



# Richtlinie für die Unterhaltung der Hamburger Gewässer

Band II:  
Fachliche wasserwirtschaftliche und ökologische Grundlagen  
für die Gewässerunterhaltung



Hamburg

# IMPRESSUM

## **Herausgeber**

Freie und Hansestadt Hamburg  
Behörde für Umwelt und Energie  
Neuenfelder Straße 19, 21109 Hamburg

[www.bue.hamburg.de](http://www.bue.hamburg.de)

V.i.S.d.P.: Jan Dube

Konzept & Text:  
Behörde für Umwelt und Energie  
Amt für Umweltschutz  
Abteilung Wasserwirtschaft U1

BWS GmbH  
Gotenstraße 14, 20097 Hamburg

Planula  
Neue Große Bergstraße, 22767 Hamburg

Projektberatung Umwelt + Nachhaltigkeit  
Neelandstieg 14a, 21147 Hamburg

Gestaltung:  
Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung

Veröffentlichung im Internet unter  
[www.hamburg.de/gewaesserunterhaltung](http://www.hamburg.de/gewaesserunterhaltung)

Stand: September 2015, 1. Auflage

Kontakt:  
[wasserwirtschaft@bue.hamburg.de](mailto:wasserwirtschaft@bue.hamburg.de)

# INHALTSVERZEICHNIS

1	Wasserwirtschaftliche Grundlagen (Gewässerhydraulik) . . . . .	7
2	Natürliche, erheblich veränderte und künstliche Gewässer . . . . .	10
3	Gewässertypologie . . . . .	11
4	Gewässer und ihre Lebensräume . . . . .	12
4.1	Fließgewässer . . . . .	12
4.1.1	Längsprofil eines Fließgewässers – Quelle, Oberlauf, Mittellauf und Unterlauf . . . . .	12
4.1.2	Querprofil eines Fließgewässers . . . . .	14
4.2	Stillgewässer – Marschengewässer . . . . .	15
5	Dynamik und Durchgängigkeit (ökologische Sperren) . . . . .	18
6	Gewässerrandstreifen . . . . .	19
7	Bedeutung von Biodiversität . . . . .	20
8	Naturnahe Gewässerentwicklung . . . . .	21

## TABELLEN UND ABBILDUNGEN

Abbildungen

Abb. 1: Unterschiedliche Sukzessionsstadien von Marschengewässern (TSCHÖPE 2010–2012). . . . . 15

# ANLAGEN

## Übersichtskarten

- Anl. 1: Fließgewässertypen ohne Elbe und Hafen
- Anl. 2: Übersichtsdarstellung der Unterhaltungstypen
- Anl. 3: Schutzgebiete (Naturschutz-, FFH- und EG-Vogelschutzgebiete)

## Texte und Tabellen

- Anl. 4: Baumschutzverordnung
- Anl. 5: Liste der von der Gewässerunterhaltung potenziell in Hamburg betroffenen besonders/streng geschützten Arten
- Anl. 6: Gesetzlich geschützte Biotope (Anlage zu § 14 HmbBNatSchAG)
- Anl. 7: Anordnung über die Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts und der Wasserwirtschaft
- Anl. 8: Anordnung über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Naturschutzes und der Landschaftspflege
- Anl. 9: Zuständige Wasserbehörden, Zuständigkeiten für Naturschutz, Bodenschutz und Abfallwirtschaft
- Anl. 10: Fischsterben und wassergefährdende Vorgänge
- Anl. 11: Rattenbekämpfung
- Anl. 12: Meldungen von Bisambefall und Bibervorkommen
- Anl. 13: Steckbriefe der Fließgewässertypen in Hamburg
- Anl. 14: Maßnahmenblatt punktueller Abflachen von Uferbereichen
- Anl. 15: Maßnahmenblatt Totholzdargebot
- Anl. 16: Maßnahmenblatt Entwicklung von Gehölzen
- Anl. 17: Maßnahmenblatt Anbinden von Nebengewässern
- Anl. 18: Wiederansiedlung von Wasserpflanzen
- Anl. 19: Liste der Gewässer mit besonders schützenswerten Tier- und Pflanzenbeständen
- Anl. 20: Kategorisierung nach wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten und nach Lebensraumpotenzial
- Anl. 21: Ökonomische und ökologische Bewertung von Geräten zur Gewässerunterhaltung
- Anl. 22: Unterhaltung von Hochwasserrückhaltebecken
- Anl. 23: Wasserpflanzensteckbriefe
- Anl. 24: Maßnahmen zur Prävention und Minimierung des Erlensterbens
- Anl. 25: Problem-Neophyten (invasive Arten)
- Anl. 26: Kosten-Nutzen-Betrachtung zur Pflege und Entwicklung von Fließgewässern
- Anl. 27: Dokumentation abweichender Unterhaltungsmaßnahmen (Vorschlag für einen Dokumentationsvordruck)

## **BAND II: FACHLICHE WASSERWIRTSCHAFTLICHE UND ÖKOLOGISCHE GRUNDLAGEN FÜR DIE GEWÄSSERUNTERHALTUNG**

Über die Gewässerunterhaltung kann steuernd in Gewässerstrukturen eingegriffen werden, um somit die aufgestellten Bewirtschaftungsziele gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zu erreichen. Hierfür sind entsprechende Kenntnisse für eine fachlich fundierte Gewässerunterhaltung erforderlich. Im Folgenden werden daher wesentliche wasserwirtschaftliche und ökologische Grundlagen der Gewässerunterhaltung zusammenfassend dargestellt.

# 1 WASSERWIRTSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN (GEWÄSSERHYDRAULIK)

Wasserwirtschaftliche Grundlagen für die Gewässerunterhaltung ergeben sich grundsätzlich aus dem Erfordernis, die an ein Gewässer angeschlossenen Einzugsgebiete schadlos zu entwässern. Darüber hinaus sind Gewässer mit dem Ziel zu bewirtschaften, ihre Funktions- und Leistungsfähigkeit als Bestandteil des Naturhaushalts und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu erhalten und zu verbessern (weitere Grundlagen s. WHG § 6, (1)).

Um den Umfang und die Art der Maßnahmen beschreiben zu können, muss der erforderliche Abflussquerschnitt bekannt sein. Die klassischen Maßnahmen sind die Böschungsmahd, die Entkrautung des Gewässerprofils, die Entschlammung und das Entfernen von Auflandungen und Treibgut. Darüber hinaus werden Maßnahmen zur Sicherung von Böschungen und Ufern, die Pflanzen- und Gehölzpflege im Ufer- und Vorlandbereich, sowie die Instandhaltung wasserbaulicher Konstruktionen erforderlich.

Mit der Durchführung von Unterhaltungsmaßnahmen wird immer in die Entwicklung der Natur in den Gewässern eingegriffen. Unterhaltungsmaßnahmen beeinflussen insofern auch immer die Standortverhältnisse und die Lebensräume der Gewässer. Die Vereinbarkeit wasserwirtschaftlicher Anforderungen mit naturschutz- und gewässerschutzfachlichen Belangen ist somit die zentrale Herausforderung für die praktische Durchführung der Gewässerunterhaltungsmaßnahmen.

Anhand der Hochwassergefährdung werden häufig die Gegensätze in den Zielsetzungen der Gewässerunterhaltung und der Ökologie aufgezeigt. Beispielsweise kann eine starke Vegetationsentwicklung oder eine Ablagerung von Sedimenten ökologisch wertvoll sein. Hierdurch

kann jedoch auch das Aufnahmevermögen des Gewässers gemindert, der Fließwiderstand und die daraus resultierende Gefahr von Überflutungen und Vernässungen erhöht werden.

