 1999 – 2001 durchgeführt worden. Vergleichbar mit der biologischen Gewässergütekarte, die die Erfolge auf dem Gebiet des Gewässerschutzes in den letzten 35 Jahren eindrucksvoll aufzeigt, soll die Karte „Gewässerstruktur“ die Notwendigkeit zur Wiederherstellung gewässertypischer Strukturen unterstreichen. Sie wurde im Januar 2003 veröffentlicht.

Mit der Gewässerstrukturkartierung werden die strukturelle Ausstattung von Bächen und Flüssen (keine Gräben, Kanäle) und der Zustand ihrer Überschwemmungsgebiete – der Auen – erfasst und bewertet. Leitbild für die Bewertung ist – in Anlehnung an die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) – der potentiell natürliche Zustand.

Die Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung werden vergleichbar zur biologischen Gewässergütekarte in sieben Klassen unterteilt. Die Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung dienen sowohl den Kommunen, den für Ausbau und Unterhaltung der Flüsse und Bäche zuständigen Behörden als auch den Agenda-21-Gruppen als programmatische Arbeitshilfe für strukturelle Verbesserungen der Fließgewässer. Darüber hinaus sind die Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung auch eine Arbeitshilfe bei der Umsetzung der WRRL.

Zur Strukturausstattung von Fließgewässern

Die Gewässerstruktur umfasst alle morphologischen Elemente, die die Geometrie eines Gewässers charak-

terisieren: Linienführung, Quer- und Längsprofil, Sohl- und Ufersubstrat, Geschiebeführung, Vegetation im und am Gewässer sowie Totholz. Daher ermöglichen die Kenntnisse zur Auennutzung, des Retentionsvermögens der Auen sowie der Gewässerstruktur Rückschlüsse auf die ökologische Funktionsfähigkeit von Fließgewässersystemen.

Grundsätzlich unterliegt die Gewässerstruktur bestimmten Gesetzmäßigkeiten. Antriebsfaktoren sind Abflussgeschehen und Geschiebeführung, welche durch die naturräumlichen Eigenarten im Einzugsgebiet (Geologie, Tektonik, Klima, Vegetation, Boden, Landnutzung u. a.) bestimmt werden. Wird einer der bettbildenden Parameter beeinflusst, z. B. durch wasserbauliche Maßnahmen, wirkt sich diese Veränderung auf die Gerinnegeometrie, die Strukturausstattung und die Aue aus.

Leitbild und Gewässertyp

Bewertungsmaßstab ist die natürliche Funktionsfähigkeit bzw. Naturnähe eines Fließgewässers, sein potentiell natürlicher Zustand. Das ist der Zustand, der sich bei Auflassen aller Nutzungen und Entnahme aller Einbauten heute wieder einstellen würde. Fließgewässer sind als natürlich bzw. naturnah zu bezeichnen, wenn sie ihren Lauf frei verlagern können. Dementsprechend wird Naturnähe bezüglich der Gewässerstrukturen als „vorhandene Eigendynamik“ oder „Gewässerdynamik“ definiert.

Faktoren der Gewässerdynamik

Sohldynamik:	Durchgängigkeit, Beweglichkeit, naturgemäße Beschaffenheit der Sohle
Uferdynamik:	Beweglichkeit, naturgemäße Beschaffenheit der Ufer
Auendynamik:	Natürliches Überschwemmungsgeschehen, Verlagerungsmöglichkeiten für das Gewässerbett

Naturnähe ist nicht an jedem Bach- und Flusslauf das Gleiche. Fließgewässer können sehr unterschiedliche Laufformen und Strukturen aufzeigen, deshalb gibt es kein einheitliches Idealbild für die Bewertung von Fließgewässern. Vielmehr ist die naturraum- und einzugsgebietsbezogene Vielfalt der Gewässerformen bei der Erhebung und Bewertung gewässer- und auenty-

pischer Strukturen als Leitbild zugrunde zu legen. Solche Leitbilder lassen sich aus Referenzstrecken und aus Fachkarten (geologische Quellen, Bodenkarten, Karten der potentiell natürlichen Vegetation usw.) und historischen Quellen entwickeln. Dabei wird sich auf die wesentlichen Unterschiede konzentriert, um sich nicht in unzähligen „Individualleitbildern“ zu verlieren. Eine wesentliche Grundlage zur Abgrenzung der Leitbilder ist die Karte der Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland, herausgegeben als ATV-DVWK Arbeitsbericht 2003.

Erhebung/Kartierverfahren

In den 16 Bundesländern wurden insgesamt ca. 33.000 km entlang größerer Fließgewässer kartiert. Bezogen auf ein Gewässernetz von mehr als 300.000 km entspricht dies etwas mehr als 10 Prozent der Fließgewässer in der Bundesrepublik.

