



# Ochtumverband

## Gewässerentwicklungsplan Delme (im Landkreis Oldenburg)



**digitale Ausfertigung**

**30. September 2013**



**Niedersachsen**

12146



Ingenieurgesellschaft Heidt & Peters mbH  
Sprengerstraße 38 c, 29223 Celle  
Fon: (0 51 41) 93 88-0, Fax: 93 88-88  
E-Mail: [info@heidt-peters.de](mailto:info@heidt-peters.de)

# **Verzeichnis der Bearbeiterinnen und Bearbeiter**

## **Ingenieurgesellschaft Heidt & Peters mbH**

Sprengerstraße 38 c, 29223 Celle

### **Inhaltliche Bearbeitung:**

JENS KUBITZKI, Diplom-Ingenieur (FH)

FREDERIC ZECK, Diplom-Ingenieur (FH)

### **Technische Bearbeitung:**

ANKE BALLÜER, Bauzeichnerin

---

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
<b>0.</b>	<b>Vorwort .....</b>	<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>Anlass und Aufgabenstellung.....</b>	<b>1</b>
1.1	Ausgangssituation.....	1
1.2	Zielsetzung und Vorgehensweise .....	2
<b>2.</b>	<b>Betrachtungsraum.....</b>	<b>5</b>
2.1	Lage und Abgrenzung des Betrachtungsraums.....	5
2.2	Naturräumliche Grundlagen.....	7
2.3	Historische Entwicklung.....	8
2.4	Derzeitiger Zustand der Delme .....	9
<b>3.</b>	<b>Vorinformationen .....</b>	<b>12</b>
3.1	Hydrografie/Hydrologie.....	12
3.2	Gewässer- und Strukturgüte .....	13
3.2.1	Gewässergüte .....	14
3.2.2	Gewässerstrukturgüte der Delme .....	14
3.3	Flora und Vegetation .....	18
3.4	Limnofauna .....	18
3.5	Wasserversorgung und Abwasserentsorgung.....	22
3.6	Überschwemmungsgebiet der Delme.....	23
3.7	Gewässerunterhaltung .....	23
3.8	Fischerei .....	24
<b>4.</b>	<b>Bestandserhebung und Störeinflüsse.....</b>	<b>26</b>
4.1	Gewässerlauf der Delme .....	26
4.2	Verockerung der Delme.....	27
4.3	Feinsedimenteinträge.....	28
<b>5.</b>	<b>Zielkonzept für die Delme und ihre Talniederung.....</b>	<b>31</b>
5.1	Leitbild .....	31
5.2	Schutz- und Entwicklungsziele .....	34
5.2.1	Gewässerlauf .....	34
5.2.2	Talniederung.....	36
<b>6.</b>	<b>Maßnahmen an der Delme .....</b>	<b>38</b>
6.1	Maßnahmenbeschreibung .....	38
6.2	Gehölzentwicklung entlang der Delme .....	41
6.3	Verbesserung der Sohlstrukturen .....	45
6.3.1	Kieseinbau.....	45
6.3.2	Totholz .....	47
6.3.3	Profilreduzierung mittels Reisigfaschinen.....	48
6.4.1	Landwirtschaft .....	48
6.4.2	Feinsedimente aus oberflächigen Abschwemmungen .....	49
6.4.3	Sandfänge .....	49
6.4.4	Verockerung - Symptombekämpfung .....	50

6.4.5	Verockerung - Ursachentherapie .....	50
6.5	Laufgestaltung .....	50
6.5.1	Passive Laufentwicklung und -verlagerung .....	50
6.5.2	Aktive Bettgestaltung und Laufverlängerung.....	51
6.6	Lineare Durchgängigkeit der Delme .....	52
6.6.1	Sohlbauwerke .....	52
6.6.2	Kreuzungsbauwerke .....	53
6.7	Wiederherstellung eines gewässertypischen Abflussverhaltens.....	54
6.7.1	Punktuelle Einleitungen.....	54
6.7.2	Grundwasserentnahmen .....	54
6.7.3	Bodenauffüllungen in Überschwemmungsgebieten .....	54
6.8	Sofortmaßnahmen für den Erhalt der Bachmuschel-Population .....	56
<b>7.</b>	<b>Hydraulische Berechnung .....</b>	<b>57</b>
<b>8.</b>	<b>Hinweise zur Gewässerunterhaltung .....</b>	<b>59</b>
8.1	Konkretisierung des Beitrages der Gewässerunterhaltung .....	59
8.2	Darstellung struktureller Verbesserungen durch Gewässerunterhaltung .....	61
8.3	Aussagen zu möglichen modifizierten Unterhaltungsmaßnahmen .....	61
<b>9.</b>	<b>Weitere Hinweise .....</b>	<b>64</b>
9.1	Hinweise zur Umsetzung der Maßnahmen .....	64
9.2	Durchführung der Öffentlichkeitsbeteiligung .....	65
9.3	Durchführung von Erfolgs- und Funktionskontrollen .....	65
<b>10.</b>	<b>Kostenschätzung .....</b>	<b>66</b>
<b>11.</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>67</b>
<b>12.</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>68</b>

## Verzeichnis der Abbildungen

Seite

Abb. 2-1:	Einzugsgebiete (rot) mit Betrachtungsraum (in blau - Delme im LK OL).....	5
Abb. 2-2:	Wasserkörper der Delme im Betrachtungsraum (mit ökologischem Zustand/Potenzial). .....	6
Abb. 2-3:	Delme-Oberlauf um 1773 (links) und um 1898 (rechts).....	8
Abb. 3-1:	Gewässergüte und Gewässerstrukturgüte der Delme im Betrachtungsraum (WASSERBLICK 2005).....	16
Abb. 3-2:	Gewässertypisierung der Delme im Betrachtungsraum (WASSERBLICK 2005). .....	17
Abb. 5-1:	Beispielhafte Darstellung der Morphologie für WK 23009 (RASPER 2001).....	34
Abb. 6-1:	Überwachung von Totholzabschnitten oberhalb von Bauwerken. ....	48
Abb. 7-1:	Profilbeispiel mit skizzierten Bemessungswasserständen.....	57

## Verzeichnis der Tabellen

Seite

Tab. 1-1:	An den Arbeitskreisen des GEPI Delme beteiligte Institutionen. ....	3
Tab. 2-2:	Nebengewässer (HMWB) der Delme im Betrachtungsraum. ....	10
Tab. 3-1:	Gewässerkundliche Hauptwerte Delme-Pegel Holzkamp (NLWKN 2008a).....	12
Tab. 3-2:	Bisherige Güteklassifizierung im Vergleich zur Einstufung des Zustands nach WRRL (MEIER 2001). ....	14
Tab. 3-3:	Im Betrachtungsraum vorkommende Fischarten. ....	22
Tab. 3-4:	Unterhaltungsplan 2013 für Delme/Holzk. Kl. Delme im Betrachtungsraum. ....	24
Tab. 6-1:	Maßnahmen Oberflächengewässer im BG 23 nach FGG Weser (2009).....	39
Tab. 6-2:	Überblick: Maßnahmen zur Gehölzentwicklung.....	44
Tab. 6-3:	Charakteristika potenzieller Laichhabitats für Großsalmoniden (ARGE WESER 1998). ....	46
Tab. 6-4:	Überblick: sonstige Maßnahmen zur Aufwertung der Delme. ....	55
Tab. 7-1:	Hydraulisch berechnete Abschnitte der Delme. ....	57
Tab. 7-2:	Zustände und Lastfälle für die hydraulische Berechnung.....	58
Tab. 9-1:	Messfrequenz der biologischen Komponenten an den Messstellen. ....	65

## Verzeichnis der Anhänge

Anhang 1	Fotodokumentation
Anhang 2	Abflusshauptwerte Pegel Holzkamp (1967-2011)
Anhang 3	Hydraulische Berechnung für 3 ausgewählte Teilabschnitte

## Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1	Übersichtskarte			1 : 25.000
Anlage 2.1	Bestandsplan	Unterlauf	(WK 23004)	1 : 7.500
Anlage 2.2	Bestandsplan	Mittellauf	(WK 23009)	
Anlage 2.3	Bestandsplan	Oberlauf	(WK 23025)	
Anlage 3.1	Maßnahmenplan	Unterlauf	(WK 23004)	1 : 7.500
Anlage 3.2	Maßnahmenplan	Mittellauf	(WK 23009)	
Anlage 3.3	Maßnahmenplan	Oberlauf	(WK 23025)	

## 0. Vorwort

Im Mittelpunkt dieses umsetzungsorientierten Fachplans der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes steht der Fließgewässerschutz. Insbesondere Fließgewässer stehen aber in vielfältigen Wechselbeziehungen zu der sie umgebenden Kulturlandschaft und den hier lebenden Menschen. Als Gutachten mit empfehlendem Charakter ist der Gewässerentwicklungsplan (GEPI) nicht rechtsverbindlich. Das heißt aus ihm ergeben sich keine Verpflichtungen. Die Umsetzung von im GEPI aufgeführten Maßnahmen kann nur im Einverständnis mit dem jeweiligen Eigentümer bzw. allen Betroffenen erfolgen.

## 1. Anlass und Aufgabenstellung

### 1.1 Ausgangssituation

Das Gewässersystem der Delme mit Nebengewässern wurde im Laufe der Zeit durch den Menschen vielfältig und zum Teil grundlegend umgestaltet. Auch heute noch bestehen zur Gewährleistung der Vorflut in dem hydraulisch teilweise sensiblen Einzugsgebiet hohe wasserwirtschaftliche Anforderungen an die Vorflut und abflusssichernde Maßnahmen. Die Delme gehört zu den wertvollen Fließgewässern in Niedersachsen, insbesondere auch aufgrund des einzigen, in geringer Individuenzahl erhaltenen Restbestandes der Bachmuschel (*Unio crassus*) im niedersächsischen Wesereinzugsgebiet. Aus der Sicht des Naturschutzes besitzt die Delme eine regionale oder sogar landesweite Bedeutung. Aus diesem Grund wurde:

- die Delme im Niedersächsischen Fließgewässerschutzsystem als Hauptgewässer 2. Priorität aufgenommen (DAHL & HULLEN 1989, RASPER et al. 1991),
- neben der Unteren Delme im Betrachtungsraum der Mittellauf der Delme (das Delmetal) zwischen Harpstedt und Delmenhorst als FFH-Gebiet (Nr. 50) des europäischen Schutzgebietssystems "Natura 2000" ausgewiesen,
- die Delme u.a. mit den Wasserkörpern 23004 (Wasserkörpergruppe 23002 - Sandgewässer), 23009 und 23025 (Wasserkörpergruppe 23001 - Kiesgewässer) Bestandteil des reduzierten Gewässernetzes der EG-WRRL in Niedersachsen (MU 2004, WASSERBLICK 2005),
- die Delme im Leitfaden Maßnahmenplanung (NLWKN 2008c) als prioritäres Gewässer eingestuft (Prioritäten 1 und 3 im Betrachtungsraum) und
- das Delmetal auf weiten Strecken als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen.

Ein wesentlicher Grund für die Aufstellung des GEPI resultiert aus der LSG-Ausweisung für das FFH-Gebiet Delmetal zwischen Harpstedt und Delmenhorst. Der vorliegende GEPI soll ergänzend weitergehende Aussagen zum Themenbereich Fließgewässerschutz/-entwicklung und -unterhaltung für die Delme im Landkreis Olden-

burg treffen. Vor diesem Hintergrund und mit der Zielsetzung die vorhandenen Werte zu erhalten sowie bestehende Beeinträchtigungen und Gefährdungen unter Berücksichtigung und Erhalt wirtschaftlicher Tätigkeiten und Notwendigkeiten zu beseitigen bzw. verringern, wurde für das Fließgewässer Delme (im Landkreis Oldenburg) der vorliegende Gewässerentwicklungsplan (GEPI) erarbeitet.

Sofern städtebauliche Pläne und Entwicklungen mit den Zielen des GEPI nicht konform gehen, sollte die planende Kommune die Ziele des GEPI mit dem ihr als informelle Planung zustehenden Gewicht in die Abwägung einstellen.

## **1.2 Zielsetzung und Vorgehensweise**

Aufgrund der naturschutzfachlichen Bedeutung wurde im Jahre 2012 die Erstellung eines Gewässerentwicklungsplanes (GEPI) für das Fließgewässer Delme vorgesehen. Der GEPI ist eine Fachplanung der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes mit Augenmerk auf das Fließgewässerschutzsystem Niedersachsen (DVWK 1999, SELLHEIM 2006) und die EG-WRRL. In ihm werden alle Einflussgrößen auf ein Fließgewässersystem betrachtet. Ziel ist die Erstellung eines Gesamtkonzeptes mit Maßnahmenvorschlägen, die sinnvoll zu einer weiteren Verbesserung der Gewässersituation in einem Einzugsgebiet führen.

Der GEPI bildet eine Grundlage zur Aufstellung bzw. Fortschreibung der Maßnahmenprogramme der EG-WRRL (NLWKN 2008c) und beinhaltet eine Darstellung der aktuellen Bestandssituation, Schutz- und Entwicklungsziele sowie ein Maßnahmenkonzept mit konkreten Maßnahmenvorschlägen. Für die Umsetzung der Maßnahmen sind neben dem Einverständnis der Eigentümer bzw. von allen Betroffenen vielfach rechtliche Verfahren entsprechend der wasserrechtlichen Vorgaben (NWG, WHG) erforderlich, z.B. Anlagengenehmigung, Plangenehmigung oder Planfeststellung. Die Maßnahmenvorschläge können und sollen von anderen Fachplanungen (z.B. Flurneuordnung, Bauleitplanung) aufgegriffen werden (z.B. Einrichtung von Gewässerrandstreifen, vor-Ort-Versickerung von Niederschlagswasser). Die Aufstellung des GEPI unterstützt sich die Möglichkeit, dass die Umsetzung von Maßnahmen finanziell vorrangig gefördert wird.

Die Erarbeitung des GEPI wurde durch interdisziplinär besetzte Arbeitskreise begleitet, in der die verschiedenen Nutzergruppen des Einzugsgebietes vertreten waren. Die Aufgabe bestand darin, die Planungsinhalte festzulegen, Wissen und Informationen über die örtlichen Gegebenheiten einzubringen und die weitere Maßnahmenplanung auf ihre Stimmigkeit und Umsetzbarkeit hin zu begleiten. Folgende Organisationen, Behörden, Verbände und Vereine waren mit den in Tab. 1-1 benannten Personen beteiligt:

Tab. 1-1: An den Arbeitskreisen des GEPI Delme beteiligte Institutionen.