Die Einschätzung und Bewertung der Auswirkungen veränderter Gewässerzustände sind Voraussetzungen einer Begründung für die Ausführungszeit und den Umfang von Gewässerunterhaltungsmaßnahmen. Für die Einschätzung und Bewertung der Auswirkungen veränderter Gewässerzustände sind folgende Kenntnisse hilfreich:

- bestehende Festlegungen der Entwässerungstiefe und -breite für verschiedene Abflussbedingungen und die dafür erforderlichen Abflussquerschnitte
- Abflussverhalten eines Fließgewässers bedingt durch verschiedene naturräumliche Randbedingungen
- Ausbau- und Entwicklungszustand
- Abflussregime

Inwieweit sich ein vorhandener Gewässerzustand auf die Abfluss-Wasserspiegellagen-Beziehung in einem bestimmten Gewässerquerschnitt auswirkt, ist demzufolge von dem Zusammenspiel einer Vielzahl hydraulischer und geomorphologischer Faktoren abhängig.

Allgemeine Aussagen zur Einschätzung der hydraulischen Auswirkungen sind immer in Verbindung mit den örtlich bestehenden Randbedingungen zu betrachten. Die Berücksichtigung von Erfahrungen und Kenntnissen über die Gegebenheiten ist dabei sehr wichtig.

Für die Unterhaltung der Hamburger Gewässer ist aus hydraulischer Sicht aufgrund der naturräumlichen und geomorphologischen Ge-

gebenheiten zunächst zwischen Geest- und Marschengewässern zu unterscheiden. Die Geestgewässer zeichnen sich durch ein natürliches Sohlgefälle von der Quelle bis zur Mündung und eine kontinuierliche Strömung aus. Einige Geestgewässer fallen während längerer Trockenperioden zeitweise trocken. Demgegenüber weisen künstliche Marschengewässer in der Regel kein Sohlgefälle auf. Die Strömung und ihre Richtung werden durch Wasserspiegeldifferenzen aufgrund von Siel- und/oder Schöpfwerksbetrieb bewirkt.

Marschengewässer und Fließgewässer erfordern daher unterschiedliche Unterhaltungsmaßnahmen. Infolge der unterschiedlichen Strömungsbedingungen in den Geest- und Marschengewässern bestehen Unterschiede sowohl hinsichtlich der hydraulischen Auswirkungen unterhaltungsrelevanter Veränderungen des Gewässerzustands, als auch hinsichtlich der Eignung methodischer Ansätze zur Einschätzung dieser Auswirkungen.

Das Ausmaß der hydraulischen Auswirkungen von Strömungswiderständen hängt von einer Vielzahl von Faktoren und Randbedingungen ab. Dazu gehören die Struktur und die Beschaffenheit der Gewässersohle und -ufer, die die Größe der Oberflächenrauheit bestimmen. Die Gestalt und die Abmessungen von Querschnittseinengungen beeinflussen wiederum den Formwiderstand einzelner Hindernisse. Die Wirksamkeit einzelner Widerstände und die Größe der resultierenden Widerstandskraft sind abhängig von den jeweils vorherrschenden Abflüssen, Wasserständen und Fließgeschwindigkeiten.

## **Geestgewässer (Fließgewässer)**

### **Hydraulische Auswirkungen**

Strömungswiderstände, wie beispielsweise Bewuchselemente oder Querschnittseinengungen, können in den kontinuierlich durchströmten Geestgewässern zu lokalen Verzögerungen der Fließbewegung in Verbindung mit einem lokalen Aufstau führen. Durch das leicht veränderte Wasserspiegelgefälle und die Einengung des Fließquerschnittes erfährt die Strömung in Folge des Wasserspiegelanstiegs oberhalb des Hindernisses wiederum eine Beschleunigung, die mit einer Absenkung der Wasserspiegellage einhergeht. Oftmals sind damit Auflandungen und Erosion verbunden. In natürlichen oder naturnahen Gewässern gleichen sich diese Veränderungen in einem dynamischen Gleichgewicht über längere Abschnitte betrachtet aus. Demgegenüber kann in ausgebauten Geestgewässern die Zunahme der oben genannten Strömungswiderstände dazu führen, dass die hydraulischen Verhältnisse nicht mehr für die Abführung der Bemessungsabflüsse ausreichen.

### **Methodische Ansätze**

Eine erste Einschätzung der Auswirkungen von Anlandungen, Pflanzenpolstern oder anderen Strukturen auf die Abflussleistung kann auf Grundlage der Erkenntnisse vor Ort und anhand von Erfahrungswerten für den Gewässerabschnitt vorgenommen werden. Die Anwendung hydraulischer Fließformeln ermöglicht die Berechnung von Wasserständen für relevante Abflussmengen in einzelnen Gewässerquerschnitten. Dabei ist die Quantifizierung der Strömungswiderstände von grundlegender Bedeutung. Aussagen über die Auswirkungen in längeren Gewässerabschnitten und bei zeitlich veränderlichen Abflüssen können z. B. unter Anwendung von Wasserspiegellagenmodellen erfolgen. Bei der Anwendung dieser Modelle ist die Abbildung der Strömungswiderstände und Parametrisierung der Rauheiten mit großer Sorgfalt vorzunehmen. Bei der Bewertung der Auswirkungen ist der vorhandene hydraulische



Spielraum, d.h. das tolerierbare Maß eines Wasserspiegelanstiegs sowie der jahreszeitliche Verlauf des Abflusses abzuwägen und festzulegen.

### **Unterhaltungserfordernisse**

Unterhaltungsmaßnahmen in Geestgewässern, die sich im Idealzustand eines dynamischen Gleichgewichts befinden, können sich in der Regel auf eine beobachtende Kontrolle und ggf. punktuelle Eingriffe beschränken. In ausgebauten Geestgewässern ist anhand der Ergebnisse der hydraulischen Bewertung unter Berücksichtigung der betroffenen Nutzungen und weiterer wasserwirtschaftlicher Bedürfnisse zu entscheiden, ob und in welchem Umfang Unterhaltungsmaßnahmen durchzuführen sind. Das betrifft insbesondere die Verpflichtung aus § 39 (1) WHG und der sich daraus ergebenden Ausrichtung auf die Entwicklung.

## **Marschengewässer**

### **Hydraulische Auswirkungen**

Marschengewässer sind in Hamburg in der Regel künstliche Gewässer mit überwiegender Entwässerungsfunktion. Die Entwässerung erfolgt meistens durch technische Bauwerke und Anlagen im Siel- und/oder Schöpfwerksbetrieb. Daher kommt den Gewässern und Gräben auch die Aufgabe der zwischenzeitlichen Rückhaltung der zulaufenden Wassermengen zu. In Folge des Siel- und/oder Schöpfwerksbetriebs entstehen unstetige Fließbewegungen mit schwankenden Wasserständen. Bei geöffnetem Siel bzw. dem Betrieb der Schöpfwerkspumpen entsteht eine Fließbewegung aufgrund von Wasserspiegeldifferenzen. Während dieser Abflussphase wirken Strömungswiderstände verzögernd auf die Fließbewegung. Damit verbunden ist ein aufwändiger Entwässerungsbetrieb.

Erhöhte Wasserstände in den Marschengewässern können darüber hinaus zu einem Rückstau mit nachteiligen Folgen für die Abflussverhältnisse der oberstrom gelegenen Einzugsgebiete führen.

Bei geschlossenem Siel bzw. abgeschalteten Schöpfwerkspumpen steht das Wasser in den Marschengewässern nahezu still. Es kommt zur Ablagerung von Schwebstoffen und Sedimenten auf der Gewässersohle.