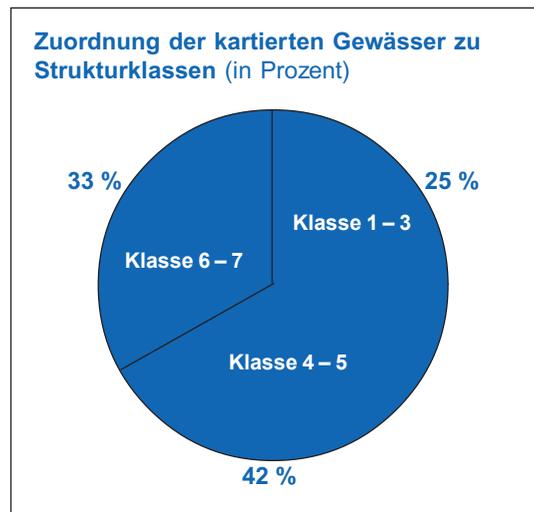
Dazu wurden zwei Verfahren eingesetzt: zum einen das strategische (Übersichts-)Verfahren, das sich auf programmatische Aussagen und die Erhebung von wenigen Parametern aus Karten, Luftbildern und anderen Unterlagen beschränkt, zum anderen ein operatives Verfahren, das mehr als 25 Einzelparameter vor Ort erhebt. Die Daten des Vor-Ort-Verfahrens lassen sich für programmatische Aussagen aggregieren, so dass Doppelerhebungen vermieden werden können. Die Auswahl der Parameter deckt sich weitgehend mit dem geplanten Standard für die hydromorphologische Charakterisierung von Flüssen in der Leitlinie des Europäischen Komitees für Normung. Der Entwurf berücksichtigt die in England, Frankreich und Deutschland angewandten Verfahren. Die Ergebnisse sind im Hinblick auf die Bewertungsphilosophie (Referenz- und Erhebungsparameter) vergleichbar.

Auswertung

Die Verteilung der Gewässerstrukturklassen zeigt zwischen den Bundesländern bzw. den einzelnen Gewässerlandschaften erhebliche Unterschiede. Diese ergeben sich unter anderem aus der Kulturgeschichte, der Bevölkerungsdichte sowie der wirtschaftlichen Entwicklung im 19. und 20. Jahrhundert.

Die WRRL fordert den „guten Zustand“ für Oberflächengewässer. Er setzt sich aus dem „guten ökologischen und dem guten chemischen Zustand“ zusammen. Kann der „gute ökologische Zustand“ aufgrund

von strukturellen Defiziten nicht erreicht werden, sind die erforderlichen Maßnahmen zur Zielerreichung in Plänen aufzuzeigen und in einem vorgegebenen Zeitraum umzusetzen. Entsprechend den Vorgaben der WRRL können diese sieben Strukturklassen durch Zusammenfassen der Klassen 2 und 3 sowie 6 und 7 auf fünf Klassen verringert werden.



Strukturgröße der kartierten Gewässer Deutschlands, Quelle: Walter Binder; Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft

Die Ergebnisse der Gewässerstrukturkartierung sind sowohl für naturschutzfachliche Fragestellungen als auch für andere Fachplanungen relevant, so insbesondere die Maßnahmen zur Strukturverbesserung und zur Gewässerentwicklung.

Umsetzung

In verschiedenen Bundesländern werden Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur bereits seit einigen Jahren in Gewässerpflege- bzw. Gewässerentwicklungsplänen ausgeplant und umgesetzt. Dabei zeigt sich, dass die Spielräume für eine Strukturverbesserung durch die Flächenverfügbarkeit und den Nutzungsdruck auf die Gewässer bestimmt werden. Aus diesem Grund können die Maßnahmen zur Strukturverbesserung und Gewässerentwicklung innerhalb der einzelnen Strukturklassen sehr stark variieren, abhängig von der Flächenverfügbarkeit. Diese Spielräume gilt es auszuloten und zu nutzen, wobei sich erfahrungsgemäß durch fachübergreifende Planungen

kostengünstige und ökologisch ansprechende Lösungen finden lassen. Als Beispiel seien die Projekte des Hochwasserschutzes genannt, die in vielen Fällen Maßnahmen zur strukturellen und damit zur ökologischen Aufwertung der Gewässer beinhalten.

Hinsichtlich der strukturellen und damit ökologischen Aufwertung der Gewässer liegt das größte und kostengünstigste Potential in einer entsprechend orientierten Gewässerunterhaltung. Die Vorgaben der WRRL erinnern daran und verpflichten dazu, dieses Potential stärker als bisher zu nutzen.