Vertreter in den Arbeitskreisen	
Institution	Vertreter
Ochtumverband	Herr Heiko Stubbemann (Verbandsvorsteher)
Ochtumverband	Herr Matthias Stöver (Geschäftsführer)
Ochtumverband	Herr Edelhard Deepe (Ausschussmitglied)
Ochtumverband	Herr Rainer Scharringhausen (Ausschussmitglied)
Ochtumverband	Herr Heinz Lange (Schaubeauftragter)
Landkreis Oldenburg	Frau Eva-Maria Langfermann (Amt 61)
Landkreis Oldenburg	Herr Gerrit Finke (UWB)
Landkreis Oldenburg	Herr Georg Schinnerer (UNB)
Landkreis Oldenburg	Herr Max Hunger (Kreisnaturschutzbeauftragter)
NLWKN Betriebsstelle Brake-Oldenburg	Herr Otto Barna
NLWKN Betriebsstelle Brake-Oldenburg	Herr Peter Suhrhoff
NLWKN Betriebsstelle Brake-Oldenburg	Frau Petra Neumann
NLWKN Direktion Standort Hannover	Frau Hilke Prange
Landesfischereiverband Weser-Ems e.V.	Herr Dr. Jens Salva
Nds. Landvolk Kreisverband Oldenburg	Herr Bernhard Wolff
Nds. Landvolk Kreisverband Mittelweser	Frau Larissa Steffenhagen
Angelsportverein Harpstedt e.V.	Herr Gerd Helmts
Fischereiverein Delmenhorst e.V.	Herr Detlef Roß
Angelgemeinschaft Beckeln	Herr Karl Landwehr
Nds. Landesforsten Forstamt Ahlhorn	Herr Eberhardt Guba
Gemeinde Beckeln	Herr Heiner Thöle
Samtgemeinde Harpstedt	Herr Jens Hüfner
Flecken Harpstedt	Herr Werner Richter
Flecken Harpstedt	Herr Ingo Fichter
Gemeinde Prinzhöfte	Herr Herwig Wöbse
Gemeinde Ganderkesee	Herr Carsten Wücker
Stadt Delmenhorst	Herr Jürgen Müller-Schönborn
Bürgerinitiative für Naturschutz u. Stadtökologie OL	Herr Jörg Grützmann
Fachberatung Bachmuschel ( <i>Unio crassus</i> )	Frau Antje Hoffmann
Naturschutzverband Niedersachsen	Herr Dr. Christian Eberl
Biologische Schutzgem. Hunte Weser-Ems e.V.	Herr Dr. Remmer Akkermann
Jägerschaft Oldenburg-Delmenhorst e.V.	Herr Klaus Puschmann
Jägerschaft Oldenburg-Delmenhorst e.V.	Herr Rudolf Alfken

Folgende Rahmenbedingungen liegen der Ziel- und der Maßnahmenplanung zugrunde:

- Hochwasserschutz und Vorflut müssen im Rahmen der durch Gesetze und Verordnungen vorgeschriebenen Regelungen gewährleistet bleiben.
- Vorhandene Siedlungs- bzw. Infrastrukturbereiche sowie Gewerbeflächen sind zu berücksichtigen und dürfen nicht in ihrem Fortbestand gefährdet werden.



- Vorhandene ordnungsgemäße und nachhaltige und nach guter fachlicher Praxis geführte Land- und Forstwirtschaft und gute fischereiliche Praxis dürfen nicht gegen den Willen der Betroffenen beeinträchtigt werden.
- Die Nutzungen zu Sport- und Erholungszwecken in maßvollem Rahmen sind zu berücksichtigen.
- Die Umsetzung von Maßnahmen erfolgt nur im Einvernehmen und in Zusammenarbeit mit den Betroffenen unter Beteiligung der Fachbehörden.
- Gegebenenfalls ist der Flächenkauf oder -tausch entsprechend dem Nutzflächenwert Voraussetzung für die Umsetzung.

Der Ochtumverband beauftragte die Ingenieurgesellschaft Heidt & Peters mbH (Celle) mit der Erstellung des vorliegenden Werkes. Inhalt und Aufbau des GEPI orientieren sich an den Hinweisen der Fachbehörde für Naturschutz (SELLHEIM 2006).

## 2. Betrachtungsraum

### 2.1 Lage und Abgrenzung des Betrachtungsraums

Als Betrachtungsraum wird die Delme im Landkreis Oldenburg mit dem zugehörigen oberirdischen Niederschlagseinzugsgebiet gewählt (vgl. Abb. 2-1 und Anlage 1). Die Gewässerstrecken und Einzugsgebiete des Delme-Oberlaufes oberhalb der Landkreisgrenze Diepholz/Oldenburg (Station 37+850), für den bereits eine Gewässerentwicklungsplanung vorliegt (IDN 2011) sowie des Delme-Unterlaufes unterhalb der Einmündung der Holzkamper Kleinen Delme (Station 10+890) sind nicht Bestandteil der Betrachtung des vorliegenden Werkes. Die Nebengewässer der Delme im Betrachtungsraum werden bzgl. ihrer Wechselwirkung mit der Delme betrachtet.

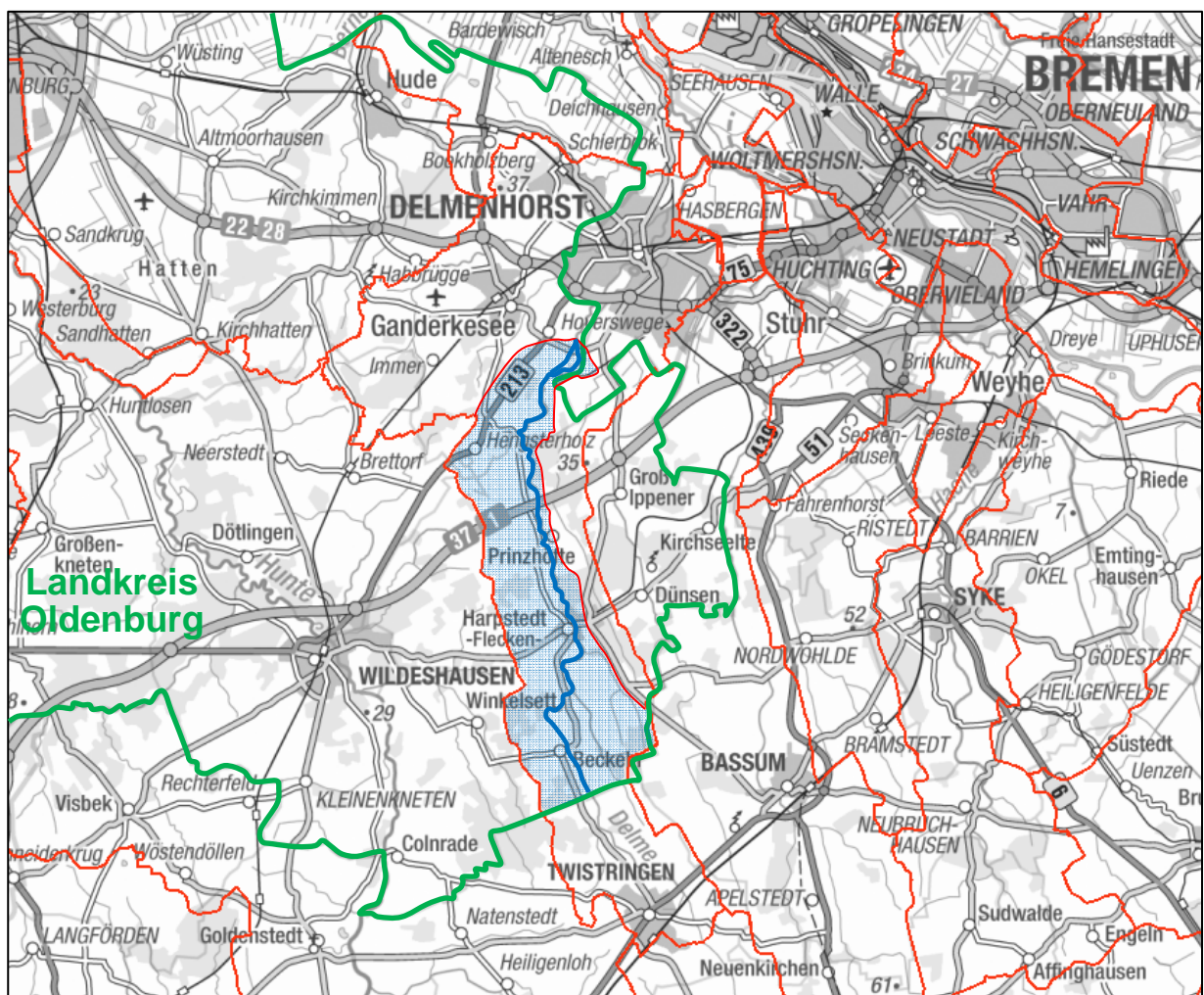


Abb. 2-1: Einzugsgebiete (rot) mit Betrachtungsraum (in blau - Delme im LK OL).

Im Betrachtungsraum werden rd. 29 km Fließgewässerstrecke der Delme sowie der Holzkamper Kleinen Delme bearbeitet. Der Delmeverlauf ist hier in drei Wasserkörper (Abschnitte) aufgeteilt (vgl. Tab. 2-1 und Abb. 2-2).

Tab. 2-1: Delme-Verlauf im Betrachtungsraum.

Wasserkörper	Beschreibung	Station	Länge [m]
23004 Unterlauf HMWB	Einmündung der Holzkamper Kl. Delme bis Kleine Beeke Hengsterholz	10+890 bis 17+100	6210
mit	Holzkamper Kleine Delme	0+000 bis 2+020	2020
23009 Mittellauf NWB	Kleine Beeke Hengsterholz bis Harpstedt (L 338)	17+100 bis 28+280	11180
23025 Oberlauf HMWB	Harpstedt (L338) bis Landkreisgrenze Oldenburg-Diepholz	28+280 bis 37+850	9570

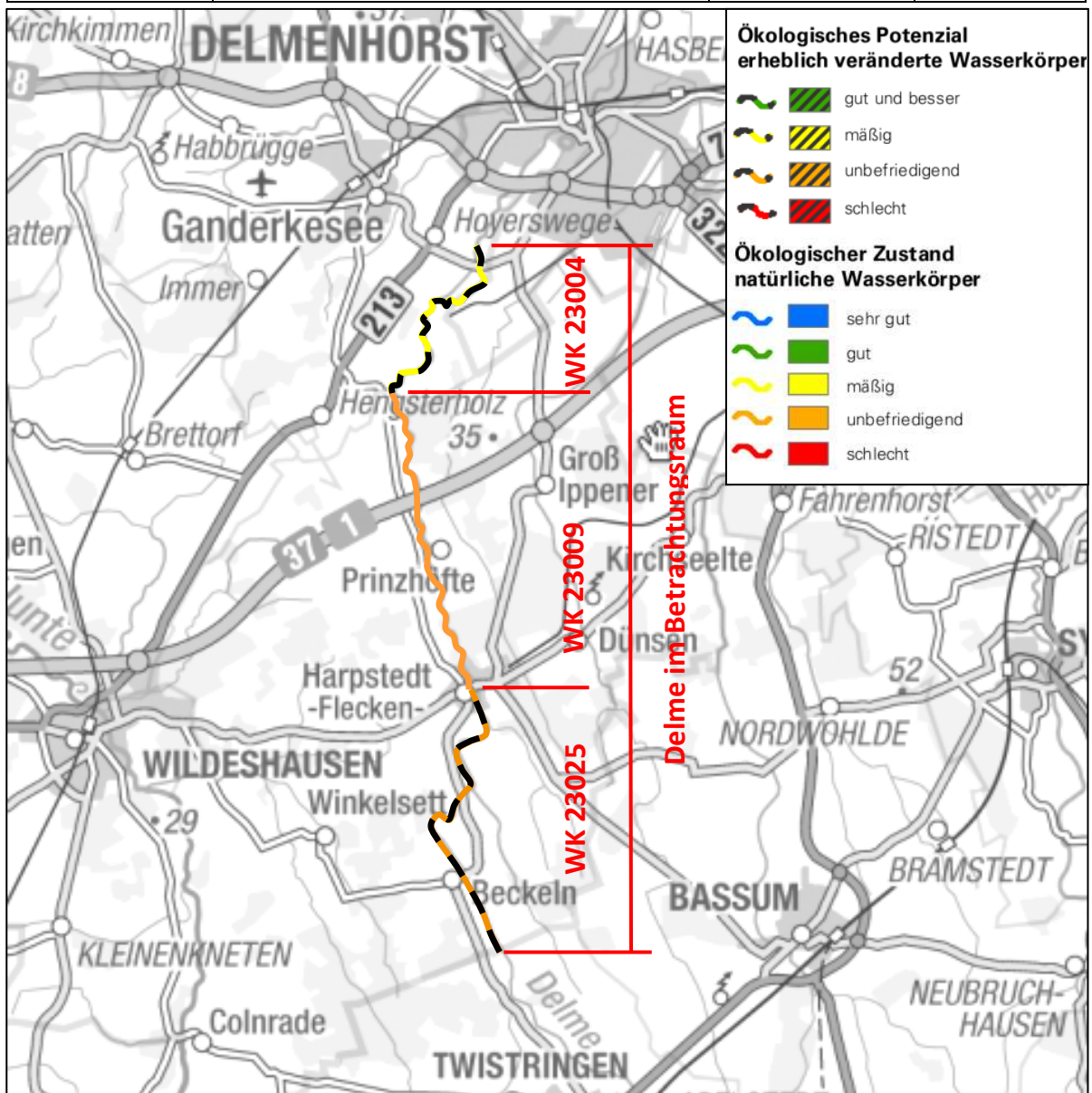


Abb. 2-2: Wasserkörper der Delme im Betrachtungsraum (mit ökologischem Zustand/Potenzial).

Die Delme ist ein rund 46 km langes, orografisch linksseitiges Nebengewässer der Ochtum. Das Einzugsgebiet ist östlicher Bestandteil des Bearbeitungsgebietes 23 Weser-Ochtum. Ihren Ursprung hat die Delme im Stadtgebiet Twistringen im Landkreis Diepholz. Nach rd. 12 km Fließweg tritt der Bach mit der Landkreisgrenze Diepholz/Oldenburg in den Betrachtungsraum ein.

Überwiegend in nördliche Richtung verlaufend, wurde die Delme bis Harpstedt (WK 23025) aufgrund kulturbautechnischer Vorgaben stark überformt mit gerader/gestreckter Linienführung und einheitlichem Querprofil. Der unterhalb von Harpstedt anschließende, bis zur Gemeindegrenze Ganderkesee reichende Abschnitt (WK 23009) weist deutlich vielfältigere Fließgewässerstrukturen auf. Überwiegend von Grünland umgeben, erreicht die abermals begradigte Delme oberhalb von Delmenhorst und rd. 11 km oberhalb der Einmündung in die Ochtum am Zusammenfluss mit der Holzkamper Kleinen Delme das untere Ende des Betrachtungsraums.

Die Ausdehnung des Betrachtungsraumes beträgt in nördlicher Fließrichtung rd. 19 km. Auf ihrem Verlauf variiert die Delme die Breitenausdehnung ihres Einzugsgebietes mit 4 bis 5 km nur geringfügig. Die größeren Ortslagen im Betrachtungsraum sind Beckeln, Harpstedt und die Kaserne Adelheide am Stadtrand von Delmenhorst.

## 2.2 Naturräumliche Grundlagen

Der Betrachtungsraum liegt im Naturraum Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung; im Unterlauf (WK 23004) mit Übergang zum Weser-Aller-Flachland und verteilt sich auf die naturräumlichen Einheiten Syker Geest, Delmenhorster Geest, Thedinghäuser Geest. Der Bereich befindet sich in der Altmoränenlandschaft der Saalekaltzeit und ist überwiegend durch das Drentheeisstadium der Saaleeiszeit mit einem schwachwelligen Relief der Grundmoränenplatten geprägt. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass auch solche Gebiete während der späteren Weichselkaltzeit durch periglaziale Prozesse wie beispielsweise Verwehungen von Flugsand und Löss noch weiter geformt und verändert wurden. Auf der lehmigen Grundmoräne lagert vorherrschend Flotssand.