### **Methodische Ansätze und Unterhaltungserfordernisse**

Aufgrund der beschriebenen Zusammenhänge ist im Vergleich zu den Geestgewässern eine Entwicklung der Marschengewässer in einem dynamischen Gleichgewicht nur sehr eingeschränkt möglich. Die regelmäßige Unterhaltung durch Sohl- und Böschungsmahd zur Erhaltung der Abflussleistungsfähigkeit und Einhaltung der Entwässerungstiefen ist grundsätzlich u. a. auch zum Erhalt der Gräben an sich erforderlich.

Eine Einschätzung zur Festlegung der notwendigen Unterhaltungsarbeiten zur Sicherstellung des erforderlichen bzw. des ordnungsgemäßen Abflusses<sup>1</sup> sollte auf der Grundlage von örtlichen Erfahrungswerten vorgenommen werden. Hydraulische Fließformeln sind aufgrund der instationären Abflussbedingungen in Folge des Siel- und/oder Schöpfwerksbetriebs und des fehlenden Sohlgefälles in der Regel nicht anwendbar.

---

<sup>1</sup> Als ordnungsgemäßer Abfluss wird einerseits in ausgebauten Gewässern der Abfluss angesehen, der der Bemessung der Ausbauprofile zu Grunde gelegt ist. Bei naturnahen bzw. natürlichen Gewässern entspricht der ordnungsgemäße Abfluss andererseits der Abflussleistung des bestehenden Gewässerprofils ohne Ausbaumaßnahmen. Der ordnungsgemäße Abfluss stellt die schadlose Ableitung des Oberflächenwassers für das angeschlossene Entwässerungsgebiet sicher.

## 2 NATÜRLICHE, ERHEBLICH VERÄNDERTE UND KÜNSTLICHE GEWÄSSER

Die EG-Wasserrahmenrichtlinie unterscheidet zwischen natürlichen, erheblich veränderten und künstlichen Gewässern.

Sind die Gewässer durch „physikalische Veränderungen durch den Menschen in ihrem Wesen erheblich verändert“ und sind die Veränderungen und die Restriktionen durch die Nutzung derart, dass sich nur durch unzumutbare (signifikante) Beeinträchtigung eben dieser Nutzung oder durch erhebliche Umweltnachteile das Ziel „guter ökologischer Zustand“ erreichen ließe, sind die Gewässer als „erheblich veränderte Wasserkörper“ im Sinne der WRRL einzustufen. Für diese Gewässer gelten die Ziele „gutes ökologisches Potenzial“ und „guter chemischer Zustand“.

Gewässer, die von Menschenhand geschaffen wurden wie Kanäle oder die zur Ent- und Bewässerung hergestellten Marschengräben, sind „künstliche Wasserkörper“ im Sinne der WRRL. Für sie gelten ebenfalls das „gute ökologische Potenzial“ und der „gute chemische Zustand“ (s. Anhang V der WRRL) als zu erreichendes Ziel nach Artikel 4 der WRRL.

Diese Unterscheidung der Gewässer ist wichtig im Hinblick auf die geforderten Umweltziele. Die Vorgaben für erheblich veränderte und künstliche Gewässer sind aufgrund des besonderen Nutzungsdrucks weniger streng als für die natürlichen Gewässer. Im Rahmen des WRRL-Ausweisungsprozesses wurden in Hamburg lediglich erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper ausgewiesen. Letzteres betrifft insbesondere die Marschen- und Moorgewässer.

### 3 GEWÄSSERTYPOLOGIE

Die WRRL fordert als Grundlage der Bewertung und für das Aufstellen von Maßnahmenprogrammen eine eindeutige Zuordnung der Fließgewässer zu Fließgewässertypen. Daher wurde eine fachlich abgeleitete und mit Bund und Ländern abgestimmte Gewässertypologie festgelegt. Für 25 Gewässertypen liegen damit i. d. R. vierseitige Steckbriefe vor, die ideale Ausprägungen der einzelnen Typen darstellen. Diese Typisierung wurde in Anlage 1 der im Juli 2011 in Kraft getretenen Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) auch rechtlich fixiert. In Hamburg kommen mit Ausnahme der Elbe und des Hafens folgende sechs Fließgewässertypen (s. Übersichtskarte Anl. 1) vor:

- Typ 14 Sandgeprägte Tieflandbäche
- Typ 15 Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse
- Typ 16 Kiesgeprägte Tieflandbäche
- Typ 19 Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern
- Typ 22.1 Gewässer der Marschen
- Typ 22.2 Flüsse der Marschen

In den Steckbriefen (s. Anl. 13) zu den Fließgewässertypen (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008) werden die wesentlichen Merkmale zur Darstellung der idealen Ausprägung der einzelnen Typen aufgeführt. Im Zusammenhang mit der Gewässerunterhaltung sei hier insbesondere auf die morphologischen Kurzbeschreibungen verwiesen.

Hinsichtlich der Gewässerunterhaltung werden die Typen im Weiteren in die Kategorien Fließgewässer und Marschengewässer (einschließlich Moorgewässer) unterteilt (s. Übersichtskarte Anl. 2), die in Band I im Hinblick auf unterschiedliche Anforderungen an die Gewässerunterhaltung behandelt werden. Zu den Fließgewässern gehören die Typen sandgeprägte Tieflandbäche (Typ 14), sand- und lehmgeprägte Tieflandbäche (Typ 15), kiesgeprägte Tieflandbäche (Typ 16) und kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern (Typ 19) sowie die hamburgische Este als Fluss der Marschen (Typ 22.2). Die Kategorie Marschengewässer umfasst die überwiegende Zahl der Gewässer der Landschaftseinheit Marschen und Moore (Typ 22.1).

## 4 GEWÄSSER UND IHRE LEBENSÄUME

Für eine zielgerichtete und an den Gewässerkategorien (Fließgewässer und Marschengewässer) ausgerichtete Gewässerunterhaltung bedarf es der Kenntnis wesentlicher ökologischer Grundlagen. Dazu gehören neben der Unterscheidung von Fließ- und Stillgewässern/Marschengewässern auch die Bedeutung des Seitenraumes, die Steuerung von Pflanzenwachstum und die ökologischen Folgewirkungen von Unterhaltungsmaßnahmen.

Neben den Erscheinungsformen unterschiedlicher Gewässer werden nachfolgend auch die Bedeutung der Gewässersohle als Lebensraum und der korrespondierenden Aue in ihren wesentlichen Charakteristika betrachtet.

Grundsätzlich kann zwischen Fließ- und Stillgewässern/Marschengewässern unterschieden werden. Die Marschengewässer weisen Charakteristika beider Typen auf, entsprechen in ihrer Ausprägung aber überwiegend einem Stillgewässer.

### 4.1 Fließgewässer

Fließgewässer sind lang gestreckte schlauchartige Wasserkörper (Bach, Fluss, Strom) mit einer mehr oder weniger fließenden Welle. Im Vergleich zum stehenden Gewässer sind sie offene Ökosysteme und damit in einem viel stärkerem Maße im Austausch mit den angrenzenden Flächen. Abwechslungsreiche Ufergestaltung, Strömungsschwankungen und wechselnde Substratverhältnisse gliedern ein Fließgewässer von der Quelle bis zur Mündung in viele ineinander übergehende Lebensräume mit wechselnden Lebensgemeinschaften.

#### 4.1.1 Längsprofil eines Fließgewässers – Quelle, Oberlauf, Mittellauf und Unterlauf

Im Hinblick auf die Unterhaltung können bei den Fließgewässern je nach Länge und Ausprägung folgende vier voneinander abgrenzbare Abschnitte betrachtet werden: die Quelle, der Oberlauf, der Mittellauf und der Unterlauf.