Literatur

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
2002: Die Gewässerlandschaften in Bayern,
München.

ATV-DVWK 2003: Gewässerlandschaften der Bundesrepublik Deutschland; ATV-DVWK Arbeitsbericht 2003, Hennef.

Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (Hrsg.) 2002: Gewässergütekarten der Bundesrepublik Deutschland; Gewässerstruktur 2001, Berlin.

Nach einem Beitrag von Walter Binder auf dem WRRL-Seminar Nr. 3 in Regensburg

*Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
Postfach 19 02 41, D-80602 München
Tel.: +49/ 89/ 92 14-10 16
E-Mail: walter.binder@lfw.bayern.de
Internet: www.bayern.de/lfw/*

Gewässertyp und Referenzzustand – Messlatte der Bewertung

Nach den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie dienen Referenzzustände als Bewertungsgrundlage für die Beurteilung des ökologischen Zustands der Gewässer. An ihnen werden die biologischen Qualitätskomponenten gemessen. Dazu sind für jeden Gewässertyp und jede Qualitätskomponente spezifische Referenzbedingungen zu definieren.

Damit entsprechen die Definitionen der Referenzbedingungen mehr oder minder dem bekannten Begriff des „Leitbilds“ für die Entwicklung des Gewässers. Zur Beurteilung des ökologischen Zustands der Gewässer wird die Abweichung von der Referenz anhand einer fünfstufigen Skala ökologischer Qualitätsklassen bewertet. Die Referenzbedingungen entsprechen dem „sehr guten ökologischen Zustand“.

Ein Gewässertyp fasst verschiedene Gewässer nach gemeinsamen Merkmalen zusammen und wird in der Regel aufgrund seiner morphologischen, physikalisch-chemischen, hydrologischen und biozönotischen Charakteristika gebildet. Ein Gewässertyp stellt immer einen „Idealfall“ dar, der in der Realität individuell ausgestaltet auftritt.

Zur Festlegung von Referenzzuständen stehen verschiedene Methoden zur Verfügung:

- Existierende, naturnahe Gewässer („besten verfügbaren Zustand“), Verwendung historischer Daten
- Modelle/theoretische Überlegungen, Expertenwissen.

Zu den Grundannahmen gehört, dass Referenzbedingungen nur eine minimale anthropogene Belastung abbilden und spezifisch für jeden Gewässertyp definiert werden. Hinsichtlich der Landnutzung im Einzugsgebiet werden gewässertyp-spezifische Schwellenwerte für den Anteil an Siedlungs- und Ackerbauflächen fixiert.

Die Referenzbedingungen anhand existierender Gewässer zu beschreiben, wird nur für kleine Gewässer im Bereich der Mittelgebirge möglich sein.

Für andere Gewässertypen, vor allem die Gewässer des Tieflandes sowie die meisten Fluss- und die Stromtypen, bietet sich alternativ eine Kombination von

Annahmen bei der Festlegung von Referenzzuständen

Morphologie und Habitate

- Vorhandensein der potentiell natürlichen Vegetation, keine Nutzung
- Keine Querbauwerke, durch die Geschiebetrieb oder Fischwanderung behindert werden
- Keine Totholzräumung
- Keine Ufer- und Sohlenbefestigungen

Auenvegetation

- Natürliche Ufervegetation muss laterale Verbindungen in der Aue ermöglichen

Hydrologie und Regulation

- Keine Veränderungen des natürlichen Abflussverhaltens
- Keine beeinflussenden Stauhaltungen im Oberwasser
- Keine Restwassersituation

Physikochemische Bedingungen

- Keine punktuellen Einleitungen
- Keine diffusen Einleitungen und Eutrophierung
- Keine Versauerung
- Keine gravierende Veränderung des Temperaturhaushaltes
- Keine Versalzung
- Keine Beeinflussung durch toxische Stoffe

Biologische Bedingungen

- Keine Beeinträchtigung durch Aquakultur (z. B. Karpfenzuchtteiche)
- Keine Beeinträchtigung durch Neozoen und Neophyten (Tier- und Pflanzenarten, die seit Beginn der Neuzeit unter direkter/indirekter Mithilfe des Menschen in ein neues Verbreitungsgebiet eingeschleppt wurden.)

Daten zum „besten verfügbaren Zustand“, historischen Unterlagen oder Daten zu „potentiell natürlichen Habitaten“ sowie zu Flüssen vergleichbarer Ökoregionen an.

Die Gewässertypen selbst können für Regionen unterschiedlicher Maßstabebenen ausgewiesen werden, z. B. Gewässertypen einer naturräumlichen Haupteinheit, einer Ökoregion, Europas.