In den direkt an das Gewässer angrenzenden Bereichen herrscht laut Bodenübersichtskarte Niedersachsen Niedermoor vor, das in den Bereichen der Hochterasse in Pseudogley-Podsole und reine Podsole übergeht. Die Delme verläuft durch ein schmales Niedermoorgebiet. Der Niedermoorortof lagert über fluviatilen Sand. An das Niedermoor grenzt sandiger Boden an, der als Podsol ausgebildet ist und geologisch durch glazifluviatile Ablagerungen entstanden ist. Im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes grenzt direkt an das östliche Delmeufer ein Binnendünengebiet an. Hier befinden sich hohe Sandkuppen mit starkem Geländere relief (NLFB 1997, LBEG 2008, NLWKN 2011).



## 2.3 Historische Entwicklung

Der ursprünglich gewundene bis mäandrierende Verlauf der Delme wurde in verschiedenen Einzelschritten ausgebaut oder begradigt. Um das Jahr 1800 zeigt die Kurhannoversche Landesaufnahme eine wohl noch gering menschlich beeinflusste Linienführung. Im Talraum dominierte die Grünlandnutzung. Im 19. Jahrhundert erfolgten umfangreiche Ausbaumaßnahmen, wohl auch zur Rieselwiesennutzung, so dass bis zur Preußischen Landesaufnahme um 1900 bereits weitestgehend die heutige Gewässerlage entstanden war (vgl. Abb. 2-3).

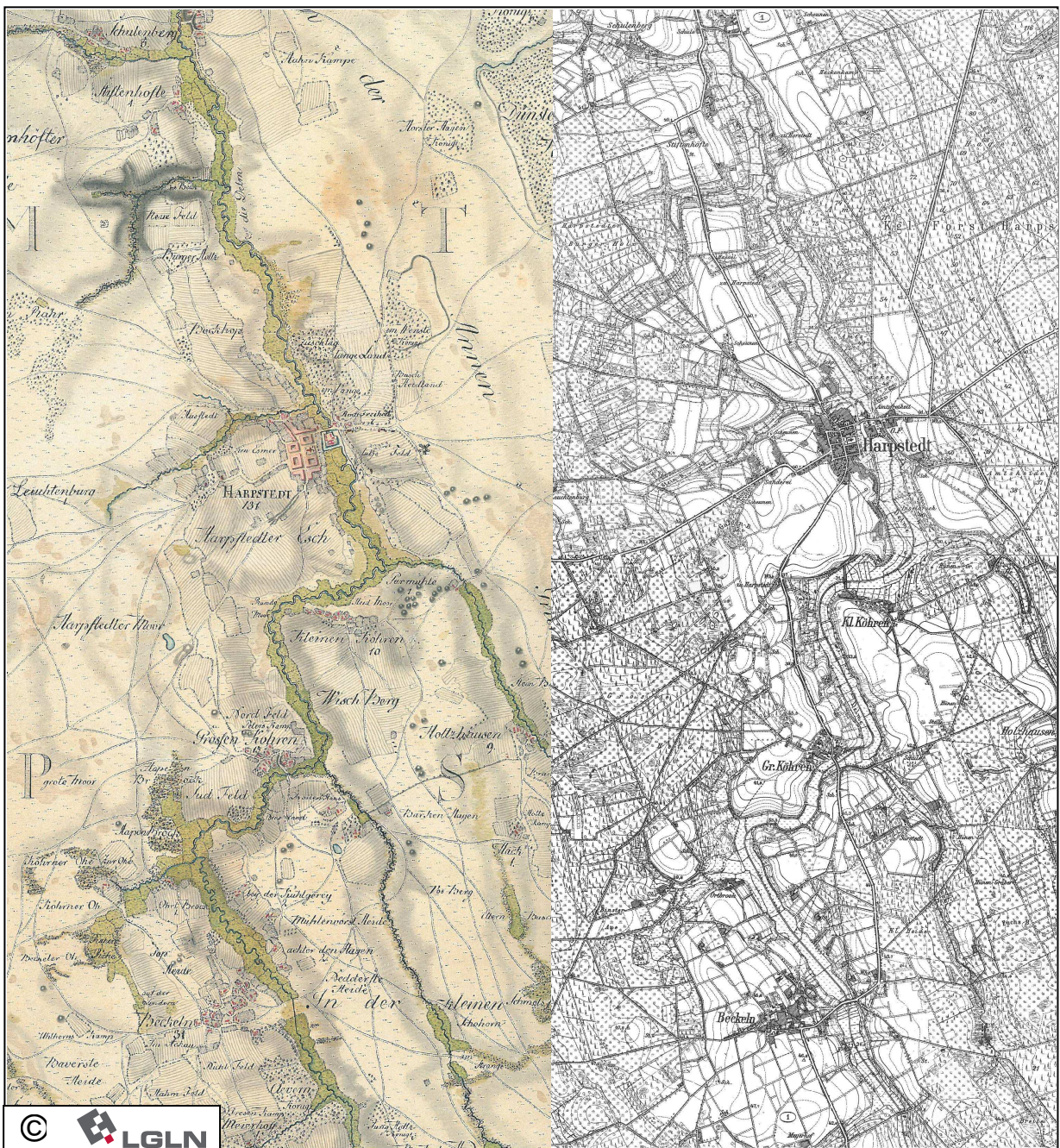


Abb. 2-3: Delme-Oberlauf um 1773 (links) und um 1898 (rechts).



"Der Abschnitt zwischen Harpstedt und Beckeln/Meyerhof wurde in den Jahren 1952-1957 von damals zuständigen Wasser- und Bodenverband sowie der Wasserwirtschaftsverwaltung ausgebaut" (STAWA 1996).

Das "Delmetal zwischen Harpstedt und Delmenhorst" ist als FFH-Gebiet Nr. 050 (bzw. 2917-331) mit 476 ha Fläche im Talraum der Delme und auf den angrenzenden Geestbereichen gemeldet. Die erste Meldung erfolgte 2000 (Anerkennung 12/2004) und die Nachmeldung 2004 (Anerkennung 11/2007). Für das Gebiet liegt ein Erhaltungs- und Entwicklungsplan (E+E-Plan) vor (NLWKN 2011). Anschließend erfolgte die Ausweisung als Landschaftsschutzgebiet (LANDKREIS OLDENBURG 2011). Des Weiteren ist der Delmeabschnitt von Holzkamp bis zum Mühlenstau in Harpstedt seit dem Jahr 2006 als Überschwemmungsgebiet gesetzlich festgesetzt (NLWKN 2006).

Zur Steigerung der ökologischen Wertigkeit der Delme wurde durch den Ochtumverband in den vergangenen Jahren bereits eine Vielzahl von Umgestaltungsmaßnahmen durchgeführt. So konnte durch die naturnahe Umgestaltung sämtlicher Stauanlagen entlang der Delme die ökologische Durchgängigkeit auf ganzer Länge bereits im Jahr 2002 wiederhergestellt werden. Darüber hinaus wurden folgende weitere Maßnahmen durchgeführt:

- Herstellung einer Vielzahl von künstlichen Kiesbänken
- Bau von vier Sandfängen (2 x Delme, 1 x Eschenbach, 1 x Steinbach) zur Reduzierung der Feinsedimentfracht (insbesondere mit Blick auf die Bachmuschel (*Unio crassus*))
- Herstellung eines Muschelaufzuchtgerinnes im Bereich Kl. Henstedt
- Anschluss von Altarmen/Wiederherstellung des ursprünglichen Verlaufes an der Ellernbäke bei Twistringem/Köbbinghausen
- Bachbegleitende Maßnahmen an der Ellernbäke in Zusammenarbeit mit der Stiftung Naturschutz des Landkreises Diepholz
- Erlen-Anpflanzungsmaßnahmen auf öffentlichen Anliegerflächen
- Herstellung von Strömungslenkern zur Remäandrierung oberhalb von Harpstedt
- Revitalisierung eines Teilstücks des Eschenbachs in Zusammenarbeit mit dem Landesfischereiverband

Im Jahr 2011 wurden im Bereich der Revierförsterei Harpstedt (nds. Landesforsten) unterhalb von Harpstedt vorhandene standortuntypische Gehölze wie Fichten und mächtige Hybridpappeln eingeschlagen.

## 2.4 Derzeitiger Zustand der Delme

Die Delme weist deutliche durch den Menschen hervorgerufene Einflüsse auf. Das Gewässer ist, mit Ausnahme des Mittellaufes (WK 23009), als begradigt und ausge-

baut anzusehen. Insbesondere in Ober- und Unterlauf folgen intensive Flächennutzungen unmittelbar dem Bach. (Ufer-)Gehölze fehlen über längere Strecken. Bei fehlender Beschattung tritt die Wasserpest bald in Massen, bis zum vollständigen Zusetzen des Profils auf. Im Übergang zur Geest wachsen Hainsimsen-Buchenwälder, saure Buchenwälder, Stieleichen-Hainbuchenwälder und alte bodensaure Eichenwälder.

Ackernutzung dominiert die Talraumnutzung in den Abschnitten Landkreisgrenze DH/OL-Groß Köhren und Sethe-Wiggersloh. Teilweise reichen die Äcker bis unmittelbar an die Gewässerböschung, selten unterbrochen durch einzelne Gehölze oder Baumgruppen. Innerhalb der Ortslage Harpstedt sind stark anthropogen belastete und überformte Siedlungsbiotope vorhanden. Hausgärten mit Scherrasen und Ziergehölzen sowie andere Siedlungsbiotope stoßen an das Gewässer. Unterhalb von Harpstedt wurde bereits entlang des Bachlaufs ein Hybridpappel-Forst in der angrenzenden Flächennutzung beseitigt. An beweidetem Grünland fehlen häufig fachgerechte, den Anforderungen entsprechende, kehrende Weidezäune. Der Gefällezuwachs durch Begradigung wird punktuell durch Sohlbauwerke abgebaut. Im steileren Oberlauf (WK 23025) weisen Sohlgleiten auf umgestaltete, frühere Kulturstau hin. Auf Teilstrecken sind standortuntypische Substrate wie grobe Steinschüttungen bildprägend. In gefälleärmeren Abschnitten wird das natürliche Substrat von mehr oder weniger starken Feinsedimentschichten überdeckt. In den strömungsarmen Bereichen sind Schlammablagerungen zu beobachten. Im Betrachtungsraum münden neun Nebengewässer/Bachläufe (HMWB) in die Delme ein (s. Tab. 2-2).

Tab. 2-2: Nebengewässer (HMWB) der Delme im Betrachtungsraum.

Name	Mündung - Station	Mündung - Seite	Länge [m]
WK 23004			
Holkammer Kleine Delme	10+900	links	2020
WK 23009			
Kleine Beeke von Hengsterholz	17+130	links	2780
Eschenbach	21+970	links	2400
Grünbach	Eschenbach	links	3480
Steinbach	27+950	links	2040
WK 23025			
Purrmühlenbach	29+570	rechts	3800
Röhenbeeke	32+090	rechts	5540
Wasserzug hinter den Linden	33+880	links	2080
Wasserzug vom Meyerhof	36+520	links	1380

Vor allem Gewässerausbau, aber auch angrenzende Siedlungsbereiche sowie intensive landwirtschaftliche Nutzungen führen zu folgenden hydromorphologischen Defiziten bei der Fischfauna und beim Makrozoobenthos:

- fehlende Strukturvielfalt,
- fehlende Substrate (z.B. Totholz, Kies),
- Defizite in der Substratdiversität,
- Feinsedimenteinträge und Kolmatierung (Zusetzen des Lückensystems),
- Defizite in der Strömungsdiversität,
- mangelnde Breiten- und Tiefenvarianz,
- Defizite bei der ökologischen Durchgängigkeit,
- fehlende oder standortfremde Ufer-/Wasservegetation,
- fehlende Ufergehölze (fehlender organischer Eintrag und Auenstrukturen) verbunden mit widernatürlichen Temperaturamplituden im Wasser aufgrund fehlender Beschattung,
- fehlende Auengewässer und Rinnenstrukturen,
- mangelnde Auenanbindung.

Fehlen alte Schwarz-Erlen im Gewässerufer oder bestehen streckenhaft nur einseitige Gehölzsäume, dann neigt die Delme dazu verstärkt an Böschungen bzw. Böschungsfüßen Energieüberschüsse abzubauen. Instabile, abbrechende Uferböschungen, überbreite Mittelwasserprofile und ein starker Geschiebetrieb sind häufig anzutreffen. Diese Seitenerosion erhöht den Sedimenteintrag und führt zur Verbreiterung des Profils, ohne das ein dynamisch-stabiles Gleichgewicht mit geeigneten Strukturgütern erreicht wird. In Abhängigkeit von Abfluss und Fließgefälle werden Feinsedimentfrachten mehr oder weniger schnell abwärts gefördert und punktuell zwischengelagert. Noch vorhandene kiesige Sohlsubstrate sind in gefällearmen Bereichen oft, manchmal auch dauerhaft übersandet. Bei steilerem Gefälle besteht hingegen die Gefahr, dass vorhandene Eintiefungen durch Tiefenerosion verstärkt werden. Ein hoher Totholzanteil in der Sohle ist nur selten vorhanden. In Bereichen ohne Beschattung tritt ausgeprägt submerse (untergetauchte, unter Wasser lebende) Vegetation in den Gewässern auf.



### 3. Vorinformationen

#### 3.1 Hydrografie/Hydrologie

Die Delme gehört hydrografisch zum Niederschlagseinzugsgebiet WESER und hier zum Flussgebiet Ochtum. Sie hat ihren Ursprung in der Ortslage Twistringern und mündet -überwiegend nach Norden verlaufend- kurz unterhalb/nördlich von Delmenhorst linksseitig in die Ochtum in. Die Delme verfügt bei einer Gesamtlänge von ca. 46 km über ein oberirdisches Gesamtniederschlagseinzugsgebiet ( $A_{EO}$ ) (Gebietskennzahl GKZ 492.8) von 247,40 km<sup>2</sup> (NMELF 1983).

Beim Eintritt in den Betrachtungsraum bzw. den Landkreis Oldenburg (Station 37+840) weist die Delme ein oberirdisches Niederschlagseinzugsgebiet ( $A_{EO}$ ) von rd. 27 km<sup>2</sup> auf. An der Einmündung der Holzkamper Kleinen Delme verlässt die Delme bei Station 10+900 den Betrachtungsraum mit einem oberirdischen Niederschlagseinzugsgebiet ( $A_{EO}$ ) von rd. 106 km<sup>2</sup>.

Die Delme überwindet im Betrachtungsraum auf ihrem rd. 26,75 km langen Weg von der Kreisgrenze DH/OL (46 mNN) bis zur Mündung der Holzkamper Kleinen Delme (10 mNN) einen Höhenunterschied von rd. 36 m, was einem mittleren Gefälle  $I \sim 1,35 \text{ ‰}$  entspricht. Im Betrachtungsraum beträgt das im Unterlauf (WK 23004) sowie im Mittellauf (WK 23009) zu überwindende mittlere Gefälle  $I$  jeweils rd. 1,0 ‰. Der Oberlauf (WK 23025) ist mit rd. 2,0 ‰ deutlich steiler.

Im Betrachtungsraum besteht bei Station 13+850 der Schreib-Pegel "Holzkamp" des NLWKN. Die gewässerkundlichen Hauptwerte sind in Tab. 3-1 aufgeführt. Der Ochtumverband betreibt jeweils einen Pegel in Horstedt (Station 23+230) und in Harpstedt (Station 28+470).