1. Quelle: Aufgrund ihrer sehr ausgeglichenen Rahmenbedingungen (enger Temperaturbereich mit +/- 8°C zutretendem Grundwasser, relative Nährstoffarmut, i. d. R. verschattet und damit pflanzenfrei bis pflanzenarm) sind Quellen Sonderstandorte mit z. T. hoch spezialisierten Arten und je nach Sauerstoffgehalt des Grundwassers auch sauerstoffarm mit entsprechenden Spezialisten. Die Dynamik der Quelle (Sprudelquelle, Sickerquelle, Trichterquelle) hat nur geringen Einfluss auf die Umgebung (keine Auenwirkung), weshalb den dort lebenden Arten nur eine eng begrenzte Fläche zur Existenz zur Verfügung steht. Quellen sind sehr störanfällig und sollten auch vor seitlichen Einflüssen geschützt werden (Flächenpuffer).

2. Oberlauf: Dieser der Quelle folgende Abschnitt zeichnet sich aus durch eine relativ (auf das jeweilige Fließgewässer bezogene) starke Strömung und daraus folgend grobem Sohlensubstrat und fehlender Temperaturschichtung. Die Hauptkraft des Wassers liegt in der Erosion. Daher findet hier bei starkem Gefälle Tiefenerosion statt. Niedrige weitgehend konstante Temperaturen durch den Quellwassernachschub, Schattendruck (unter naturnahen Verhältnissen) und eine hohe Sohlrauigkeit sorgen für ein hohes Sauerstoffhaltevermögen. Die Strömung sortiert das Substrat und schafft damit unterschiedlichste Lebensräume. Eine Vielfalt von daran angepassten Arten findet hier auf kleinstem

Raum die erforderlichen Strukturen. Vor allem Abfallverwerter und Organismen mit Strategien gegen das Verdriften durch die fließende Welle, Kieslaicher und Hartsubstratbewohner leben in diesem Abschnitt.

3. Mittellauf: Die Strömungsintensität lässt nach, die Temperaturspanne im Jahresverlauf weitet sich. Die Hauptkraft ist nun geteilt in Erosion und Sedimentation. Der seitliche Abtrag von Uferböschungen und die Ablagerung der Flussfrachten halten sich in etwa die Waage. Der Begriff Umlagerungsstrecke für diesen Streckenabschnitt drückt die hohe Geschiebedynamik aus. Ohne menschliche Einflüsse wären Bettverlagerungen eine typische Auswirkung dieser Prozesse. Neben den Hartsubstratbewohnern siedeln hier auch erste Arten mit Schwerpunkt vorkommen in Flüssen.

4. Unterlauf: Bei ausreichender Gewässerlänge prägen größere Fließgewässer diesen vergleichsweise trägen, i. d. R. nährstoffreichen und sauerstoffärmeren Abschnitt aus. Die Hauptkraft liegt nun in der Sedimentation. Bei den hier herrschenden schwächeren Fließgeschwindigkeiten werden Sand- und Schlammsschichten aufgeschüttet. Damit einher gehen deutliche Sauerstoffdefizite im Sohlenbereich im Sommer. Die Temperatur geht bei Eisbildungen im Winter auf 0°C und erreicht im Sommer durchaus über 25°C. Damit herrschen Rahmenbedingungen vor, die den Stillgewässern ähneln. Entsprechend finden sich in den Unterläufen Arten der Stillgewässer und Arten der Fließgewässer. Der höhere Schwebstoffanteil bewirkt eine oft hohe Trübung. Höhere Wasserpflanzen und vor allem Feinsediment besiedelnde Tiere beherrschen den Lebensraum. Typisch für Unterläufe sind die stark schwankenden Wasserstände, die breite Auenlandschaften mit ausgeprägten Mäandern und Altarmen ermöglichen.

Die Auswirkung auf die Umgebung ist hier am stärksten und wirkt vor allem bei Hochwasser

stark in die Fläche. Der Anteil an amphibischen Flächen (regelmäßig überfluteter Bereich zwischen Niedrig- und Mittelwasser) mit ausgeprägten Röhrichten bietet einer Vielzahl von Tieren (u. a. Vögel, Amphibien) Lebensraum.

Sowohl der gute ökologische Zustand wie auch der gesetzlich geforderte Mindeststandard des guten ökologischen Potenzials benötigen bei Fließgewässern die Sicherstellung einer möglichst durchgehenden fließenden Welle. Sie schafft die für Fließgewässerorganismen erforderlichen Rahmenbedingungen und sichert deren Existenz. Gewässerunterhaltung ist so auszuführen, dass diese Prozesse möglich bleiben bzw. ermöglicht werden. Prioritär ist dies bei Mittelwasserabflüssen und insbesondere beim Niedrigwasserabfluss. Die Wirksamkeit bzw. Bedeutung von Unterhaltungsmaßnahmen geht bei Fließgewässern von innen nach außen. Eingriffe im Gewässer sind ökologisch sensibler, je direkter sie im Profil stattfinden. D. h. Eingriffe in die Sohle (z. B. Grundräumung) sind schwerwiegender in ihrer ökologischen Wirksamkeit als Eingriffe im Böschungsbereich (Böschungsmahd).

Um Pflege und Entwicklung unter Sicherstellung der Vorflut zu erreichen, muss zuerst geprüft werden, ob Maßnahmen zur Abführung des Wassers überhaupt erforderlich sind. Eine in der Vergangenheit gängige Praxis der generellen Freihaltung des gesamten Gewässerbettes plus Ufer von allem, was Hindernis sein könnte, widerspricht ebenso dem Entwicklungsgedanken wie die vorsorgliche Mehrentnahme von Sediment oder Bewuchs. Im Gegenteil, gerade die vermeintliche Sicherung von Reserven (z. B. mehr Sedimententnahme, breitere Krautschneisen als akut erforderlich) bewirkt in vielen Fällen, dass dadurch eine hydraulisch wirksame Entwicklung von Fließgewässerstrukturen unterbunden und der Gesetzauftrag konterkariert wird.

Das Fließgewässer lebt als ökologisches System von der fließenden Welle. Je stärker das Profil von querschnittverengendem Bewuchs und Strukturen befreit wird, desto weniger ist die fließende Welle in der Lage, genügend Schleppkraft zu entwickeln, um die erforderlichen Parameter Substratsortierung, Sauerstoffversorgung, Fließwiderstand gegenüber Pflanzen aufrecht zu erhalten. Das Ziel der Unterhaltung muss es daher sein, die gewässerindividuelle Breite der offenen Fließrinne zu erkennen und durch behutsame Steuerung zu erhalten.

#### 4.1.2 Querprofil eines Fließgewässers

##### **Bedeutung der Gewässersohle als Lebensraum**

Die Entwicklung der Vielfalt an Arten ist bei uns geprägt durch die eiszeitlichen Bedingungen. Seit der letzten Eiszeit vor rund 10.000 Jahren haben sich die Landschaftsformen von Geest, Marsch, Jung- und Altmoräne entwickelt. Die Eiszeiten haben erhebliche Mengen an Schotter in der gesamten Norddeutschen Tiefebene abgelagert. Das grobe Material ist in den Fließgewässern aufgrund der geringen Gefälleverhältnisse nicht abtransportiert, sondern frei gewaschen worden.