Der Diskussionsstand von November 2003 zur Typologie der Oberflächengewässer in Deutschland ist für die Fließgewässer in der nebenstehenden Tabelle abgebildet. Die entsprechenden Kurznamen der Fließgewässertypen sind auf der darauffolgenden Seite in einer Übersicht dargestellt.

Ausgewählte Gewässerlandschaften und Regionen nach Briem (2001)	biozönotischer Typ			
	Längszonierung			
	Bach	Kl. Fluss	Gr. Fluss	Strom
Ökoregion 4: Alpen, Höhe > 800 m				
Kalkalpen, Flyschzone	1 (1)			
Ökoregion 9 (und 8): Mittelgebirge und Alpenvorland, Höhe ca. 200 – 800 m und höher				
Alpenvorland				
Tertiäres Hügelland, Niederterrassen, Ältere Terrassen, Altmoränenland	2 (2)		4 (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	9.1		
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		
Lössregionen	18			
Grund- und Endmoräne, Ältere Terrassen	16	17		
Auen (über 300 m)				20
Marschen	22			
Jungmoränenland: Grundmoränen	23			
Ökoregion unabhängige Typen				
Sander, Lössregionen, Auen (vermoort)	11	12		
Auen (über 300 m)	19			
Sander, Grund- und Endmoräne	21			

(1) Differenzierung in Subtyp 1.1 „Bäche und kleine Flüsse der Kalkalpen“ sowie Subtyp 1.2 „Große Flüsse der Kalkalpen“

(2) Differenzierung in Subtyp 2.1 „Bäche des Alpenvorlandes“ sowie Subtyp 2.2 „Kleine Flüsse des Alpenvorlandes“

(3) Differenzierung in Subtyp 3.1 „Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes“ sowie Subtyp 3.2 „Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes“

(4) Die Typen-Differenzierung ist noch nicht abgeschlossen

Biozönotisch bedeutsame Fließgewässertypen Deutschlands; Diskussionsstand November 2003, Bearbeitung: M. Sommerhäuser und T. Pottgiesser

Kurznamen der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen Deutschlands

Typen der Alpen und des Alpenvorlandes

- Typ 1:** Fließgewässer der Alpen (1)
Typ 2: Fließgewässer des Alpenvorlandes (2)
Typ 3: Fließgewässer der Jungmoräne des Alpenvorlandes (3)
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 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche
Typ 17: Kiesgeprägte Tieflandflüsse
Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche
Typ 20: Sandgeprägte Ströme
Typ 22: Marschengewässer (4)
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
Typ 21: Seeausflussgeprägte Fließgewässer

- (1) Differenzierung in Subtyp 1.1 „Bäche und kleine Flüsse der Kalkalpen“ sowie Subtyp 1.2 „Große Flüsse der Kalkalpen“
(2) Differenzierung in Subtyp 2.1 „Bäche des Alpenvorlandes“, Subtyp 2.2 „Kleine Flüsse des Alpenvorlandes“
(3) Differenzierung in Subtyp 3.1 „Bäche der Jungmoräne des Alpenvorlandes“ sowie Subtyp 3.2 „Kleine Flüsse der Jungmoräne des Alpenvorlandes“
(4) Typen-Differenzierung ist noch nicht abgeschlossen

Nach einem Beitrag von Dr. Mario Sommerhäuser auf dem WRRL-Seminar Nr. 5 in Oberhausen

*Universität Essen, Institut für Ökologie,
Abt. Hydrobiologie
Koordinationsstelle Biologische Bewertung des
BMBF (KoBio)
Universitätsstraße 5, D-45117 Essen
Tel.: +49/ 2 01/ 1 83-43 08, Fax: -25 29
E-Mail: mario.sommerhaeuser@uni-essen.de*

Kurznamen der biozönotisch bedeutsamen Fließgewässertypen Deutschlands; Diskussionsstand November 2003, Bearbeitung: M. Sommerhäuser und T. Pottgiesser

Bewertung der hydromorphologischen Eigenschaften des Rheins – Bestandsaufnahme, Bilanz und Perspektiven

Bewertungsmethodik

Um die Qualität des physischen Milieus der Flussläufe des Rhein-Maas-Einzugsgebiets zu bewerten und ihren Verschlechterungsgrad im Hinblick auf eine Referenzbedingung zu beurteilen, wurde seit 1992 eine eigene Methode entwickelt. Sie dient daneben auch der Bewertung der Wasserqualität sowie der biologischen Qualität und stellt ein Hilfsmittel für strategische Entscheidungen bei der Restaurierung und zur Verwaltung der Flussläufe dar.