Tab. 3-1: Gewässerkundliche Hauptwerte Delme-Pegel Holzkamp (NLWKN 2008a).

Gewässer	Jahre	$A_{EO}$ [km <sup>2</sup> ]	Abflüsse in m <sup>3</sup> /s					Abflussspenden in l/s·km <sup>2</sup>				
			HHQ	MHQ	MQ	MNQ	NNQ	HHq	MHq	Mq	MNq	NNq
Delme	1967-2011	103,0	25,7	7,09	0,95	0,33	0,20	250	68,8	9,23	3,24	1,94

Auffällig sind die vergleichsweise geringen Niedrigwasserabflussspenden ( $< Mq$ ), die auf einen geringen grundwasserbürtigen Anteil des Abflusses hinweisen. Die Hochwasser- und Niedrigwasserspenden pendeln mit relativ geringem Faktor um die Mittelwasserabflussspende. Anthropogene Veränderungen der Gebietsabflussspenden bedingen eine Verstärkung von Hoch- und Niedrigwässern. Oberflächennutzungen,

Entwässerungssysteme und ausgebaute Gewässer führen Niederschlagswasser oft beschleunigt ab und verstärken damit Extremereignisse. So kann in Trockenzeiten durch einen zusätzlich geminderten Grundwasserzustrom, der durch Grundwasserentnahmen unter Umständen weiter verringert wird, eine reduzierte Wasserführung auftreten.

### 3.2 Gewässer- und Strukturgüte

Der Bewirtschaftungsplan (FGG WESER 2009) stellte den chemischen Zustand der Delme als `gut` dar und erwartete die Zielerreichung des chemischen Zustandes bereits für 2015. Der chemische Zustand der beteiligten Grundwasserkörper ist, auch hinsichtlich der Qualitätskomponenten Nitrat und Pflanzenschutzmittel sowie der Anhang II-Schwellenwerte der Tochterraichtlinie Grundwasser (GWTR 2006), als schlecht eingestuft. Der mengenmäßige Zustand der Grundwasserkörper wird hingegen mit gut bewertet.

Durch umfangreiche Investitionen der vergangenen Jahrzehnte in die Abwasseraufbereitung stellt die Abwassereinleitung nicht mehr die hauptsächliche Beeinträchtigung der Delme im Betrachtungsraum dar. Die wesentliche, verbliebene Belastung der Wasserqualität der Fließgewässer resultiert aus diffusen Stoffeinträgen, die zu einem überwiegenden Teil aus landwirtschaftlichen, Siedlungs- und Verkehrsflächen des Einzugsgebietes sowie aus atmosphärischem Eintrag stammen. Die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor, aber auch Pflanzenschutzmittel oder Schadstoffe werden hierbei über den Erosions- und den Grundwasserpfad eingetragen (ATV-DVWK 2003).

Die Gewässerstrukturgüte (oder auch der morphologisch-strukturelle Zustand) steht heute im Mittelpunkt einer weitergehenden Verbesserung der Fließgewässersituation. Spezialisierte Arten der Fließgewässerfauna und -flora sind auf eine hohe Strukturvielfalt angewiesen.

Für die Delme als Fließgewässer des Tieflandes sind Parameter wie Laufentwicklung, Längs- und Querprofil, Sohlen- und Uferstruktur sowie das Gewässerumfeld von Bedeutung (RASPER 2001). Diese Strukturgüteparameter (Gewässerbett- und Auendynamik) werden in WASSERBLICK (2005) bzw. NLÖ (2001) in Anlehnung an ein Leitbild bewertet und dargestellt. Insbesondere die strukturreiche Hartsubstratausstattung der Sohle spielt eine zentrale Rolle. Ursprüngliche Kiese und Totholz wurden jedoch oftmals entfernt und sind, wenn noch vorhanden, vielfach durch Treibsand überlagert. Negative Veränderungen der Strukturgüte entstanden insbesondere durch Gewässerbegradigung, Uferverbauungen, Sandeintrag und intensive Gewässerräumung.

### 3.2.1 Gewässergüte













#### Gewässergüte 2000

Aus Gründen der Vergleichbarkeit mit den anderen Bundesländern wurde im Rahmen des C-Berichtes 2005 zur Gesamtabstschätzung der Zielerreichung noch die siebenstufige Gewässergüte 2000 aus NLÖ (2001) herangezogen. Die Delme im Betrachtungsraum wurde durchgehend der Güteklasse II -mäßig belastet- zugeordnet (WASSERBLICK 2005, vgl. Abb. 3-3).

#### Typspezifische Saprobie

Die EG-WRRL schreibt für die weitere Bearbeitung in den folgenden Jahren gemäß Anhang II, 1.3 eine gewässertypspezifische Bewertung der Gewässer vor. Es wurde deshalb im C-Bericht auch die typspezifische Gewässergüte anhand der ermittelten Saprobienindices ermittelt. wird künftig nur noch die fünfstufige Bewertungsskala der typspezifischen Saprobie verwendet (EG-WRRL, WASSERBLICK 2005). Den Vergleich der Klassifizierungen stellt Tab. 3-2 dar.

Tab. 3-2: Bisherige Güteklassifizierung im Vergleich zur Einstufung des Zustands nach WRRL (MEIER 2001).

Derzeitige Güteklassifizierung						Klassifizierung des ökologischen Zustands nach WRRL		
Struktur-güteklasse	Grad der Beeinträchtigung	Farb-darstellung	Grad der organischen Belastung	Gewässer-güteklasse	Grad der chemischen Belastung	Klassifikation	Ökologi-scher Status	Farb-darstellung
<b>1</b>	kaum beeinträchtigt		unbelastet	<b>I</b>	anthropogen belastet	sehr gut	<b>I</b>	
<b>2</b>	gering beeinträchtigt		gering belastet	<b>I-II</b>	sehr geringe Belastung			
<b>3</b>	mäßig beeinträchtigt		mäßig belastet	<b>II</b>	mäßige Belastung	gut	<b>II</b>	
<b>4</b>	deutlich beeinträchtigt		kritisch belastet	<b>II-III</b>	deutliche Belastung	mäßig	<b>III</b>	
<b>5</b>	merklich geschädigt		stark verschmutzt	<b>III</b>	erhöhte Belastung	unbefriedigend	<b>IV</b>	
<b>6</b>	stark geschädigt		sehr stark verschmutzt	<b>III-IV</b>	hohe Belastung	schlecht	<b>V</b>	
<b>7</b>	übermäßig geschädigt		übermäßig verschmutzt	<b>IV</b>	sehr hohe Belastung			

Die Delme wird im Betrachtungsraum nahezu vollständig der Saprobienklasse Mäßig zugeordnet. Lediglich der Abschnitt parallel zur Holzkamper Kleinen Delme ist mit Gut bewertet (WASSERBLICK 2005, vgl. Abb. 3-3).

### 3.2.2 Gewässerstrukturgüte der Delme

Die Gewässerstrukturgüte wurde in WASSERBLICK (2005) nach dem Übersichtsverfahren (LAWA 2000) bewertet. Berücksichtigt werden morphologisch-funktionelle, sowie naturraum- und gewässerspezifische Zusammenhänge. Bewertungsmaßstab ist die natürliche Funktionsfähigkeit des Fließgewässers (potenziell natürlicher Zustand).

Für das Erhebungs- und Bewertungsverfahren wurden Parameter mit einer hohen Indikations- und Bewertungsrelevanz bezüglich der eigendynamischen Prozesse im und am Gewässer (Gewässerbett- und Auedynamik) ausgewählt. Die Bewertung der Gewässerbettdynamik erfolgt anhand der Linienführung des Gewässers, des Umfangs des Uferverbau, der vorhandenen Querbauwerke, der Abflussregelung, Art und Ausprägung des Sohlssubstrats und der Beschaffenheit von uferbegleitenden Gehölzsäumen bzw. Röhrichten bei bestimmten Gewässertypen.

Besonders aussagekräftige Parameter sind die Linienführung und das Strukturbildungsvermögen, welches aus den Erhebungen zum Uferverbau, zu Querbauwerken, zur Abflussregelung und zum Sohlssubstrat abgeleitet wird. Aus der Linienführung lassen sich Rückschlüsse auf die Breiten- und Tiefenvarianz sowie die Strukturausstattung ziehen.

Die Beurteilung der Auedynamik erfolgt durch Erhebungen zum Ausuferungsvermögen, zur Auenutzung und zur Ausprägung der Uferstreifen. Ein hoch integrierender Parameter ist das Ausuferungsvermögen, da hierdurch im wesentlichen Maße die Nutzungsmöglichkeiten und damit die Qualität der Auen aus ökologischer Sicht bestimmt wird. Für die Gesamtbewertung (Strukturgüte), welche auf insgesamt zehn Parametern aufbaut, erfolgt durch die Zusammenführung der Teilbewertungen von Gewässerbettdynamik und Auedynamik. Die Linienführung und das Strukturbildungsvermögen werden als besonders aussagekräftige und integrierende Parameter stärker gewichtet als standortgerechte Gehölzsäume, die zwar für die Funktionsfähigkeit eines Fließgewässerökosystems wichtig sind, jedoch für den morphologisch-strukturellen Zustand eine geringere Rolle spielen. Die Bewertung erfolgt in sieben Strukturgüteklassen.

Im Mittellauf unterhalb von Harpstedt weist die Delme mit Erreichen des FFH-Gebietes ihre höchste Strukturgüte auf, u.a. da die Linienführung hier eher stark gewunden ist. In den sonstigen Teilabschnitten wechseln die Strukturgüteklassen 4 (stark verändert) und 5 (sehr stark verändert). Die Strukturgüte des Übersichtsverfahrens wird in Abb. 3-3 abgebildet. Eine Detailstrukturkartierung (Gesamtstruktur in 100m-Abschnitten) des NLWKN mit Stand 2011 ist in Anlage 2 unter der Gewässerachse der Delme dargestellt. Defizite bestehen an der Delme vordringlich in dem geradlinigen Ausbau verbunden mit Uferverbau, Abflussregelung und Tiefenerosion und den daraus resultierenden Beeinträchtigungen u.a. des gewässertypischen Sohlssubstrats, des Strukturbildungsvermögens, der Gehölzsäume und des Ausuferungsvermögens.



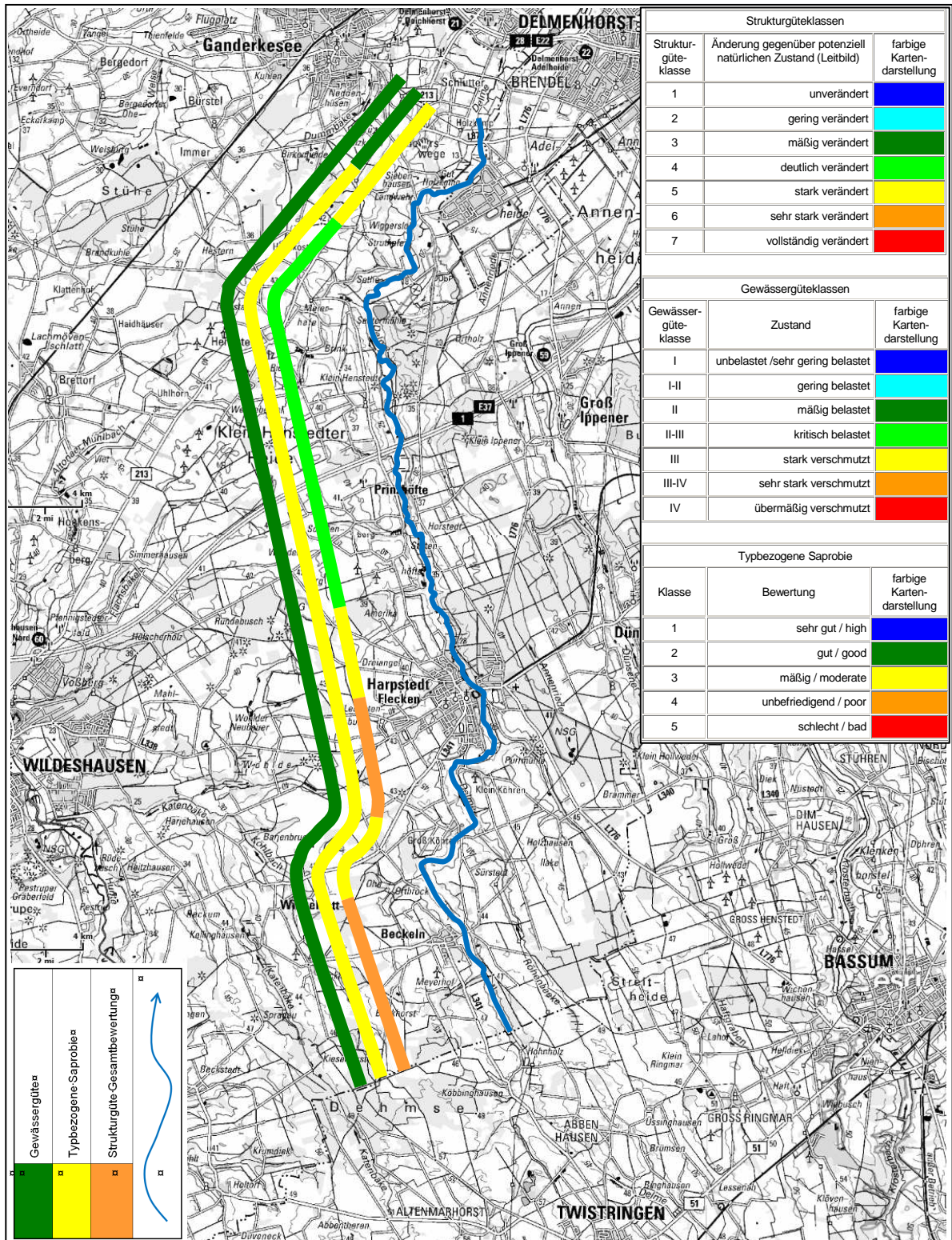


Abb. 3-1: Gewässergüte und Gewässerstrukturgüte der Delme im Betrachtungsraum (WASSERBLICK 2005).

### Gewässertypisierung

Für die Gewässer des reduzierten Gewässernetzes erfolgte im C-Bericht 2005 eine Gewässertypisierung aus der anschließend die Wasserkörperabgrenzung abgeleitet wurde. Die Typisierung stellt ein zentrales Element der EG-WRRL dar, da der zu errei-

chende gute ökologische Zustand bzw. das gute ökologische Potenzial u.a. an den Gewässertypen gemessen werden soll bzw. die ökologischen Qualitätskomponenten in Abhängigkeit von dem Gewässertyp stehen. Im Betrachtungsraum ist die Delme als sand- und lehmgeprägter Tieflandfluss (WK 23004), als kiesgeprägter Tieflandbach (WK 23009) und als Löss-lehmgeprägter Tieflandbach (WK 23025) unterteilt (s. Abb. 2-3, WASSERBLICK 2005). Dabei ist die Vorstellung eines z.B. sandgeprägten Fließgewässers als eines rein sandigen, lageinstabilen Gewässers jedoch unzutreffend. Die typkennzeichnenden Substratklassen dominieren einen Wasserkörper, in dem auch Variationen anderer Hartsubstrate einer natürlichen Strukturvielfalt entsprechen können. Der Rückgang der Kiesanteile in Kiesbächen und die Zunahme von Steinanteilen in natürlicherweise sandig geprägten Bächen in Folge ungeeigneter Unterhaltungs- oder Ausbaumaßnahmen führen zu einer Faunennivellierung mit der Gefahr Gewässervielfalt und letztlich Artenvielfalt zu verlieren.