Je nach vorherrschender geologischer und bodenkundlicher Ausgangssituation variiert in unseren Fließgewässern das Sohlsubstrat in Abhängigkeit vom Anteil der Stein- und Kiesbestandteile, des jeweiligen Sandanteils sowie des Anteils an organischem Hartsubstrat (Totholz). Der Porenlückenraum im Sediment der Sohle (Interstitial) hat eine sehr hohe Bedeutung für das ökologische Potenzial des Gewässers. Seine Zusammensetzung mit ausreichenden Zwischenräumen unterschiedlicher Größe hat als Rückzugs-, Aufenthalts- und Wanderungsraum vor allem für Jugendstadien (Ei, Junglarven) von Tieren eine zentrale Funktion. Für die Hauptlebensgemeinschaft (Benthos/ Wirbellosenfauna) der Fließgewässer stellt der durchströmte Porenraum der Bettsedimente den wesentlichen

Lebensraum dar. Über 90% der Biofilme (Bakterienbiomasse) siedelt auf den Bachsedimenten und betreibt biologische Selbstreinigung. Unter den Wirbellosen der Bachregionen (rithral) finden sich typischerweise in intakten Fließgewässern Abfallverwerter. Die Pflanzenfresser sind in der Minderheit. Dieses Bild wandelt sich mit zunehmendem Flusscharakter (potamal – Zone des typischen Tieflandflusses).

##### **Bedeutung der Gehölze**

Gehölzen an Fließgewässern kommt eine hohe Bedeutung zu. Insbesondere die Erle (Schwarzerle: *Alnus glutinosa*) bietet wichtige Funktionen für das Gewässer durch Beschattung, Ufersicherung und Substratangebot. So bietet ihr Laub die wichtigste Nahrungsquelle für den Bachflohkrebs, der wiederum wesentliche Nahrungsgrundlage für die Bachforelle ist. Die Symbiose der Erle mit einem Strahlenpilz ermöglicht ihr die Besiedlung des Uferbereiches. Mit Hilfe ihrer ausgeprägten palisadenhaften Wurzelbildungen kann sie sehr stabile Ufersicherungen erzeugen. Sie verhindert damit auch Sohlenerosion und bietet eine große mikrobielle Oberfläche für Selbstreinigungsprozesse.

##### **Bedeutung der Aue**

Insbesondere bei Fließgewässern ist der durch die Dynamik der wechselnden Wasserstände geprägte Seitenraum integraler Bestandteil des Fließgewässerökosystems. Die wichtigsten Funktionen von Auen sind:

- Bei Hochwasser gehen beachtliche Wassermengen in den Aquifer/Grundwasserkörper über und werden dabei durch die Bodenpassage gereinigt
- Der wechselnde Prozess der Ex- und der Infiltration hält das Porenlückensystem sauber (bei Hochwasser Einströmen, bei Niedrigwasser Ausströmen aus dem Aquifer)
- Die Aue nimmt als Bioreaktor Nährstoffe auf = effektiver Reinigungsprozess
- Das Transportsystem Wasser bewirkt über die

Auen einen genetischen Austausch, bei dem Pflanzen als Diasporen eingetragen und über Hochwässer in den Auen verteilt werden

- Die Aue liefert dem Gewässer das erforderliche Material für die Erosionsprozesse. Damit werden vielfältige Lebensräume ermöglicht, die von einer hohen Diversität (Vielfalt) geprägt sind mit einem weiten Spektrum von sehr nass bis sehr trocken
- Flussdynamische Störungen halten diese Dynamik aufrecht
- Aufgrund dieser Aktivitäten sind solche Flusslandschaften sehr artenreich. Mit 4–6% der Landfläche Deutschlands beherbergen Auen 2/3 aller Lebensgemeinschaften. Ihre Bedeutung für die Biodiversität (biologische Vielfalt) ist somit sehr hoch
- Auen haben als sogenannte Kühlflächen eine hohe Wirksamkeit als Klimastabilisator (Kaltluft)
- Auenlandschaften besitzen als Grenzflächen eine hohe Erholungsattraktivität.

Auengewässer (Altgewässer, Altarme, Flutmulden usw.) sind wichtiger Reproduktionsort, Kinderstube und Rückzugsort bei Hochwasser für viele Fischarten. Die Seitenräume werden von vielen der im Wasser lebenden Arten benötigt, um ihren jeweiligen Entwicklungszyklus erfolgreich abzuschließen.

## 4.2 Stillgewässer – Marschengewässer

### Stillgewässer

Wesentliche Charakteristika von Stillgewässern als stehende Gewässer (Teiche, Tümpel, Seen, Weiher) sind die starken Temperaturunterschiede im Jahresverlauf mit Eisbedeckung im Winter und Sommertemperaturen von z. T. über 25° C und damit einhergehenden schwankenden Sauerstoffgehalten. Bei ausreichender Tiefe können sich längerfristige Temperaturschichtungen aufbauen. Stillgewässer unterliegen der Verlandung, wobei dieser Prozess je nach Wasserkörper und Grad der Nährstoffbelastung sich wenige Jahrzehnte bis hin zu Jahrhunderten hinziehen kann.

Für die Gewässerunterhaltung bedeutet dies, dass grundsätzlich dann Maßnahmen erforderlich werden, wenn man den Verlandungsprozess aus wasserwirtschaftlichen Gründen unterbinden bzw. begrenzen muss und/oder Gewässerlebensräume erhalten will, die sonst der Verlandung unterliegen würden.

Bei Stillgewässern spielt anders als bei Fließgewässern die Trophie, das heißt die Konzentration von Nährstoffen (vor allem Phosphor und Stickstoff) die entscheidende Rolle. Die Trophie bewirkt je nach Nährstoffbelastung und Größe des Wasserkörpers eine mehr oder weniger schnelle Verlandung. Dieser Verlandungsprozess vollzieht sich nach einer dem Gewässertyp und seiner Region entsprechenden Abfolge von sogenannten Pionierstadien bis zu Endstadien der Verlandung. Diese Entwicklung oder Sukzession (von lateinisch *succedere*: nachrücken, nachfolgen) meint in der Ökologie und Botanik die Abfolge ineinander übergehender (System-) Zustände von Pflanzen- oder Tiergesellschaften (Biozönose) an einem Standort (räumliches Kontinuum) bei fortschreitender Zeit; mithin also auch die Änderung eines Ökosystems. Diese sukzessive Entwicklung geht einher mit wechselndem Artenreichtum und bei abnehmender Änderungsrate, im Idealfall vom „Initialstadium“ über verschiedene Stadien hin zu einer Klimax-Gesellschaft („Endstadium“).

Die Stadien der Sukzession setzen meistens an einem beliebigen Stadium ein und laufen in verschiedenen Räumen gleichzeitig ab. Jedes Sukzessionsstadium hat seine Spezialisten, die sich unter den gegebenen Bedingungen optimal entwickeln können. Ein Vorhalten verschiedener Sukzessionsphasen in einer Region erhöht damit die Artenvielfalt. Stehende Gewässer entwickeln sich i. d. R. von der offenen Wasserfläche über erst langsame, dann stärkere Verkräutung mit zunehmendem Einwandern von Sumpfpflanzen über eine Verlandung hin zu moorigen oder bewaldeten Arealen.

Ein weiterer Aspekt für die Gewässerunterhaltung ist, dass im Pionier- oder Initialstadium und den frühen Stadien der Sukzession Arten mit einem hohen Fortpflanzungspotenzial vorherrschen, die erst nach und nach den reproduktionsschwächeren, aber dafür durchsetzungs-



Akzeptanz von Krautentwicklungen im Profil bei ausreichendem hydraulischen Puffer



Belassen eines beidseitigen Krautsaumes durch Teilkrautung der Mittelrinne

stärkeren Arten in gereiften Sukzessionsphasen weichen. Die Artenvielfalt von Initialstadien ist gering, aber die Individuenanzahl hoch. Bei einer hohen organischen Belastung können daraus monotone ein-artige Pflanzenbestände resultieren, die zu starken Verkräutungen führen, deren Etablierung durch vielfaches Eingreifen sogar gefördert wird, weil immer wieder das Initialstadium herbeigeführt wird. Spätere Stadien zeigen eine steigende Vielfalt an Arten, die sehr effizient die ihnen zur Verfügung stehenden Ressourcen nutzen. Die starke Änderungsrate in den Pionierstadien weicht dann einer Änderungsrate in der Artenzusammensetzung, die gegen Null tendiert.