Die Bewertung beinhaltet eine:

- Typologie der Flussläufe des Rhein-Maas-Einzugsgebiets mit sieben Typen
- Methodik zur Gliederung der Flussläufe
- Beschreibung der Flussabschnitte anhand von 40 Parametern
- Software zur Gewichtung der Parameter.

Die Qualitätsindizes können Werte zwischen null Prozent (schlechteste Qualität) und 100 Prozent (beste Qualität) annehmen. Sie werden in fünf Qualitätsklassen unterteilt.

Für jeden Teilabschnitt kann zudem jeweils ein Index für das Hauptbett, die Ufer und das Nebenbett bestimmt werden.

Die „Qualphy“-Software kann auch für Simulationen eingesetzt werden.

Der Rhein fließt über ca. 180 km von Basel nach Lauterbourg. Mit Hilfe kartographischer Unterlagen wurden zunächst 25 Abschnitte nach abiotischer Charakteristik bestimmt. Zu dieser Charakteristik zählen:

- Typologie der Flussläufe
- Ökologische Region
- Durchlässigkeit des Substrats
- Neigungsgrad des Tals und seiner Zuflüsse.

Nach einer Bestandsaufnahme vor Ort (wasserbauliche Maßnahmen, Flächennutzung und Auwald) wurden anschließend Unterabschnitte abgegrenzt. Insgesamt ergeben sich 55 Abschnitte unterschiedlicher Länge, die von 0,7 km bis zu 13,5 km reichen.

Der Rhein ist fast überall sehr weit von seinem natürlichen Zustand entfernt. Daher ist eine objektive Bewertung seiner physischen Eigenschaften besonders schwierig. Davon ist vor allem das Hauptbett (ehemalige Furkationsaue) betroffen, weil der Fluss durch starke Eindeichung von diesem Hauptbett völlig abgetrennt wurde. Es wurde durchgehend als degradiert eingestuft.



Der Rhein hat auf französischer Seite durch die Schifffahrtsnutzung und Energiegewinnung massive Eingriffe erlitten. Die aus Eindeichung, Kanalisierung und Staustufen entstandenen Schäden sind oft irreversibel. Dies gilt sowohl für das völlig abgetrennte Hauptbett als auch für die Ufer und das Nebenbett.

Foto: Corinna Buisson

Qualität des physischen Milieus des Rheins

Die Bestandsaufnahme lässt den Fluss zwischen Basel und Lauterbourg nahezu auf seiner gesamten Länge in schlechtem Zustand erscheinen. Die Qualität liegt zwischen „sehr schlecht“ und „schlecht bis durchschnittlich“ (Indizes 3,5 – 55,1 Prozent).

Die Abschnitte mit der größten Strukturvielfalt finden sich am Restrhein. Dieser lebt im Rhythmus der Öffnungen der Staustufe Kembs und ist zwischen zwei Deichen eingezwängt. Dennoch konnte sich ein win-

ziges Hauptbett ausprägen, in dem das Nebenbett bei Niedrigwasser oszilliert. Der Restrhein weist eine interessante biologische Qualität auf.

Andere Abschnitte sind aufgrund ihrer Vielfalt ebenfalls bemerkenswert, wie z. B. der „kurzgeschlossene“ Rhein und die lebendigen Arme, in die das Wasser nach Öffnung der Stauwehre fließt. Die allgemeine Qualität dort (ca. 50 Prozent) zeigt, dass diese Abschnitte natürlichere Aspekte aufweisen (Nebenarme, Strukturvielfalt an Ufern und Nebenbett). Der Restrhein ist hauptsächlich durch bauliche Überformung charakterisiert.

Strukturgütepotehtial verschiedener Restrheinabschnitte

- Kanalierter Rhein und frei fließender Rhein mit einem gewissen Grad an Strukturvielfalt (Indizes 25,0 – 38,6 %). Dies sind Abschnitte des Rheins ohne Staustufen, in denen das Vorhandensein von wieder an das Hauptbett anschließbaren Armen und die Ausprägung der Ufer den Erhalt einer minimalen Qualität ermöglichen.
- Kanalierter Rhein oder Kanal mit fast vollständiger Einförmigkeit (Indizes 9,8 – 22,7 %). Das gilt für eine Strecke von 104 km und entspricht fast der Hälfte der Abschnitte. Sie liegen in der Regel in bebauten Gebieten und weisen so gut wie keine natürliche Dynamik und Strukturvielfalt auf. Manche noch vorhandenen Altarme und nicht betonierten Ufer bieten Möglichkeiten zur Qualitätsverbesserung.
- Kanalierter Rhein oder Kanal im Rückstaubereich oberhalb der Staustufen (Indizes 3,5 – 9,4 %, teils < 0). Möglichkeiten einer Verbesserung sind hier nahezu ausgeschlossen, die Zustände meist irreversibel.