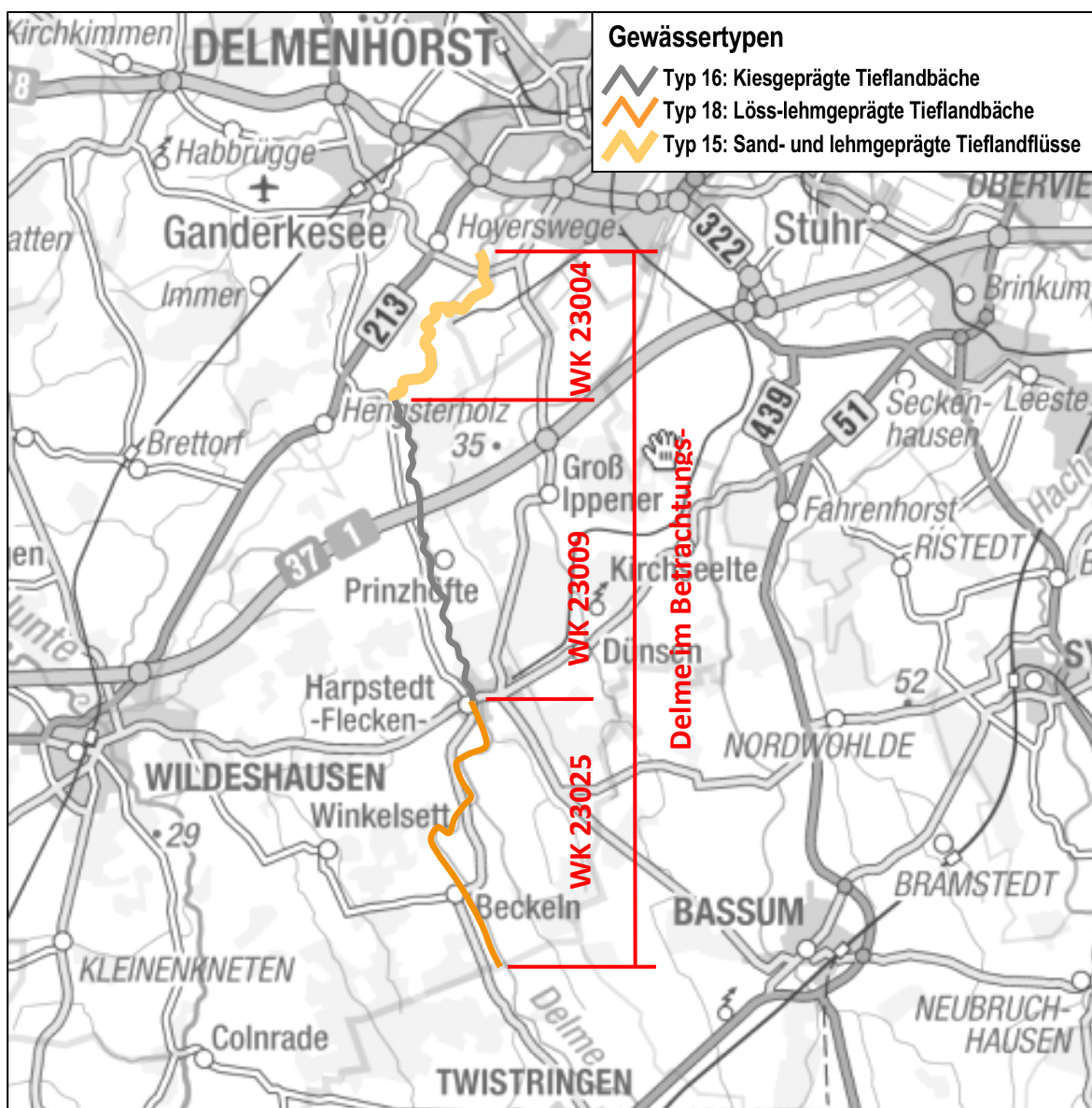


Abb. 3-2: Gewässertypisierung der Delme im Betrachtungsraum (WASSERBLICK 2005).



### 3.3 Flora und Vegetation

Lt. WASSERBLICK (2005) weisen die Makrophytengesellschaften der Delme ein artenarmes Spektrum auf. Im Wesentlichen bilden ein oder zwei Arten hohe Individuendichten; andere Arten sind unterrepräsentiert. Das Bild der Wasservegetation wird beherrscht durch Dominanzbestände von Igelkolben (*Sparganium emersum*), Laichkraut (*Potamogeton natans*) und Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*). Es kommen häufig so genannte Störanzeiger wie z.B. Wasserpest *Elodea canadensis* in üppiger Entwicklung vor. Weitere Großlaichkräuter (Potamogeton-Arten), Wasserhahnenfuß (Ranunculus-Arten) oder Tausendblatt (Myriophyllum-Arten) sind nur sehr selten vertreten oder fehlen. Erwähnenswerte Ausnahmen bildet z.B. die Wasserpflanzenbesiedlung der Delme oberhalb des Stadtgebietes Delmenhorst, wo auch strömungsliebende Formen mit höheren Artenzahlen und Deckungsgraden vorkommen. In den unbeschatteten Abschnitten setzt im Sommer eine Überproduktion der Makrophyten ein, so dass regelmäßige Entkrautungen nötig werden.

Die Niederung der Delme unterliegt abschnittsweise unterschiedlich intensiven landwirtschaftlichen Nutzungseinflüssen. Im Ober- und im Unterlauf dominieren landwirtschaftliche Nutzflächen mit hohem Grünlandanteil die Uferbereiche. Wenige Ufergehölzen Baumbestände untergliedern das Offenland und reichen stellenweise bis an den Gewässerlauf heran. Im Mittellauf der Delme befinden sich streckenweise noch naturnahe Gewässerabschnitte mit Baumbeständen aus Erlen und Weiden. Die im 476 ha großen FFH-Gebiet Nr. 050 "Delmetal zwischen Harpstedt und Delmenhorst" (DE2917331) kartierten Biotoptypen sind in Anlage 2 dargestellt (AG TEWES 2004, MEYER-RAHMEL 2008).

### 3.4 Limnofauna

In allen Wasserkörpergruppen des Bearbeitungsgebietes Weser/Ochtum, so auch an der Delme, sind typische Fließwasserbewohner unterrepräsentiert, ebenso Organismen, die auf Totholz angewiesen sind. Bereits seit den 1990er Jahren können keine Jungmuscheln der noch in kleiner Individuenzahl vorkommenden und streng geschützten Bachmuschel (*Unio crassus*) mehr festgestellt werden, die durch zunehmende Verockerung sowie durch Sand- und Feinstofftrieb in ihrem Bestand stark bedroht ist (WASSERBLICK 2005, NLWKN 2008b).

ALTMÜLLER & DETTMER (2006a), DETTMER (1997-2006), HOFFMANN (2011) und NLWKN (2011a) haben sich intensiv mit dem Schutz von Fließgewässermuscheln, so auch mit dem Schutz der Bachmuschel in der Delme auseinandergesetzt. Die für die Bewertung der Delme hochprioritäre Bachmuschel (*Unio crassus*) steht im Wesersystem wohl kurz vor dem Aussterben. Im nds. Einzugsgebiet der Weser gibt es nur noch ein winziges, im Erlöschen befindliches Restvorkommen (<< 100) dieses Genotyps in der Delme (WK 23009). Die bis einschließlich 2006 vom NLÖ, später NLWKN durchgeführ-

ten Artenhilfsmaßnahmen in der Delme, verbunden mit dem Besatz von Elritzen als infizierten Wirtsfischen (Elritzen-Besatz ist anschließend wieder erloschen), haben das Aussterben bisher verhindert, aber zu keinem grundsätzlichen Erfolg geführt, da die ökologischen Rahmenbedingungen mit einer äußerst instabilen Gewässersohle aufgrund immenser Sanddrift sowie dem Fehlen geeigneter Wirtsfische völlig unzureichend sind. Der vorhandene Bestand reproduziert sich nicht; es werden keine lebenden Jungtiere ( $\leq 5$  Jahre) mehr gefunden.

Der Erhaltungszustand der Population ist insgesamt als sehr schlecht einzustufen (der Erhaltungszustand wird bereits bei der Unterschreitung einer Populationsgröße von 1000 Tieren als mittel bis schlecht eingestuft). Insbesondere die Beeinträchtigung durch Einträge von Feinsedimenten in und Mobilisierung von Feinsedimenten innerhalb der Fließgewässer und Gräben ist -wie bei der Flussperlmuschel- auch für die Bachmuschel im Delme-Einzugsgebiet offensichtlich zu erheblich. Hier fehlt zusätzlich die für die Vermehrung der Wirtsfische der Muscheln erforderliche Tiefen- und Breitenvarianz als Rückzugsraum, u.a. da sie anderenfalls aus dem jeweiligen Gewässer herausgespült werden und damit als Wirtsfische fehlen.

Die Bachmuscheln der Delme leiden unter einer stetig zunehmenden anthropogenen Feinsediment- und Eisenockerfracht, die die Hartsubstratsohle überlagert. Gerade in den ersten Lebensjahren ist für das Aufwachsen von *Unio crassus*-Jungmuscheln eine stabile sandige oder kiesige Gewässersohle mit einem gut durchströmten, sauerstoffreichen Interstitial erforderlich.

Wasserbauliche Maßnahmen (auch Grundräumungen und Uferbefestigungsmaßnahmen) dürfen an einem *Unio crassus*-Bach nur nach Rücksprache mit der zuständigen Naturschutzbehörde unter Beteiligung der Fachbehörde für Naturschutz vorgenommen werden, da sie sonst eine Gefährdung darstellen können. NLWKN (2011a) nennt unter notwendigen Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen u.a., dass zum Schutz vor Einträgen zumindest breite nutzungsfreie Uferstrandstreifen anzulegen sind. Bedrohte oder überalterte Populationen/Restpopulationen sollten alle 1-3 Jahre begleitend zu den in diesen Fällen erforderlichen Artenhilfsmaßnahmen untersucht werden. Wenn der Restbestand der Bachmuschel in der Delme bis zur notwendigen Restaurierung des Bachlaufes gerettet werden soll, sind unverzüglich umzusetzende Biotopschutzmaßnahmen erforderlich (HOFFMANN 2011, vgl. Kap. 6.8).

Habitatanforderung für die Bachmuschel: saubere, aber eher nährstoffreichere Bäche und Flüsse mit Gewässergüte II und Nitratwert unter 8-10 mg/1 (N03-N); strukturreiche, naturnahe Bäche und Flüsse mit klarem, sauerstoffreichem Wasser und großer Tiefen- und Breitenvarianz, sandige bis feinkiesige stabile Gewässersohle; also ohne anthropogene Geschiebefracht, intaktes Lückensystem mit guter Durchströmung ohne Verstopfungen durch Feinmaterial, viele potenzielle Wirtsfischarten mit ausreichender Jungfischdichte vorhanden.



FGG Weser (2009) weist für die Delme im Betrachtungsraum:

- den ökologischen Zustand des Makrozoobenthos mäßig bis unbefriedigend aus,
- den ökologischen Zustand der Fischfauna oberhalb von Sethe als unbefriedigend und im Unterlauf als gut aus,
- den ökologischen Zustand für Makrophyten/Phytobenthos oberhalb von Harpstedt als mäßig und unterhalb als gut aus.

Der Fischereikundliche Dienst des Dezernates Binnenfischerei des Landesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES 2013) stellte Ergebnisse der Befischungen der Delme, die vor dem Hintergrund des EG-WRRL- bzw. FFH-Monitoring „Fische“ zwischen 2002 und 2012 durchgeführt wurden, sowie die Referenzen, die die potenziell natürliche Artenzusammensetzung („Soll-Zustand“) wieder spiegeln, zur Verfügung (s. Tab. 3-3). Die einzelnen Fischarten treten teilweise mit einer geringen Individuenzahl sowie einer gestörten Altersstruktur auf (mündliche Mitteilung Hr. DR. SALVA, Landesfischereiverband Weser-Ems 2013).

LAVES (2008) ordnet über die fischregionale Charakterisierung den Oberlauf (WK 23025) und den Mittellauf (WK 23009) der rhitralen Hasel-Region sowie den Unterlauf (WK 23004) der Hasel-Gründling-Region wie folgt beschrieben zu:

"Hasel-Gründling-Region:

Gewundene bis mäandrierende, zumeist schnell fließende Bäche und kleine Flüsse. Die dominierende Sandfraktion bildet feste Sandbänke aus. Die Ausbildung sandiger Rippelmarken („bewegter Sand“) hingegen ist nicht natürlichen, sondern anthropogenen Ursprungs. Als wichtige Hartsubstrate stehen kleinräumige Kiesbänke sowie Baumwurzeln (z.B. Erlenbewuchs) und Totholz zur Verfügung. An strömungsberuhigten Abschnitten werden Feinsedimente abgelagert. Der Kiesanteil schwankt in Abhängigkeit der lokalen Begebenheiten deutlich. In Gewässern aus stark organisch geprägten Regionen, ist der Kiesanteil wesentlich geringer als in anderen Gewässern. Die hohe Tiefenvarianz entsteht durch die Ausbildung von ausgeprägten Prall- und Gleithängen, Uferabbrüchen und Auskolkungen hinter Totholz.

Referenzzönose:

Neben rheophilen Arten, die das sandige Substrat als Laichsubstrat bevorzugen (Gründling, Steinbeiser), treten vor allem auch Arten auf, die die eingestreuten kiesigen Bereiche zum Laichen benötigen (Hasel, Bachschmerle, Bachneunauge) sowie regionalspezifisch auch Bach- und Meerforelle. Neben der Meerforelle treten gewässer-spezifisch weitere Wanderfische wie Meerneunauge, Flussneunauge oder Lachs auf. Abschnittsweise treten in Abhängigkeit von Strömung und submersen Makrophyten indifferente und phytophile Arten hinzu. Unter den Kieslaichern ist der Anteil an Salmoniden deutlich geringer als in der „Forellen-Region des Tieflands“. Die Äsche kommt zoogeographisch in Gewässern dieses Typs nicht vor.

**Charakteristische Fischarten:**

Bachneunauge, Döbel, Flussneunauge, Groppe, Gründling, Hasel, Meerforelle, Quappe, Schmerle.

**Weitere Fischarten:**

Aal, Aland, Bachforelle, Barbe, Bitterling, Brassen, Dreist. Stichling, Elritze, Flunder, Flussbarsch, Güster, Hecht, Karausche, Lachs, Meerneunauge, Moderlieschen, Rotauge, Rotfeder, Schlammpeitzger, Schleie, Steinbeißer, Zährte, Zwergstichling

Rhitrale Hasel-Region: Diese Fischregion bildet zum einen die Oberläufe der Hasel-Gründling-Region, zum anderen auch eigenständige kurze Gewässer. Diese Gewässer gehören nicht zur Forellen-Region des Tieflandes: trotz zum Teil ähnlicher Arteninventare liegt eine unterschiedliche Abundanzverteilung vor und die Bachforelle ist keine charakteristische Fischart. Salmoniden sind zumeist vor allem durch die Meerforelle vertreten, die diese Gewässer in einigen Gebieten zum Laichen aufsuchen. Im Vergleich zur Hasel-Gründling-Region besitzt die Gewässersohle einen höheren Kiesanteil.