### **Marschengewässer**

Um Marsch- und Moorflächen nutzbar zu machen, wurden sie starken Veränderungen unterworfen. Insbesondere der Deichbau und die Veränderung des hydrologischen Regimes durch Siele und Schöpfwerke führten schon früh zu einer Entwicklung als Kulturlandschaft. Für die bestmögliche wirtschaftliche Nutzung der nährstoffreichen, jedoch gering wasserdurchlässigen Marschenböden war eine wirkungsvolle Entwässerung von großer Bedeutung. Diese führte zum Bau eines dichten Entwässerungsnetzes in der Marsch und damit zur Entstehung zahlreicher weiterer Marschengewässer. Neben der Entwässerung dienen diese jedoch häufig auch der Bewässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen im Sommer wie auch der Frostschutzberegnung von Obstbaukulturen im Frühjahr. Bei den Marschengewässern sind die größeren Wetter-, Fleete, Haupt- und Sammelgräben als Hauptgewässer von den vielen kleinen Gräben zu unterscheiden. Da die Hamburger Marschengewässer überwiegend aus künstlich geschaffenen Strukturen bestehen, werden sie als künstliche (AWB) oder als erheblich veränderte (HMWB) Wasserkörper eingestuft.

Die Marschengewässer stellen eine Mischform aus Stillgewässer und Fließgewässer mit Un-





Abb. 1: Unterschiedliche Sukzessionsstadien von Marschengewässern (TSCHÖPE 2010–2012)

links: Übergang in die Verlandungsphase nach mehrjähriger Wuchsentwicklung; rechts: Akzeptanz mehrjähriger Auflandungen zur Schaffung eines turbulenten NW-Abflusses

terlaufcharakter dar. Sie werden vom Grundsatz her als Stillgewässer betrachtet. Je nach Durchströmung unterliegen sie dem für Stillgewässer typischen Trophie-Aspekt mehr oder weniger stark. Ohne Zutun des Menschen läuft die Sukzession in Richtung Verlandung. Für die Gewässerunterhaltung bedeutet dies eine Gratwanderung. Einerseits bedarf es in vielen Fällen einer Grundräumung, um den Verlandungsprozess zu unterbrechen, andererseits sind die wichtigsten Struktur gebenden Elemente wie die Makrophyten, soweit zu erhalten, dass eine Wiederbesiedlung erfolgen kann. Eingriffsintensität und -umfang sind somit wesentliche Stell-schrauben. Entscheidend für die Durchführung von Grundräumungen und Entkrautungsmaßnahmen ist, dass sie in einem mosaikartigen Verbund erfolgen und somit alle Sukzessionsstadien erhalten bleiben (Flächenmanagement).

Die Lebensgemeinschaft besteht aus typischen Stillgewässerbewohnern. An Substraten herrscht feinkörniges Material vor. Wichtigste

Struktur gebende Merkmale sind Totholz und die höheren Pflanzen (Makrophyten). Wie für die Stillgewässer gilt dies auch für die Marschengewässer:

Auch Gehölzgruppen können wichtige belebende Elemente naturnaher Marschengewässer sein, da sie naturschutzfachliche und landschaftsästhetische Wertigkeit aufweisen. Ihre Bedeutung für die Gewässerökologie ist hier aber geringer als bei Fließgewässern. Gehölze an Gräben und mehr oder weniger frei stehenden Gewässern können durch ihren Laubeintrag den Verlandungsprozess beschleunigen. In Grünlandarealen beeinträchtigen sie den Lebensraum von vielen Wiesenvogelarten, da diese große optisch freie Fluchtdistanzen benötigen.

## 5 DYNAMIK UND DURCHGÄNGIGKEIT (ÖKOLOGISCHE SPERREN)

Fließgewässerorganismen sind auf die starke Dynamik ausgerichtet und haben entsprechende Strategien und Merkmale entwickelt, um sich im Längssystem des Gewässers auszutauschen und verbreiten zu können.

Ohne eine ausreichende Dynamik werden die Prozesse unterbunden, die Voraussetzung für die Ansiedlung entsprechenden Arten sind. So benötigen Pionierarten neue frei erodierte Flächen (Sand- und Kiesbänke), weil sie i. d. R. als sogenannte R-Strategen (hohe Reproduktionsrate, im Gegensatz zu K-Strategen mit geringer Reproduktionsrate, aber hoher Lebenserwartung) zwar schnell und relativ anspruchslos, aber wenig konkurrenzstark sind.

Aber auch bauliche Eingriffe in Fließgewässer verhindern die Wanderungsbewegungen und damit den Austausch. Das betrifft nicht nur die Sperrwirkung technischer Anlagen wie Sohlabstürze, Treppen, Wehranlagen und Spundwände, auch die Aufweitung eines Fließgewässers (z. B. Hochwasserrückhaltebecken im Bach) wirkt ökologisch fatal. Arten, die grobe Sohlenstruktur, enge Temperaturbereiche und ausreichende Strömung benötigen, treffen durch solch eine Aufweitung auf nunmehr feines Sohlensubstrat, starke Temperaturschwankungen und ein Abfallen der Strömung auf Stillgewässerniveau. Diese Faktoren wirken für diese strömungsliebenden Arten als ökologische Sperre. Je näher eine Sperre zur Quelle rückt, umso gravierender ist die ökologische Auswirkung. Die eigentlich typischen Lebensgemeinschaften verschwinden und Arten der Unterläufe bzw. Störanzeiger besiedeln die nachfolgenden Abschnitte. Man spricht daher auch von einer Bachalterung. Der Bach befindet sich schlimmstenfalls im eigentlichen Oberlauf bereits im Greisenalter.

In Marschengewässern finden ebenfalls permanent Austauschbewegungen innerhalb der Populationen der einzelnen Arten statt. Auch hier wirken Einschränkungen der Durchgängigkeit daher verarmend auf das pflanzliche und tierische Inventar. Vor allem die kleineren Gräben haben in diesem Zusammenhang eine hohe Bedeutung als Rückzugsraum für Jungfische und Tierarten, die z. B. aufgrund von Störungen im Hauptgraben Ausweichräume benötigen. Bei der biologischen Durchgängigkeit geht es bei Marschengewässern nicht in erster Linie um die Laichwanderung der entsprechenden Fischarten, sondern um genetischen Austausch innerhalb des Grabensystems und die Herstellung des Biotopverbundes.

## 6 GEWÄSSERRANDSTREIFEN

Gewässerrandstreifen werden heute häufig als Ersatz für die verloren gegangene Aue angelegt. Sie können jedoch nur ein Minimum der ursprünglichen Aue-Funktion erfüllen, auch aufgrund der häufig nur eingeschränkt zur Verfügung stehenden Flächen.

Funktionen des Gewässerrandstreifens<sup>2</sup> lassen sich kurz wie folgt zusammenfassen:

- **Gewässerentwicklung:** Ein ausreichend breiter Entwicklungskorridor ermöglicht die eisdynamische Entwicklung des Gewässers, diese Bereiche können hohe Naturnähe und eine entsprechende Biodiversität aufweisen.
- **Wasserabfluss:** Bewuchs im Gewässerrandstreifen vermindert die Strömungsgeschwindigkeit, Treibholz wird durch Ufergehölze zurückgehalten. Dies dämpft die Hochwasserwelle und kann durch Überflutung und Ausuferung im Außenbereich die unterhalb gelegenen, eng bebauten Bereiche schützen.
- **Gewässerstruktur:** Naturraumtypische Gehölze und Sträucher sichern mit Ihrem Wurzelwerk die Ufer und bieten gleichzeitig im und am Gewässer wertvolle Strukturen. Prall- und Sturzbäume im Gewässer führen zu Strömungsdiversität und Strukturvielfalt.
- **Abstand-, Puffer-, und Filterwirkung:** Ausreichend breite Randstreifen reduzieren den Eintrag von Spraydrift (direktem Eintrag durch Wind bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln und Düngern) und durch Oberflächenabfluss. Einträge über Dränagen, Grundwasser und Zwischenabfluss können nur bei sehr breiten Randstreifen wirksam verringert werden.