Es wurden auch langfristige Maßnahmen zur Umgestaltung der Ufer simuliert. Qualitätsverbesserungen von fast einer Klasse (bei einer Zunahme von 20 Punkten) erscheinen hierdurch machbar.

Die Bewertung der physischen Qualität im Maßstab des Flusseinzugsgebietes schafft somit Grundlagen für eine ganzheitliche Politik mit internationaler Verwaltung des Flusses.

Nach einem Beitrag von Philippe Goetghebeur auf dem WRRL-Seminar Nr. 4 in Colmar/Elsass

*Agence de l'Eau Rhin-Meuse
Route de Lessy, Rozérieulles
BP 30019, F-57161 Moulins-les-Metz
Tel.: +33/ 3 87/ 34 47 00*

Simulationen

Trotz der eingeschränkten Möglichkeiten bieten sich zur Qualitätsverbesserung des Rheins verschiedene Maßnahmen an. Dazu zählen die Renaturierung der Nebenarme, die Überschwemmung trockengelegter Gebiete oder die Renaturierung der Ufer. Im Schnitt erlauben diese Verbesserungen einen Gewinn von zehn Punkten des Qualitätsindex. Das entspricht einer halben Qualitätsklasse. Allerdings können auch bei geringer Veränderung des Qualitätsindex die Auswirkungen auf den aquatischen Lebensraum bereits enorm sein.

Ökologische Bewertung von Fließgewässern nach Wasserrahmenrichtlinie – Erfahrungen im Pilotprojekt Mittelrhein

Das Pilotprojekt Mittelrhein

Das Pilotgebiet Mittelrhein umfasst die Zuflüsse des Rheins von der Nahemündung bei Bingen bis zur Siegmündung bei Bonn – exklusive der Mosel. Etwas weniger als 5.000 km² des Einzugsgebiets befinden sich in Hessen. Der mit etwas über 8.000 km² größere Teil liegt in Rheinland-Pfalz. Die am häufigsten anzutreffende Landnutzung im Einzugsgebiet ist Wald – auf mehr als einem Drittel der Fläche. Etwa ein Viertel des Gebietes wird ackerbaulich genutzt. Grünland findet man auf weniger als einem Fünftel der Fläche. Wasserkörper machen unter ein Prozent des Gebietes aus.

Das Projekt wurde im April 2001 begonnen und ist Ende März 2003 abgeschlossen worden. Übergeordnete Ziele des Pilotprojektes waren:

1. Methoden zur wirtschaftlichen Analyse der Wassernutzungen zu erproben
2. Mit zeitlichem Vorlauf das Aufgabenspektrum eines Bewirtschaftungsplanes anwendungsorientiert zu beleuchten
3. Mit greifbaren Daten und Methoden den länderübergreifenden wasserwirtschaftlichen Planungsprozess praxisnah zu erproben.

Grundsätzlich sollten – neben Daten – vor allem Erkenntnisse gewonnen werden. Die Ergebnisse des Vorhabens sind sowohl in einer Projektdokumentation als auch in Karten dargestellt.

Inhaltlicher Schwerpunkt war der Test von Kriterien zur Darstellung potentieller Gewässerbelastungen (Signifikanzkriterien der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser) und deren Beziehung zu den biologischen Qualitätskomponenten (hier: aquatische Wirbellose und Fische) bei der späteren ökologischen Bewertung.

Ökologische Zustandsbewertung

Zunächst erfolgt ein erläuternder Überblick über die Messprogramme, die ab

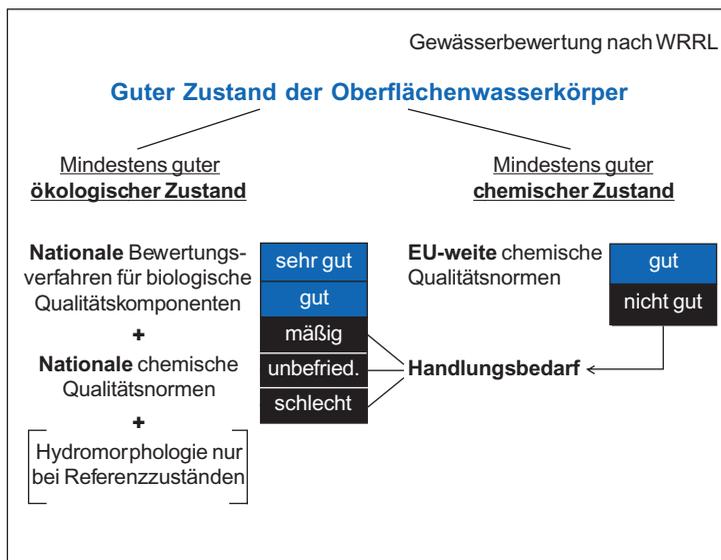
2006 operationell sein müssen: Die Überblicksüberwachung erfolgt in Einzugsgebieten mit einer Fläche über 2.500 km². Sie erfolgt dort, wo keine signifikanten Belastungen zu erwarten sind.