**Referenzzönose:**

Die Fischfauna wird von kieslaichenden Arten dominiert, wobei zumeist in diesen Abschnitten auch die Reproduktion von Meerforelle und Flussneunauge (gewässerspezifisch) stattfindet. Der Anteil psammophiler Arten ist deutlich reduziert.

**Charakteristische Fischarten:**

Bachneunauge, Flussneunauge, Groppe, Gründling, Hasel, Meerforelle, Schmerle.

**Weitere Fischarten:**

Aal, Bachforelle, Dreist. Stichling, Elritze (Anm. des Verfassers: früheres Vorkommen in der Delme noch unklar), Flussbarsch, Lachs, Quappe, Steinbeißer."

SAVLA (1999) und SCHIRMER et al. (2000) haben umfangreich die Qualität und Zusammensetzung (mittels Gefrier- o. Bohrkern) der Kiesbänke als Laichhabitat für Großsalmoniden geprüft (SCHIRMER et al. (2000) mit Fokus auf den Delme-Mittellauf/WK 23009) und insbesondere einen hohen Feinsedimentanteil als den, einen Reproduktionserfolg rheophiler Fischarten erheblich begrenzenden Faktor identifiziert. Die veränderte Sedimentzusammensetzung bedingt eine zu geringe Sauerstoffkonzentration im Lückensystem (Interstitial). "Der Zustand der Laichhabitate spiegelt ein empfindliches Gleichgewicht zwischen Abflussregime, Morphologie und Nutzungen im Einzugsgebiet wieder".

Tab. 3-3: Im Betrachtungsraum vorkommende Fischarten.

Gefährdungskategorie: 1 = vom Aussterben bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, ? = derzeit nicht gefährdet - Einstufung für Niedersachsen nach GAUMERT & KÄMMEREIT (1993), JUNGBLUTH (1990), NLWKN (2011a).  
Quellen für die Artnachweise: LAVES (2008, 2013), IDN (2011), SALVA (LFV Weser-Ems mündl. Mitteilung 2013).  
potenzielle Wirtsfische der Bachmuschel = PWFBM (NLWKN 2011a).

Fischfauna Delme	Soll-Zustand/Referenz (potenziell natürliche Fischfauna)			Ist-Zustand		
	Unterlauf WK 23004	Mittellauf WK 23009	Oberlauf WK 23025	Unterlauf WK 23004	Mittellauf WK 23009	Oberlauf WK 23025
deutscher Name	Hasel- Gründling- Region	rhitrale Hasel-Region		Hasel- Gründling- Region	rhitrale Hasel-Region	
Aal	3	3	3	3	3	3
Aland/Orfe	?			?	?	
Äsche					3	
Bachforelle				3		3
Bachneunauge	2	2	2	2	2	2
Barbe	3					
Brassen/Blei	?			?	?	
Döbel PWFBM	?	?	?	?	?	
Dreist. Stichling PWFBM	?	?	?	?	?	?
Flunder	?					
Flussbarsch PWFBM	?	?	?	?	?	?
Flussneunauge	2	2	2	2	2	
Gründling	?	?	?	?	?	?
Güster	?			?		
Hasel PWFBM	?	?	?	?	?	?
Hecht	3	3	3	3	3	3
Karusche				3		
Kaulbarsch	?			?		
Lachs	1	1	1	1	1	1
Meerforelle	2	2	2	2	2	2
Meerneunauge	1	1	1	1		
Moderlieschen				?		
Neunst. Stichling	?			?		?
Quappe	3	3	3	3	3	3
Plötze/Rotauge	?	?	?	?	?	?
Rotfeder PWFBM				?	?	
Schleie				?	?	
Schmerle		3	3	3	3	
Steinbeißer	2					
<b>Mollusken</b>						
Bachmuschel/Kl. Flussmuschel		1			1	
<b>Neozoen</b>						
Kamberskreb						

### 3.5 Wasserversorgung und Abwasserentsorgung

Auch im Einzugsgebiet der Delme sind in den letzten Jahrzehnten in erheblichem Umfang Maßnahmen im Bereich der Abwasserbeseitigung bzw. -reinigung durchgeführt

worden. Es besteht ein nahezu flächendeckender Anschluss an Zentralkläranlagen (KA) und vergleichsweise wenige dezentrale Kläeinrichtungen bzw. Kleinkläranlagen. Das Abwasser aus Harpstedt wird seit mehreren Jahren nach Delmenhorst übergeleitet. Die Abwassereinleitung der Kläranlage Twistringern teilt sich in zwei Vorfluter auf, so dass in der Delme nur 30 % der gereinigten Abwassermenge abgeleitet werden (WASSERBLICK 2005). Der Betrachtungsraum wird durch das Wasserwerk Harpstedt versorgt.

Niederschlagswasserabflüsse von Dächern, Verkehrsflächen und sonstigen befestigten Flächen im Betrachtungsraum werden nur teilweise versickert. Auch der Oberflächenabfluss von Verkehrsflächen und Straßenseitengräben wird häufig gefälleorientiert in den Niederungen direkt in Gewässer 2. oder 3. Ordnung eingeleitet. Nennenswerte Oberflächenwassereinleitungen befinden sich in den größeren Ortslagen.

### **3.6 Überschwemmungsgebiet der Delme**

Das natürliche Überschwemmungsgebiet (ÜSG) oder auch Aue eines Fließgewässers ist der gesamte Niederungsbereich, der durch Hochwasser natürlicherweise beeinflusst wird bzw. wurde. Es dient dem Wasserrückhalt (Retention) und dem Wasserabfluss. Veränderungen des ursprünglichen Überschwemmungsgebietes sind in Bereichen intensiverer Nutzung auffällig. Im Zuge der Besiedlung wurde die gewässernahe Niederung in Teilbereichen überformt. Das Überschwemmungsgebiet ist hier im Laufe der Zeit eingeengt worden. Weiterhin prägend sind die im Zusammenhang mit gewässerkreuzenden Wegen errichteten Brücken und Fahrdämme. Der natürliche Talraum wurde im Bereich landwirtschaftlicher Flächen teilweise in seiner Topografie verändert. Diese Gebiete stehen jedoch meist noch als Überschwemmungsgebiet der Retention und dem Abfluss zur Verfügung.

Derzeit verfügt die Delme im Betrachtungsraum über ein festgesetzte Überschwemmungsgebiete (s. Anlage 2), das mit Breiten von 100 bis 500 m von Harpstedt bis zum Holzkammer Damm (L 874) reicht (NLWKN 2006). Oberhalb von Harpstedt bis zur Landkreisgrenze Oldenburg/Diepholz wurde das Überschwemmungsgebiet vorläufig gesichert.

### **3.7 Gewässerunterhaltung**

Der Ochtumverband mit Sitz in Harpstedt ist im Betrachtungsraum zuständig für die Unterhaltung der Gewässer 2. Ordnung sowie einen großen Teil der Gewässer 3. Ordnung (s. Anlagen 2 und 3). Lt. NWG ist das Verbandsgebiet die „Ochtum von der Varreler Bäke (einschließlich) bis zur Mündung“. Der Unterhaltungsplan des Ochtumverbandes für das Jahr 2013 (OCHTUMVERBAND 2013) stellt die im Zuge der Gewässerunterhaltung vorgesehenen Arbeiten dar (s. Tab. 3-4). Derzeit räumt der

Ochtumverband die Gewässer in der Regel einmal jährlich vorrangig im Herbst, in Abhängigkeit vom Krautwachstum bei Bedarf auch einmal im Sommerhalbjahr. Bei der Räumung (Mahd/Krautung) wird eine 10 %-Schonung umgesetzt, d.h. im Mittel wird nach rd. 90 m Länge an einer 10 m langen Strecke die Räumung ausgesetzt. Der Delme-Sandfang im Hauptschluss oberhalb von Harpstedt (Station 29+300) wird bei entsprechendem Füllungsgrad grundgeräumt.

Die Gewässerunterhaltung der sonstigen Gewässer 3. Ordnung obliegt den Eigentümern bzw. Anliegern.

Tab. 3-4: Unterhaltungsplan 2013 für Delme/Holz. Kl. Delme im Betrachtungsraum.

von	bis	Räummethode	Räumtechnik
<b>Delme</b>			
Kreisgrenze DH/OL 37+850	Harpstedt Ortsrand 28+700	vollständige Profilräumung: Böschungsmahd beidseitig, Sohl-/ Schneisenkrautung	Schlegelmäher Bagger/Mähkorb
Harpstedt Ortsrand 28+700	Kleine Beeke von Hengsterholz 17+130	Kontrolle, bei Bedarf punk- tuelle Beseitigung von Ab- flusshindernissen/Totholz	Handarbeit
Kleine Beeke von Hengsterholz 17+130	Einmündung Holz- kamper Kl. Delme 10+890	vollständige Profilräumung: Böschungsmahd beidseitig, Sohl-/ Schneisenkrautung	Schlegelmäher Bagger/Mähkorb
<b>Holzkamper Kleine Delme</b>			
Delme 2+020	Delme 0+000	vollständige Profilräumung: Böschungsmahd beidseitig, Sohl-/Schneisenkrautung	Schlegelmäher Bagger/Mähkorb

### 3.8 Fischerei

Für die Delme besteht ein gemeinschaftlicher Fischereibezirk nach Niedersächsischem Fischereigesetz (NFISCHG) zwischen der Straße Barnstorf-Bassum (in Twistringern) bis zur Einmündung in die Ochtum. Die zugehörige Fischereigenossenschaft Delme wird von der Geschäftsstelle des Ochtumverbandes verwaltet und verpachtet die Fischereirechte an die vier, an der Delme aktiven Angelvereine. Die fischereiberechtigten Angelvereine wurden bzgl. ihrer Erfahrungswerte befragt.

Der Fischereiverein Delmenhorst (FVD) ist Fischereiberechtigter von der Ochtum bis zur Wiggersloher Straße. Es erfolgt teilweise ein Besatz über die Besatzgemeinschaft (BSG) mit dem ASV Harpstedt und dem FV Twistringern. Aufsteigende Lachse und Meerforellen werden abgestreift und für den Besatz in einer eigenen Aufzuchtanlage aufgezogen. Teilweise erfolgt ein Lachsbesatz mit Ursprung aus Dänemark. Besetzt

werden Bachforelle (so in 2013), Aale, Rotaugen und Rotfedern. Barsche und Hechte sind ausreichend selbstreproduzierend vorhanden (mündliche Mitteilungen Hr. ROß und Hr. ANDERS, FV DELMENHORST 2013).

Der Angelsportverein Harpstedt (ASVH) ist Fischereiberechtigter von der Wiggersloher Straße bis Kl. Köhren/K54. Der ASVH führt regelmäßig E-Befischung aus. Seit ca. 10 Jahren wird eine kontinuierliche Verschlechterung des Fischbestandes bemerkt, was insbesondere auf die zunehmende Verockerung zurück geführt wird. Über die BSG werden Meerforelle (20.000 bis 70.000 Brütlinge/a) aus eigener Vermehrung durch Abstreichen oder Zukauf, Lachs (4.000 Smolts/a) sowie 5gr-Aale (4 bis 6 kg/a) besetzt. Der von 2004 bis 2008 durchgeführte Besatz mit Äsche wurde beendet, weil ergebnislos. Von vor 25 Jahren wird erinnert, dass die Delme kaum verockert war, eine stärkere Mittel- und Niedrigwasserführung aufwies und dass sämtliche Fischarten selbstreproduzierend (ohne Besatz) vorhanden waren (mündliche Mitteilungen Hr. HELMETS und Hr. SCHWEERS, ASV Harpstedt 2013).

Die Angelgemeinschaft Beckeln (AGB) ist ein Zusammenschluss der fischereiberechtigten Anlieger von Kl. Köhren/K54 bis zur Landkreisgrenze OL/DH. Es wird sporadisch auf Aal geangelt. Dabei gefangene Bach-/Meerforellen und Lachse werden wieder zurückgesetzt. Die AGB führt keinen Fischbesatz durch. Der Aalbestand ist in den letzten Jahren schwächer geworden, die Situation bei den Salmoniden scheint sich etwas verbessert zu haben (mündliche Mitteilung Hr. LANDWEHR, Angelgemeinschaft Beckeln 2013).

Eine zentrale Beeinträchtigung des Gewässerzustandes der Delme stellt die in den letzten Jahrzehnten erheblich angestiegene Eisen-/Ockerfracht mit der Auswirkung auf die Laichhabitats dar. Insbesondere betroffen sind die Reproduktions-/Vermehrungsmöglichkeiten der Fische und Fischnährtiere; selbst der eigentlich tolerante Gründling ist betroffen. Noch bis ~1990 war ein selbstreproduzierender arten- und individuenreicher Fischbestand z.B. auch der Äsche vorhanden. Eindrucksvoll kann diese Zustandsveränderung heute bei einem Vergleich mit dem weniger betroffenen Eschenbach betrachtet werden (mündliche Mitteilung Hr. DR. SALVA, Landesfischereiverband Weser-Ems 2013).

## 4. Bestandserhebung und Störeinflüsse

### 4.1 Gewässerlauf der Delme

Ursprüngliche und unbeeinflusste Gewässerabschnitte sind im Betrachtungsraum kaum mehr vorhanden. Die Delme weist heute nur noch wenige Bereiche auf, die als naturnah bezeichnet werden können. Diese Strecken können zur Ermittlung der Schutz- und Entwicklungsziele herangezogen werden. Verschiedene Parameter (vor allem eine naturnahe Morphologie) sind in naturnaher Ausprägung meist nur in kurzen Teilstrecken verteilt erkennbar. Vereinzelt sind kiesige Sohlbereiche anzutreffen, jedoch häufig durch eine wandernde Feinsedimentauflage verdeckt. Lt. Wasserblick (2005) sind im Mittel- und Oberlauf (WK 23009 und 23025) Kiesbänke mit ausreichender Lebensraumqualität defizitär. Die für diesen Tieflandbach typische gewundene bis mäandrierende Linienführung ist Großteils noch im Wasserkörper 23009 (FFH-Gebiet zwischen Harpstedt und Sether Mühle) erhalten geblieben. Die Substratzusammensetzung der vorliegenden Gewässertypen (vgl. Abb. 3-2) unterscheidet sich deutlich von den in RASPER (2001) veröffentlichten Leitbildern. ARGE WESER (1998), SALVA (1999) und SCHIRMER et al. (2000) haben die Qualität der Kiesbänke der Delme als Laichsubstrat insbesondere für Lachs und Meerforelle untersucht (vgl. Kap. 6.3.1).

Die hydraulische Leistungsfähigkeit wurde zu Entwässerungs- und Hochwasserschutz zwecken stark erhöht. Gewässernahe Nutzungen schwächen zusätzlich die Stabilität der Böschungen. Die direkt oder indirekt durch Ausbaumaßnahmen entstandenen eingetieften Regelprofile, mit verkürzten Fließstrecken und angeschlossenem weiterreichenden Entwässerungsnetz (Gerinne- und Rohrdränung, Oberflächenentwässerung) haben einen beschleunigten Wasserabfluss zur Folge. Durch die größere hydraulische Leistungsfähigkeit des ausgebauten Gewässerprofils treten Hochwässer nicht mehr oder nur noch sehr selten über die Ufer, die rückhaltende und abbremsende Wirkung der natürlichen Überschwemmungsflächen entfällt. Folgen sind größere Wassertiefen und höhere Wasserspiegelschwankungen sowie höhere Fließgeschwindigkeiten und damit eine sich selbst verstärkende Gerinneerosion.