- **Energie und Stoffhaushalt:** Durch Beschattung verringern Gehölz bewachsene Randstreifen die Erwärmung des Gewässers, das Erlenlaub stellt in Fließgewässern wichtige Nahrungsgrundlage für die Nahrungskette dar.
- **Funktion als Lebensraum:** Gewässerrandstreifen sind als lineare, miteinander verbundene Korridore ideal für den Biotopverbund.
- **Gewässerrandstreifen dienen dem Landschafts- und Ortsbild sowie der Freizeit- und Erholungsnutzung.**

Naturnahe Fließgewässer tragen zur Vielfalt, Naturnähe und Eigenart einer Landschaft entschieden bei, das gilt auch im innerörtlichen Bereich Hamburgs, wo sich Grünzüge (Freiraumachsen) wesentlich an Parks entlang der Gewässer orientieren.

<sup>2</sup> s. DWA-Merkblatt DWA-M 612-1, S. 37 ff

## 7 BEDEUTUNG VON BIODIVERSITÄT

Biodiversität oder biologische Vielfalt umfasst verschiedene Ebenen (Stufen) der Vielfalt, die man folgendermaßen gliedern kann:

- Genetische Diversität: Einerseits die genetische Vielfalt aller Gene innerhalb einer Art (= genetische Variation), andererseits die gesamte genetische Vielfalt einer Biozönose oder eines Ökosystems
- Artendiversität: Die Vielzahl an Arten in einem Ökosystem
- Ökosystem-Diversität: Die Vielfalt an Lebensräumen und Ökosystemen
- Funktionale Biodiversität: Die Vielfalt realisierter ökologischer Funktionen und Prozesse im Ökosystem (z. B. Stoffabbau-Kapazitäten).

Der Erhalt und die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt sind wesentliche Basis für die Sicherung und Entwicklung unserer Gesellschaft. Die wirtschaftliche Bedeutung von Vielfalt als ökologischer Dienstleister besteht in:

- Bereitstellenden Dienstleistungen, z. B. Bereitstellung von Nahrung, Wasser, Holz, genetischen Ressourcen, Kühlung, Produktionsprozessen
- Regulierenden Dienstleistungen, z. B. Reinigung von Wasser, Regulierung von Klima, Trockenheit, Abfluss und Rückhalt/ Hochwasserschutz
- Kulturellen Dienstleistungen, z. B. Inspiration, Ästhetische Werte, Erholung und Entspannung, Naturerfahrung
- Unterstützenden Dienstleistungen, z. B. Primärproduktion, Bodenbildung, Nährstoffkreisläufe, Bereitstellung von Lebensraum

Gewässerunterhaltung berührt im umfassenden Sinne auch gesellschaftliche Fragen wie insbesondere den Erhalt der Kulturlandschaft, die Klimaentwicklung, die Umweltqualität, den Fremdenverkehr und die Standort- und Wirtschaftspolitik. Daher ist eine Entwicklung der Gewässerunterhaltung von der Betrachtung der Abflusssicherung bis hin zur integrativen Betrachtung als regionaler Klima- und Standortfaktor sowie als Lebens- und Erlebnisraum naheliegend. Hier rückt der Aspekt der Biodiversität in den Blickpunkt der Gewässerunterhaltung. Die Gewässerunterhaltung bildet Rahmenbedingungen für Funktionen und Arten. Sie ist der Schlüssel, um die geforderten Aspekte von Pflege und Entwicklung sowie das Erreichen und die Erhaltung des guten ökologischen Zustandes bzw. des guten ökologische Potenzials zu gewährleisten.

## 8 NATURNAHE GEWÄSSERENTWICKLUNG

Die Unterhaltung eines oberirdischen Gewässers umfasst gemäß § 39 WHG seine Pflege und Entwicklung. Die Begriffe „Pflege“ und „Entwicklung“ stehen für die Gewässerunterhaltung damit gleichrangig nebeneinander.

Während Gewässerunterhaltung im traditionellen Sinne zumeist die Erhaltung oder die Wiederherstellung (d. h. die Pflege) des bestehenden Zustandes oder des Ausbauzustandes bedeutet, ist die Gewässerentwicklung auf das Erreichen eines angestrebten Zustandes ausgerichtet. Die Gewässer sind dabei – unter Sicherstellung des ordnungsgemäßen Abflusses, des Hochwasserschutzes und der umgebenden Flächennutzung – entsprechend den naturräumlichen Gegebenheiten zu entwickeln, um mit der charakteristischen Fauna und Flora adäquate Lebensbedingungen herzustellen. Dies ist mit Einschränkungen auch für erheblich veränderte und künstliche Gewässer, die in Ausrichtung auf den ähnlichsten Typ entwickelt werden sollen, anzustreben.

Damit sollte besonders die Funktionalität der rein auf Nutzung des Gewässers ausgelegten Unterhaltung überprüft werden. Unter Berücksichtigung der lokalen Rahmenbedingungen sollte untersucht werden, in welcher Form und inwieweit eine typorientierte Gewässerentwicklung im Rahmen der Unterhaltung möglich ist<sup>3</sup>. Die dafür erforderliche Abwägung der Unterhaltungstechniken und -maßnahmen hat sowohl die Nutzungsansprüche ordnungsgemäßer Abfluss, Hochwasserschutz und angrenzende Flächennutzungen als auch den Schutz und das Entwicklungspotenzial der charakteristischen Fauna und Flora zu berücksichtigen.

In diesem Zusammenhang liegen bereits eine Vielzahl von Beispielen vor, die zeigen, wie viel mehr Naturnähe und damit positive Entfaltungs-

möglichkeiten für die biologischen Qualitätskomponenten alleine durch eine geänderte und an die örtlichen Rahmenbedingungen angepasste Gewässerunterhaltung erreicht werden kann, ohne die Nutzung zu beeinträchtigen<sup>4</sup>.

Entscheidende Rahmenbedingungen für die konfliktfreie Durchführung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen sind die Erhaltung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Gewässers sowie die Verfügbarkeit von an das Gewässer angrenzenden Flächen. Dort, wo an das Gewässer angrenzend entsprechende Flächen zur Verfügung stehen, kann die Gewässerentwicklung in einem definierten Entwicklungskorridor, z. B. durch die Initiierung eigendynamischer Prozesse, erfolgen. Wo dies nicht der Fall ist, muss sorgfältig abgewogen werden, ob und welche Maßnahmen im vorhandenen Gewässerprofil verwirklicht werden können, ohne die erforderliche hydraulische Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen.

Eine auf die naturnahe Entwicklung der Gewässer ausgerichtete Gewässerunterhaltung kann wesentlich dazu beitragen, die Gewässerstrukturen und damit die Lebensraumqualität in den Gewässern und ihren Auen zu verbessern. Grundsätzlich sollte die Überlegung, welche Unterhaltungsmaßnahmen sinnvoll und erforderlich sind, mit der Frage beginnen, ob die Unterhaltung zu diesem Zeitpunkt oder sogar überhaupt notwendig ist, da der Verzicht oder die Reduzierung der Intensität von Unterhaltungsmaßnahmen in vielen Fällen bereits eine Verbesserung der Gewässerstrukturen bewirkt.