Die größte Bedeutung hat das operative Messnetz. Dieses umfasst Wasserkörper, die die Umweltziele möglicherweise nicht erreichen. Außerdem können Messungen vorgenommen werden, um unbekannte Belastungsursachen zu ermitteln. Darüber hinaus müssen zur Bestimmung des Referenzzustands mindestens drei Messstellen mit „sehr gutem ökologischen Zustand“ des Gewässertyps beprobt werden.

Die relevanten Indikatororganismen in Flüssen sind Algen (Plankton/Aufwuchs), Gefäßpflanzen, Wirbellose und Fische. Sie zeigen stoffliche Belastungen und Beeinträchtigungen der morphologischen Strukturen an. Die Gesamteinschätzung des ökologischen Zustands orientiert sich dabei an der Komponente mit der schlechtesten Bewertung.

Beginnend im Jahr 2006 werden den Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie zum Monitoring entsprechend Messungen in folgenden Intervallen erfolgen:

- Fische, aquatische Wirbellose und Wasserpflanzen alle drei Jahre
- Plankton alle sechs Monate
- Chemische Qualitätsnormen alle drei Monate.



Bewertung der Oberflächengewässer nach Wasserrahmenrichtlinie, Grafik nach Dr. Jochen Fischer; Staatliches Umweltamt Wetzlar

Die WRRL gibt in Anhang V folgende Definitionen im Hinblick auf die Wirbellosenfauna:

Guter ökologischer Zustand

Die wirbellosen Taxa (Organismengruppen) weichen in ihrer Zusammensetzung und Abundanz (Individuendichte in Bezug auf eine Flächeneinheit) geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Der Anteil der störungsempfindlichen Taxa im Verhältnis zu den robusten Taxa zeigt geringfügige Anzeichen für Abweichungen von den typspezifischen Werten. Der Grad der Vielfalt der wirbellosen Taxa zeigt geringfügige Anzeichen für Abweichungen von den typspezifischen Leitbildern.

Mäßiger ökologischer Zustand

Wichtige taxonomische Gruppen (Taxonomie = Nomenklatur von Lebewesen) der typspezifischen Gemeinschaft fehlen. Die wirbellosen Taxa weichen in ihrer Zusammensetzung und Abundanz mäßig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Der Anteil der störungsempfindlichen Taxa im Verhältnis zu den robusten Taxa und der Grad der Vielfalt liegt beträchtlich unter dem typspezifischen Wert und in signifikanter Weise unter den Werten, die für einen „guten Zustand“ gelten.

Da die offizielle nationale Methode zur ökologischen Bewertung in Deutschland noch in der Entwicklung ist, wurden im Pilotprojekt hilfsweise die in Anhang V der WRRL genannten Kriterien in quantifizierbare biologische Kenngrößen „übersetzt“ und damit eine „vorläufige ökologische Bewertung“ ermöglicht.

Zu den Untersuchungsergebnissen

An dieser Stelle sollen die Ergebnisse der Untersuchungen zur Qualitätskomponente „Wirbellose“ dargestellt werden. Insgesamt wurden 38 Probestellen untersucht. Sie umfassten ein breites Spektrum an Belastungszuständen und deckten das Gebiet räumlich repräsentativ ab.

Zur „Eichung“ der Bearbeiter wurde bewusst auch ein Gewässer mit Referenzcharakter („sehr guter Zustand“) ausgewählt. Weitere 16 Messstellen wiesen diesbezüglich einen „guten Zustand“ auf. Jeweils sechs Messpunkte erzielten nur Ergebnisse zwischen „gut“ und „mäßig“ sowie unbefriedigende Zustände. An neun Messstellen konnte der ökologische Zustand der Wirbellosenfauna nur als „mäßig“ bezeichnet werden.

Die Ergebnisse zeigten, dass die Vorgaben der WRRL grundsätzlich eine differenzierte Bewertung ermöglichen. Dennoch ist die Aussagekraft der Ergebnisse eingeschränkt durch:

- Anwendung eines „gutachterlichen Bewertungsansatzes“
- Vorläufigkeit der Messstellen
- Beschränkung auf nur eine Qualitätskomponente
- Fehlen regionalspezifischer Leitbilder
- Methodische Restriktionen bei Repräsentativität von Probestelle und Probenahme.