Durch die Einleitungen über Rohre, Gräben und Verkehrsflächen aber auch diffusen Zufluss werden Nährstoffe, Schadstoffe, Feinsedimente, Salze und hydraulische Stoßbelastungen dem Fließgewässer zugeführt, so dass Fauna und Flora in Mitleidenschaft gezogen werden können. Die Zu- und Ableitung von Niederschlags-, Drän- und Hochwasser und Grundwasserentnahmen insbesondere in Trockenperioden führen zu einer Veränderung der Gebietsabflussspenden, reduzieren Niedrigwässer und verstärken Hochwässer und die damit verbundene Erosionsgefahr.

In der Vergangenheit ist die Delme stark ausgebaut worden, um die Hochwassersicherheit für bebaute Gebiete zu verbessern und die Vorflutverhältnisse für intensive (landwirtschaftliche) Flächennutzungen zu schaffen. In der Folge haben sich die menschlichen Nutzungen auf die neue Vorflut eingestellt. Nun unmittelbar am

gehölzfreien/unbeschatteten Gewässerlauf liegende Nutzungen erfordern die Erhaltung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und die Lagesicherung des Gewässerzustandes durch Räumung des Abflussprofils. Ohne Räumung würde eine Rückentwicklung zu ausgeprägten Naturzuständen eintreten und so die Nutzung der umliegenden Flächen eingeschränkt werden. Durch eine Anhebung der Wasserstände käme es zu häufigeren Überflutungen und einer unerwünschten Laufverlagerung in das unmittelbar anliegende Grundeigentum.

Die Gewässerunterhaltung kann in Abhängigkeit von ihrer Räumungsintensität (z.B. Eingriffe in die Böschungs- und Sohlstrukturen durch Mahd oder Krautung, Vegetationsbeseitigung, Entnahme von Grobsubstraten wie Kies oder Totholz) eine erhebliche Beeinträchtigung der Biozönose im Fließgewässer zur Folge haben. Spezialisierte Tier- und Pflanzenarten, die langjährig auf geeignete Strukturen angewiesen sind, werden in ihrer Entwicklung häufig zurückgesetzt oder verschwinden unter Umständen vollständig. Die Gewässerunterhaltung hat somit je nach Art und Maß ihrer Durchführung weitreichenden Einfluss auf zahlreiche Faktoren der Gewässerökologie und damit auf den an der Delme zu erreichenden „Guten ökologischen Zustand“ bzw. das „Gute ökologische Potenzial“ im Sinne der EG-WRRL (ALTMÜLLER & DETTMER 1996, ALTMÜLLER 1999, DVWK 1992, MADSEN & TENT 2000, NLWKN 2008c).

In der Folge stehen in der strukturarmen Delme mit ihren derzeit hohen Feinsedi- ment- und Eisenockerfrachten kiesige bzw. hartsubstratreiche Gewässerstrecken nur in begrenztem Umfang als Laichgrund oder Habitat für Fische zur Verfügung. Von außen erfolgt daher eine Kompensation mit Besatzfischen. Die Binnenfischereiverord- nung (NMELF 1989b) regelt den Fischfang und den Schutz der Fischlebensgemein- schaften. Besatzmaßnahmen mit z.B. Salmoniden bedürfen nicht der Genehmigung des Fischereikundlichen Landesdienstes. Bei nicht fachgerechten Besatzmaßnahmen besteht u.a. die Gefahr, dass der natürliche Bestand durch einseitige Ausrichtung auf bestimmte Fischarten oder gar Fremdfischarten verfälscht wird (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993).

## 4.2 Verockerung der Delme

Die anthropogen, durch Sauerstoffzutritt verursachte Mobilisierung natürlich im Bo- den vorhandener und dort unter natürlichen Bedingungen vorwiegend als Pyrit fest- gelegter, d.h. nicht mobiler Eisenverbindungen wird als Verockerung bezeichnet. Die seit einigen Jahrzehnten in Zunahme begriffene Ockerfracht ist eine wesentliche, den Gesamtzustand der Delme beeinträchtigende Größe. Als Auslöser der Mobilisierung kommen sowohl Luftsauerstoff (aus der Absenkung von Grundwasserständen) als auch Nitratsauerstoff (aus den Nitratgehalten des Bodens) in Betracht. Die im "Hauptvorfluter" Delme akkumulierte Ockerfracht unterliegt ausgeprägt jahreszeitli- chen bzw. witterungsabhängigen Schwankungen. In der Delme (und in ihren Neben- gewässern, z.B. im Unterlauf der Röhensee) wirken sich die Eisenverbindungen auf



vielfachen Wirkpfaden stark negativ, teilweise katastrophal auf die aquatischen Lebensgemeinschaften aus, indem sie:

- bereits in geringer Konzentration direkt giftig auf die Limnofauna wirken,
- durch Sauerstoffzehrung und chemische Versauerung die Wasserqualität beeinträchtigen,
- toxische Schwermetalle mobilisieren können,
- durch Oxidüberzüge u.a. auf Atmungsorganen der Tiere bzw. auf Blattflächen die Atmung bzw. die Photosynthese erheblich behindern,
- als Hydroxidflocken das biologisch so wichtige Lückensystem in der Gewässersohle verstopfen (Kolmation), das so für das Makrozoobenthos und als Laichgrund verloren geht,
- besiedlungsfeindliche Überzüge auf Stein- und Holzoberflächen bilden, so dass diese biologisch unwirksam werden (STAWA 1996, PRANGE 2005, 2007, DHI 2006).

### 4.3 Feinsedimenteinträge

Auch für die Delme als Kiesgeprägtes, Sand- und Lehmgeprägtes bzw. Löss-Lehmgeprägtes Tieflandfließgewässer (vgl. Kap. 3.2.2) ist ein offenes und Hartsubstratreiches Sohlgefüge, das sog. Interstitial, aufgrund der wichtigen Schutzfunktionen für die Bewohner des Gewässers und seiner Sohle von großer Bedeutung. In den nicht als Kiesgeprägter Gewässertyp eingestuften Wasserkörpern sind die dominierenden Kornfraktionen der Gewässersohle zwar überwiegend als Feinkorn ( $\emptyset$  kleiner als Kies) anzusprechen, gemeint ist hier jedoch der gewachsene Untergrund, der anstehende Bodenhorizont bzw. die Ausbildung fester Bänke. An einzelnen strömungsberuhigten Abschnitten können Feinsedimente abgelagert werden. Der Kiesanteil schwankt in Abhängigkeit der lokalen Begebenheiten deutlich. Die Ausbildung sandiger Rippelmarken („bewegter Sand“ oder „Treibsand“) hingegen ist nicht natürlichen sondern anthropogenen Ursprungs. Die hierbei zu beobachtenden Feinsedimentfrachten wälzen sich über vorhandene Sohlstrukturen wie z.B. Totholz hinweg und verursachen durch Sedimentation und Ablagerungen am Gewässergrund eine Verstopfung der Lücken des Interstitials (Kolmation). Infolge einer dauerhaft überhöhten Sedimentfracht vergrößert der Bach sein festes Profil, um den Abflussquerschnitt anzupassen; i.d.R. durch Seitenerosion, insbesondere wenn keine Uferfestigkeit durch Gehölze besteht.

Insbesondere aus der Sicht des Naturschutzes aber auch der Wasserwirtschaft stellen die widernatürlich großen Feinsedimentfrachten, die in der Delme transportiert werden, eine der Hauptbeeinträchtigungen des Fließgewässerökosystems dar (vgl. NLWKN 2007a). An Hartsubstrat (Holz, Wurzeln, Kies) gebundene Fließgewässerfauna wird durch die Übersandung in Mitleidenschaft gezogen. Der Ursprung der überhöht-

ten Feinsedimentmengen wird -ohne die Anteile quantitativ bestimmen zu können- folgenden Quellen des Betrachtungsraums zugeordnet:

### **Tiefen- und Seitenerosion**

Dieser permanente Eintragspfad der Feinsedimente wird anthropogen ausgelöst durch:

- Destabilisierung der Sohle (Entfernung des festen Gewässergrundes), und der Uferböschungen (Entfernung des standorttypischen Gehölzbewuchses).
- Beschattung und Strömungsauslenkung durch einseitigen Gehölzbestand und/oder Totholz.
- Gewässerausbau verbunden mit Eintiefung und einer Laufverkürzung durch Begradigung. Der beschleunigte Abfluss setzt die erhöhte Energie in Erosion um.
- Überdimensionierte Querprofil, so dass eine Ausuferung selten erfolgt und die Hochwasserenergie im Gerinne verbleibt.
- Beschleunigten Wasserabfluss durch ungebremste Zuleitung der Oberflächenentwässerungen.

Die Erosionserscheinungen werden aufrechterhalten durch Beweidung/Nutzung der Uferzone, standortfremde oder fehlende Gehölze, ein anthropogenes Abflussregime und eine intensive Räumtätigkeit. Ufererosion und Krümmungserosion ohne gleichzeitige Eintiefung sind ein Zeichen dafür, dass das Gewässer beginnt sich allmählich zu regenerieren bzw. seinen begradigten Lauf verlängert (KERN 1994, 1998). Bei gleichbleibenden Abflussmengen und Gefälleverhältnissen bewirkt eine Verbreiterung des Abflussprofils eine Anhebung der Gewässersohle durch starke Sedimentauflagen -es ist nur ein bestimmter Querschnitt erforderlich- mit der Folge, dass der Lichteinfall eher die Sohle erreicht und das Wachstum von flutender und Röhrichtvegetation verstärkt.

Auf weiten Strecken des Mittellaufes (WK 23009) ist die Delme seit 1995 durch Ufererosion und Übersandung breiter, flacher und strukturärmer geworden. Wertvolle Kiesstrecken und Grobsandrinnen sind übersandet bzw. durch Feinmaterial verstopft (HOFFMANN 2011).

### **Flächenerosion**

Insbesondere bei bestimmten, sporadischen Witterungsabfolgen (Bodenfrost/Schneefall/Starkregen und Tauwetter) tendieren geneigte Oberflächen, insbesondere unbewachsene Ackerflächen zu massiven Bodenverlusten durch abfließendes Wasser. Folge ist der umfangreiche, diffuse Eintrag von organischen und anorganischen Stoffen auch über das erweiterte Gewässernetz. Aufgrund der beschriebenen Umstände und des unregelmäßigen Auftretens werden diese Ereignisse selten beobachtet und quantitativ oft unterschätzt. Flächenerosion wird so meist als Emissionsproblem - die Immission im Gewässer hingegen kaum wahrgenommen. Im Betrachtungsraum treten nur vergleichsweise geringe Höhenunterschiede von wenigen Metern

auf. Ein diffuser Eintrag in das Gewässer ist trotzdem anzunehmen. Beispiel: Bei der Annahme eines Bodenabtragsrisikos von 0,5 to/ha·a ergäbe sich beispielweise bis zum unteren Ende des Betrachtungsraums eine Feinsedimentfracht von rund 5.000 to/a (im Mittel 0,15 kg/s) für die Delme, bei einem kaum wahrnehmbaren flächigen Abtrag von rund 0,03 mm/a.

### **Einleitungen**

Niederschlagsabhängige Belastungsschübe von versiegelten Verkehrs- und Siedlungsflächen führen dem Gewässer neben der oben genannten hydraulischen Stoßbelastung die verkehrsseitig abgelagerten Stoff- bzw. Feinsedimente direkt zu, was sich insbesondere auf den Reproduktionserfolg kieslaichender Arten und das Makrozoobenthos negativ auswirken kann. Allgemeine Praxis ist insbesondere im Bereich der kreuzenden Straßenbrücken die direkte Einleitung der oftmals über lange Distanz herangeführten Straßenseitengräben. Über das Entwässerungs- bzw. das Grabennetz (AWB) wird die Feinsedimentfracht aus der Erosion des weiteren Einzugsgebietes in die natürlichen Gewässer (HMWB) eingeleitet.

## 5. Zielkonzept für die Delme und ihre Talniederung

### 5.1 Leitbild

Eine wichtige Entscheidungshilfe für die Entwicklung von Zielvorstellungen für die Delme und ihr Überschwemmungsgebiet im Planungsgebiet ist die Rekonstruktion des potenziell natürlichen Zustandes des Fließgewässers und seiner Talniederung. Es handelt sich um den Zustand, der sich einstellen würde, wenn der Einfluss des Menschen ausbliebe. Er unterscheidet sich vom ursprünglichen Gewässerzustand (dem Status vor allen menschlichen Eingriffen) dadurch, dass sich einzelne Standortparameter durch den Einfluss des Menschen irreversibel geändert haben (DVWK 1999).

Der potenziell natürliche Zustand ist aus Sicht des Fließgewässerschutzes das Leitbild für die Entwicklung der Delme, ihres Überschwemmungsgebietes aber auch ihrer Nebengewässer (vgl. RASPER 1996, SELLHEIM 1996, 2006). Aus den folgenden Gründen kann dieses Leitbild allerdings nur eine Entscheidungshilfe für die Aufstellung konkreter Schutz- und Entwicklungsziele sein (vgl. KAISER 1996, 1999, RASPER 1996):

- Die sich aus der menschlichen Nutzung des Gewässers und der Talniederung ergebenden Rahmenbedingungen schränken die Möglichkeit der Entwicklung eines naturnahen Fließgewässers ein.
- Über Naturnähe lassen sich nicht alle aus Naturschutzsicht schützenswerten Arten und Lebensräume (z.B. die der Kulturlandschaft) erhalten.

Im Folgenden wird der potenziell natürliche Zustand der Delme und ihres Talraumes dargestellt. Er ergibt sich aus historischen Angaben, gegenwärtig vorhandenen naturnahen Zuständen, der Ermittlung des naturnahen Zustands der Fließgewässer der naturräumlichen Region Ems-Hunte-Geest und Dümmer-Geestniederung bzw. Weser-Aller-Flachland (WK 23004 unterhalb von Wiggersloh) (RASPER 1996, 2001) sowie der Ermittlung der potenziellen natürlichen Vegetation auf der Basis der bodenkundlichen Übersichtskarte (KAISER & ZACHARIAS 2003) und der fischregionalen Charakterisierung. Im Planungsgebiet ist die Delme als Löss-lehmgeprägter Tieflandbach (WK 23025) und als kiesgeprägter Tieflandbach der Fischregion Hasel, rithral (WK 23009) sowie als sand- und lehmgeprägter Tieflandfluss der Hasel-Gründling-Region (WK 23004) ausgewiesen (RASPER 2001, LAVES 2008).