So ist das Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung auch in Teilbereichen oft eine der effektivsten und effizientesten Maßnahmen, die ggf. noch durch geeignete Initialmaßnah-

<sup>3</sup> S. DWA-Merkblatt 610, Kap. 4.2.3

<sup>4</sup> S. DWA-Merkblatt 610, Kap. 8

men unterstützt werden kann. Auch im Rahmen der Gewässerschauen besteht die Möglichkeit, schädliche Entwicklungen zu erkennen und entsprechend zu reagieren.

Die Planung von Gewässerentwicklungsmaßnahmen im nutzungsgeprägten Umfeld der Freien und Hansestadt Hamburg kann sich dabei an der „Strahlwirkungs-Theorie“ (vgl. DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE 2008) orientieren. Dabei werden unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten Trittstein- und Kernlebensraumbereiche identifiziert bzw. entwickelt. Ein „Kernlebensraum“ ist ein Gewässerabschnitt, in dem sowohl quantitativ als auch qualitativ hochwertige Lebensraumstrukturen vorliegen bzw. hergestellt werden. Er dient vorrangig der Sicherung einer stabilen aquatischen Population mit der Möglichkeit, dass aus diesem Bereich weitere Gewässerabschnitte von Gewässerorganismen besiedelt werden können. Innerhalb des Kernlebensraumes sind die typischen Gewässerorganismen in ausreichender Art und Anzahl vertreten. Kernlebensräume sind abhängig von der Sicherstellung der Nutzungsansprüche stets mit hoher Priorität zu sichern bzw. zu entwickeln / herzustellen. In diesen Gewässerabschnitten ist eine angepasste Gewässerunterhaltung erforderlich, um die für die Zielerreichung notwendige Strukturvielfalt zu entwickeln bzw. zu erhalten.

Trittsteinbereiche dienen dem Biotopverbund. Sie vernetzen Kernlebensräume und dienen vorwiegend der Verbesserung der Wandermöglichkeiten der aquatischen Lebensgemeinschaft. Innerhalb dieser Bereiche ist eine Mindestanzahl von so genannten „Trittsteinbiotopen“ zu sichern bzw. herzustellen, die zudem eine qualitative Lebensraumausstattung gewährleisten. Positive Strukturen als „Trittsteine“ für die biologischen Qualitätskomponenten sind im Rahmen der Unterhaltung zu schützen bzw. zu fördern.

Gewässerentwicklungsmaßnahmen können darüber hinaus auch Synergieeffekte bewirken.

So kann z. B. das Einbringen oder Belassen von Totholz im Gewässer bei entsprechend vorhandenem Rückhaltevolumen Verzögerungen des Abflusses bei Hochwasser bewirken und dynamische Gewässerentwicklung initiieren. Die Auenentwicklung kann sowohl Retentionsraum schaffen als auch der Verbesserung von Lebensstätten für Pflanzen und Tiere dienen.

Im Folgenden werden Gewässerentwicklungsmaßnahmen dargestellt, die in Abwägung zwischen den vorhandenen Nutzungsansprüchen und der ökologischen Funktionsfähigkeit des jeweiligen Gewässers in Hamburg grundsätzlich sinnvoll erscheinen<sup>5</sup>). Dabei wird unterschieden zwischen Fließgewässern und Marschengewässern (s. Übersichtskarte Anl. 2).

Für Fließgewässer und hier vornehmlich für die **sand- und kiesgeprägten Tieflandbäche (und die Gewässer des Siedlungsbereiches)** sind im Hinblick auf die Gewässerentwicklung insbesondere folgende Maßnahmen grundsätzlich sinnvoll (vgl. BWS, PLANULA 2010a):

- Entwicklung eines turbulenten Niedrig- und Mittelwasserabflusses (z. B. durch reduzierte Krautschneisen),
- Anlage/Entwicklung von Uferstreifen/ Auenentwicklung
- Punktueller Abflachen von Uferbereichen (s. Anl. 14)
- Rückbau/ Reduzierung von Uferverbau
- Einbau von Kiesschwellen als Laichsubstrat
- Maßnahmen zum Totholzdargebot (s. Anl. 15)
- Anlegen / Ergänzen eines Gehölz- und Bewuchssaumes (s. Anl. 16)
- Entwicklung von Röhrichten
- Makrophytenwiederansiedlung (s. Anl. 18)
- Erhalt/Sicherung von Altarmen.

Für die **kleineren Niederungsbäche**, die von Natur aus von Wald begleitet wurden und sehr sauber waren, sind die entsprechenden charakteristischen Bewohner dieser Fließgewässer an-

<sup>5</sup> S. DWA-Merkblatt 610, Kap. 5.3

gepasst an geringe Nährstoffgehalte und einen hohen Schattendruck. Folgende Maßnahmen werden hier empfohlen:

- Erreichen eines weitgehenden Kronenschlusses im Ober- und Mittellauf (Hauptbaumart Erle, daneben Eschen, Weiden sowie einzelne Ulmen und Kirschen)
- Alternativ als Minimallösung: Randstreifen mit Hochstauden und Röhrichtsaum direkt an der Uferlinie mit Mindestbreite von 30 – 50 cm, Funktion im Sommer Teilbeschattung, im Winter Strukturangebot und Überwinterungshabitat; Mahd abschnittsweise bzw. in mehrjährigen Abständen

**Flüsse** mit ihren entsprechend größeren Einzugsgebieten vermitteln in ihrer ökologischen Qualität stärker zu den Stillwasserarten und beherbergen damit auch Arten der Grabensysteme. Folgende Maßnahmen sind hier grundsätzlich sinnvoll:

- Krautung nur in der Mittelrinne, dabei Erhalt und Sicherung von Strukturangeboten im Seitenbereich
- Erhalt ausreichend breiter Randstreifen mit Röhrichten, Hochstauden und Seggenriedern

**Flüsse und Niederungsbäche** weisen i. d. R. einen höheren Grad an Feinsedimenten auf als kleinere Fließgewässer der Geest. Daher ist die Versorgung mit Hartsubstrat durch Einbau von Totholz (s. Anl. 15) zu prüfen:

- Einbau ganzer Bäume bewirkt eine sehr zügige und auch kostengünstige Art der Versorgung des Fließgewässers mit ihm eigenen Strukturen. Dies entspricht den früheren natürlichen Gegebenheiten, als die Flüsse noch Gehölzbegleitung hatten.

Für die **Marschengewässer** sind im Hinblick auf die Gewässerentwicklung – unter Sicherstellung des ordnungsgemäßen Abflusses, des

Hochwasserschutzes und der umgebenden Flächennutzung – insbesondere Maßnahmen zur Erhöhung der Strukturvielfalt von Bedeutung. Folgende Maßnahmen sind in Abwägung zwischen den vorhandenen Nutzungsansprüchen und der ökologischen Funktionsfähigkeit des jeweiligen Gewässers grundsätzlich sinnvoll (vgl. BWS, PLANULA 2010b):

- Anbinden von Nebengewässern mit guter Besiedlungsmöglichkeit (s. Anl. 17)
- Punktueller Abflachen von Uferbereichen (s. Anl. 14)
- Maßnahmen zum Totholzdargebot (s. Anl. 15) ggf. mit örtlicher Aufweitung des Gewässerquerschnittes
- Anpflanzen von Ufergehölzen / Baumgruppen (s. Anl. 16)
- Reduzierung / Änderung der Gewässerunterhaltung in Richtung Strukturvielfalt, Schaffung von vielfältigen Uferstrukturen (Bermen, Aufweitungen, Kolke).

Alle oben dargestellten Gewässerentwicklungsmaßnahmen sind in Band I des Berichts gewässertypspezifisch zusammengestellt und erläutert.