Die Methodik soll beispielhaft an Messstelle 37 („sehr gut“) und Messstelle 15 („unbefriedigend“, schlechteste Bewertung der Untersuchung) dargestellt werden.

Operationalisierung der ökologischen Zustandsdefinitionen im Pilotprojekt Mittelrhein

Bewertungskomponente	– Biologische Kenngröße
Artenzusammensetzung	– Qualitativer Vergleich mit Leitbild – Längszonale Charakterisierung – Typische Verschiebung des Artenspektrums – Abundanzsumme als Maß für die Besiedlungsdichte
Häufigkeit	– Anzahl/Anteil Eintagsfliegen-, Steinfliegen-, Köcherfliegen-Taxa – Vorkommen seltener, gefährdeter Taxa – Anteil Ubiquisten (anspruchslöse Arten diverser Habitate mit großer Anpassungsbreite ohne Bindung an einen Standort) – Vorkommen von Störanzeigern
Verhältnis störungsempfindliche/robuste Taxa	– Saprobienindex (beschreibt den Zustand eines Gewässers mit Hilfe der in ihm lebenden Mikroorganismen)
Artenvielfalt	– Artenzahl

Untersuchungsergebnisse Messstelle 37

Positiv bewertet wurden:

- Hohe Gesamt-Artenzahl
- Hohe Anzahl an EPT (Eintags-, Stein- und Köcherfliegen)
- Abundanzsumme weit überdurchschnittlich
- Viele typische Leit- und Begleitarten aspektbildend (sehr zahlreich)
- Schlüsseltaxa: Ephemera danica (Maifliege), Perla marginata (Steinfliege), Limnius volckmari (Wasserkäfer), Orectochilus villosus (Taumelkäfer), Oreodytes sanmarki, Platambus maculatus (beides Schwimmkäfer)
- 4 Rote-Liste-Taxa: Perla marginata, Glossosoma boltoni, Micrasema longulum, Potamophylax rotundipennis (Köcherfliegen)
- Saprobienindex 1,6; d. h. „geringe Belastung“ (I – II)

Mäßig/negativ bewertet wurde:

- Fehlen der Strudelwürmer und der Libellen

Fazit: Geeignet als Referenzbereich, abschließende Einschätzung des ökologischen Zustands nach der 5-stufigen Skala der WRRL: „sehr gut“

Untersuchungsergebnisse Messstelle 15

Mäßig/negativ bewertet wurden:

- Geringe Gesamt-Artenzahl
- Nur 5 EPT-Taxa, teils Einzelfunde
- Abundanzsumme weit unterdurchschnittlich
- Stark verarmte Tiergemeinschaft ohne Strudelwürmer, Schnecken, Muscheln, Steinfliegen, Libellen, Käfer
- Biozönose weicht erheblich von der typspezifischen Artenzusammensetzung ab
- Keine gefährdeten Arten gefunden
- Egel und Röhrenwürmer als Störanzeiger in hoher Abundanz, Kleinkrebse nur in Form von Wasserasseln
- Saprobienindex 2,6; d. h. „kritische Belastung“ (II – III)

Fazit: Abschließende Einschätzung des ökologischen Zustands nach der 5-stufigen Skala der WRRL: „unbefriedigend“

Gegenüberstellung der Ergebnisse der Messstellen mit der besten und schlechtesten Bewertung bei der Untersuchung des Makrozoobenthos im Pilotprojekt Mittelrhein, Quelle: Dr. Jochen Fischer; Staatliches Umweltamt Wetzlar

Fazit

Die Erfahrungen des Pilotprojektes zeigen, dass die neue Bewertungsphilosophie den Paradigmenwechsel von nutzungsorientierten zu ökologisch-integrierten Verfahren untermauert, in denen der Eigenwert aquatischer Lebensgemeinschaften von zentraler Bedeutung ist.

In Bezug auf die ökologische Bewertung nach WRRL zeigt sich, dass die Bewertung aufgrund des Leitbildbezugs umfassender wird. Es werden diverse Belastungen und Nutzungen einbezogen. Außerdem wird die Integrität der Bewertung durch die Berücksichtigung verschiedener neuer Organismengruppen weiter verbessert.

Nach einem Beitrag von Dr. Jochen Fischer auf dem WRRL-Seminar Nr. 7 in Bingen

Regierungspräsidium Gießen
Abteilung Staatliches Umweltamt Wetzlar
Schanzenfeldstraße 10 – 12, D-35578 Wetzlar
Tel.: +49/ 64 41/ 21 07-2 57, Fax.: -1 27
E-Mail: j.fischer@rpu-wz.hessen.de