**Gewässermorphologie** (vgl. Abb. 5-1):

- Quellsümpfe und Quellmoore, insbesondere Quellmoore an der Geestkante
- das Gewässer verläuft meist in einem flachen Muldental
- relativ geringes mittleres Sohlgefälle von rund 1 bis 2 ‰, kleinräumig auch größer oder kleiner

- ausgeprägte, rhythmische Sohlenlängsgliederung
- sandig-kiesiges bzw. sandig-lehmiges Sohlsubstrat, in strömungsarmen Randbereichen auch Feinsedimentablagerungen, im Oberlauf z.T. auch löss-/lehmgeprägtes Sohlsubstrat
- Totholz und Wurzeln der Ufergehölze sind wichtige Bestandteile des Hartsubstrates
- geringes Freibord
- stark gewundene Linienführung, teilweise Mäanderbildung mit ausgeprägter Prall- und Gleituferausbildung
- ausgeprägte Breiten- und Tiefenvarianzen
- kleine Sand- und Kiesbänke
- geringe Geschiebe- und Schwebstofffracht
- ungehinderte Wandermöglichkeiten der limnischen Fauna in der Sohle und in der freien Welle sowohl auf- als auch abwärts

#### **Physikalisch-chemischer Gewässerzustand:**

- relativ geringe Wasserstandsschwankungen, gering niederschlagsbeeinflusst, grundwassergespeist
- relativ hoher Niedrigwasserstand
- mittlere, zum Teil auch hohe Fließgeschwindigkeit (ca. 0,2 - 0,5 m/s)
- im Oberlauf kaum Überflutung der schmalen Talniederung, im Mittel- und Unterlauf treten relativ großflächig zeitweilige Überflutungen auf (> MHQ)
- geringe Primäreutrophierung
- Basenarmut
- überwiegend Beschattung während und Besonnung außerhalb der Vegetationsperiode durch bachbegleitenden Bewuchs (vor allem Schwarz-Erle)
- geringe jährliche Temperaturschwankungen durch ständigen Grundwasserzustrom und Beschattung in der Vegetationsperiode (sommerkühl und winterwarm)

#### **Vegetation des Gewässers:**

- Freiwasserzone im quellnahen Bereich kleinflächig an etwas stärker gelichteten Stellen mit Arten der Quellfluren (vor allem Bachquellkraut [*Montia fontana*]), in stark beschatteten Bereichen vor allem lockere Bestände der Bachberle (*Berula erecta*)
- Freiwasserzone bei stärkerer Wasserführung mit Arten der Hakenwasserstern-Tausendblatt-Gesellschaft (*Callitricho-Myriophylletum alterniflori*) und im Mittel- und Unterlauf der Fluthahnenfuß-Gesellschaft (*Ranunculetum fluitantis*)

- Wechselwasserzone kleinflächig in besonnten Gehölzlücken im Oberlauf mit lückigen Bachröhrichten (*Glycerio-Sparganion*) vor allem aus Flutendem Schwaden (*Glyceria fluitans*) und Bachberle (*Berula erecta*), Mittel- und Unterlauf auch Rohrglanzgras-Röhrichte (*Phalaridetum arundinaceae*) und an lichterem Stellen Uferstaudenfluren (*Filipendulion ulmariae*) unter anderem mit Gelber Wiesenraute (*Thalictrum flavum*) und Mädesüß (*Filipendula ulmaria*)

#### **Vegetation des Talraumes:**

- uferbegleitend von der Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*) dominierte Wälder, auf Niedermoorstandorten als Erlenbruchwald (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*), sonst als Traubenkirschen-Erlen-Eschenwald (*Pruno-Fraxinetum*) ausgebildet; sehr kleinflächig kommen auch offene Sümpfe vor (Röhrichte, Seggen- und Binsenrieder), im Oberlauf auch Birkenbruchwald (*Vaccinium uliginosum-Betula pubescens-Gesellschaft*) und Moorlilie-Glockenheide-Bulten-Gesellschaft (*Erico-Sphagnetum narthecietosum*)
- in Geländemulden des Talraumes Erlenbruchwald (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*)
- im weiteren Talraum feuchte Birken-Eichen- und Eichen-Hainbuchenwälder (*Betulo-Quercetum molinietosum*, *Stellario-Carpinetum filipenduletosum* und *St.-C. stachyetosum*), die zu den Rändern hin in Flattergras- und Drahtschmielen-Buchenwälder (*Luzulo-Fagetum*) übergehen

#### **Vegetation des weiteren Einzugsgebietes:**

- abgesehen von kleinflächigen Sonderstandorten Flattergras- und Drahtschmielen-Buchenwälder (*Luzulo-Fagetum*), auf basenreicheren Standorten kleinflächig auch Waldmeister-Buchenwälder (*Galio odorati-Fagetum*)

#### **Fauna (ausgewählte Arten):**

- Fischotter, Eisvogel, Schwarzstorch, Meerforelle, Lachs, Bachmuschel, Hasel, Gründling, Schmerle, Bachneunauge, Elritze, Blauflügel-Prachtlibelle, Grüne Keiljungfer sowie anspruchsvolle strömungsabhängige oder -liebende Arten der Eintags-, Stein- und Köcherfliegen (vor allem Zerkleinerer und Sammler)

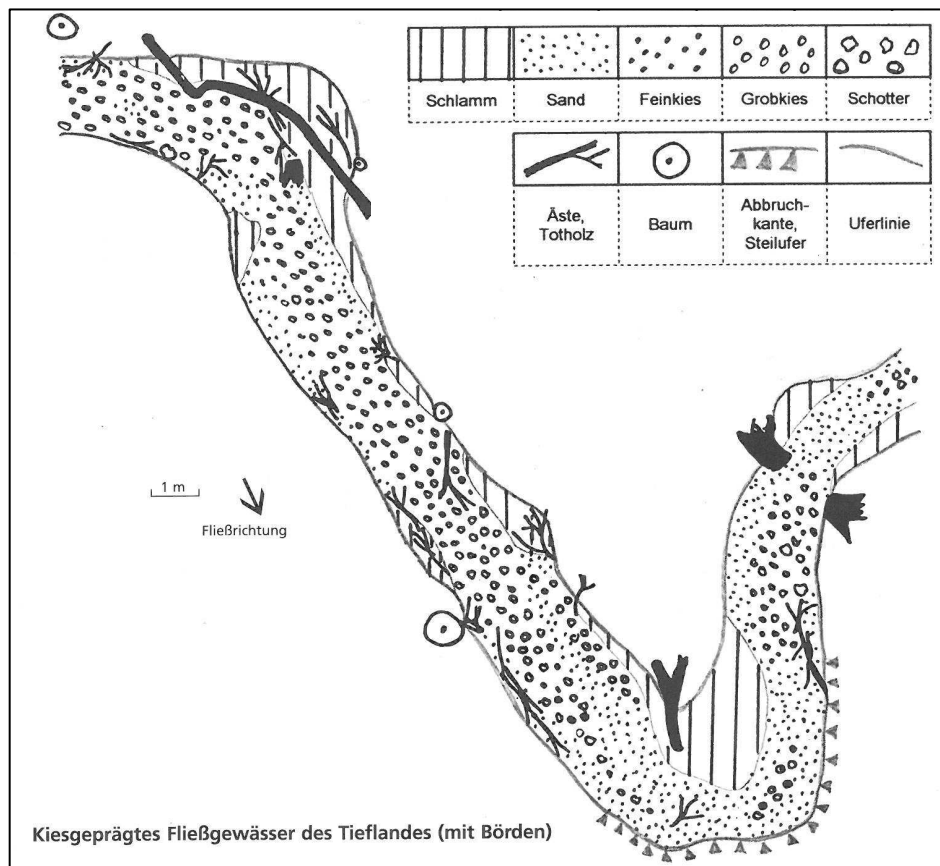


Abb. 5-1: Beispielhafte Darstellung der Morphologie für WK 23009 (RASPER 2001).

## 5.2 Schutz- und Entwicklungsziele

### 5.2.1 Gewässerlauf

Die Schutz- und Entwicklungsziele für die Delme sind darauf ausgerichtet, eine weitest mögliche Annäherung der Gewässerstrukturen an die im Leitbild (vgl. Kap. 5.1) formulierten Verhältnisse zu erzielen sowie eine realistische Zielerreichung des Guten ökologischen Potenzials/Zustandes gemäß EG-WRRL zu ermöglichen.

Dies erfordert zum Einen den Schutz von und den Erhalt der Gewässerstrukturen und der biologischen Qualitätskomponenten, die bereits im derzeitigen Zustand hohe Bedeutung besitzen. Die Umsetzung der Schutz- und Entwicklungsziele kann nur unter Berücksichtigung von bestimmten einschränkenden Rahmenbedingungen erfolgen:

- Gewährleistung des Hochwasserschutzes und der Vorflut,
- Berücksichtigung vorhandener land- und forstwirtschaftlicher Nutzungen,
- Berücksichtigung anderer naturschutzfachlicher Zielvorgaben,
- gegebenenfalls Flächenkauf als Voraussetzung für die Umsetzung,
- Einvernehmen und Zusammenarbeit mit den Betroffenen und Pächtern.

Folgende Schutz- und Entwicklungsziele werden für das Planungsgebiet vorgeschlagen:

**Ziel:** Erhalt und Schutz bedeutsamer Gewässerstrukturen:

- Erhalt naturnaher Reststrecken einschließlich des vorhandenen Besiedlungspotenzials insbesondere als Ausbreitungszentrum für die Wiederbesiedlung umzugestaltender Gewässerstrecken.
- Erhalt gewässerprofilprägender standorttypischer Alt-/Ufergehölze.
- Hartsubstrat schützen (natürliche Sohldeckschichten wie Kies, Totholz, gefallene Bäume, Wurzelwerk).
- Erhalt der Wandermöglichkeiten der limnischen Fauna in der Gewässersohle und in der freien Welle. Keine zusätzlichen Stauanlagen (Sohlbauwerke) oder anderweitige Unterbrechungen des durchgängigen Sohlinterstitials (z.B. an Brücken).
- Keine Beeinträchtigung der Wasserqualität durch zusätzliche Stoffeinträge (sowohl Punkt- als auch diffuse Quellen).
- Keine Beeinträchtigung der Hydrologie, etwa durch zusätzliche ungedrosselte Einleitungen von Regenwasser.

Zum Anderen gilt es, negative Einflussgrößen abzumindern bzw. vollständig zu beseitigen. Ziel ist es dabei, insbesondere diejenigen Störeinflüsse zurückzunehmen, die eine eigendynamische Entwicklung des Gewässers in Richtung naturnäherer Strukturen stark einschränken oder vollständig verhindern. Es sollten die erforderlichen Rahmenbedingungen geschaffen werden, die es der Delme ermöglichen, sich selbst weiter in Richtung eines Zustandes zu entwickeln, der dem Leitbild weitestmöglich entspricht.

**Ziel:** Förderung der eigendynamischen Entwicklung des Gewässerlaufes und Schaffung der hierfür erforderlichen Rahmenbedingungen:

- Förderung und Entwicklung einer naturraumtypischen Hartsubstratsohle mit Substratdiversität (Kies, Totholz, Wurzelwerk), offenem Gefüge, Tiefenvarianzen und geringer Feinsedimentfracht.
- Wiederherstellung eines dynamisch-stabilen Gewässerprofils mit mittlerer Eintiefung und Ausuferung und somit eine Begrenzung der Erosionserscheinungen in Sohle und Ufer und der damit verbundenen Feinsedimenteinträge.
- Im Sinne der Fließgewässerökologie ist die Bereitstellung eines beidseitig möglichst breiten ungenutzten Korridors für die eigendynamische Laufentwicklung und Uferstrukturierung sowie für die Etablierung eines möglichst beidseitigen durchgängigen Gehölzsaumes anzustreben.
- Minimierung der von punktuellen und diffusen Zuflüssen ausgehenden hydraulischen und stofflichen Belastungen.



In FGG WESER (2009) wird dargestellt, dass für die Zielerreichung gemäß EG-WRRL an der Delme eine Fristverlängerung über den ersten Bewirtschaftungszeitraum hinaus (2021/2027) notwendig sein wird.

### 5.2.2 Talniederung

Ausgehend von den oben formulierten Zielen für das Fließgewässer-Ökosystem Delme ergeben sich für die Talniederung zwei Oberziele. Das erste ist der Erhalt aller Strukturen, die für das Fließgewässerökosystem von hoher Bedeutung sind. Dies sind zum einen Uferstrukturen, die in direkten Wechselwirkungen mit dem Fließgewässer stehen, und zum anderen Strukturen im Talraum, die aufgrund indirekter Wechselbeziehungen (Wasser- und Nährstoffhaushalt) für die Entwicklung eines möglichst naturnahen Baches von besonderer Bedeutung sind. Das zweite Ziel ist die Beseitigung aller negativen Einflussgrößen auf das Fließgewässer bzw. die Herabsetzung der negativen Einflussgrößen auf ein für den Fließgewässerschutz verträgliches Maß.

Aus diesen beiden Oberzielen werden im folgenden konkrete Schutz- und Entwicklungsziele für den Talraum der Delme abgeleitet.

**Ziel:** Erhalt und Entwicklung aller Strukturen, die für die Delme von hoher Bedeutung sind. Dies betrifft aufgrund der direkten Wechselwirkungen die Uferstrukturen und über die Wechselbeziehungen im Wasser- und Nährstoffhaushalt Flächen im Talraum:

- gewässernah: Erhalt und Entwicklung standorttypischer Laubgehölze am Ufer der Delme insbesondere aufgrund ihrer besonderen Bedeutung für die Ufersicherung, als Eintragsquelle für Erlenlaub und zur Beschattung des Gewässerkörpers,
- im weiteren Talraum: Erhalt und Entwicklung der Bach-Erlenauwälder, der Erlenbrüche, der Eichen-Mischwälder, der Eichen-Hainbuchenwälder, der Buchenwälder und anderer naturnaher Gehölzstrukturen sowie temporärer und ständig wasserführender natürlicher Gewässer aufgrund ihrer besonderen Bedeutung für den Wasser- und Nährstoffhaushalt des Fließgewässers. Erhalt der genutzten Grünlandflächen in der Talniederung, auch um ein vielfältiges Nutzungsmosaik zu bewahren.

**Ziel:** Beseitigung oder Herabsetzung der negativen Einflussgrößen auf das Fließgewässer auf ein für den Fließgewässerschutz verträgliches Maß:

- Minimierung der Sand- und Schlammeinträge,
- Minimierung der Nährstoff- und Schadstoffeinträge,
- weitestmögliche Verminderung der Verockerung des Delme-Wassers sowie des der Delme zufließenden (Grund-)Wassers,

- Wiederherstellung der natürlichen Wassertemperaturen und Wassertemperaturschwankungen sowie der natürlichen Belichtungsverhältnisse in der Delme,
- Minimierung der quantitativen Störungen des Oberflächen- und Grundwasserzuflusses,
- Förderung der Herausbildung intakter, auf dem Eintrag von Erlenlaub beruhender Nahrungsketten im Fließgewässer.

## 6. Maßnahmen an der Delme

### 6.1 Maßnahmenbeschreibung

In diesem Kapitel werden die Maßnahmen entwickelt, die:

- erforderlich sind, um gemäß Verschlechterungsverbot der EG-WRRL zum Erhalt vorhandener Qualitäten und zur Vermeidung weiterer Beeinträchtigungen beizutragen.
- erforderlich sind, um ausgehend vom gegenwärtigen Fließgewässerzustand die Delme dem in den Entwicklungszielen formulierten Soll-Zustand anzunähern.
- erforderlich sind, um mit der Delme mittelfristig (2021) bis langfristig (2027) mindestens das gute ökologische Potenzial bzw. den guten ökologischen Zustand zu erreichen.
- ohne eine unverhältnismäßige Einschränkung zulässiger Nutzungen auskommen.
- "ausreichend große Gewässerabschnitte mit einer Gewässerstruktur schaffen, die die dauerhafte erfolgreiche Besiedlung der biologischen Qualitätskomponenten ermöglicht" (FGG WESER 2009).

Hierzu wurden u.a. folgende vorliegende Maßnahmenkonzeptionierungen für die Delme gesichtet und ausgewertet:

- Gesamtkonzept für die Renaturierung der Delme und ihrer Aue (STAWA 1996)
- Gewässer-Renaturierung über gelenkte eigendynamische Entwicklungen - Alternative Ansätze zur Entwicklung des Oberlaufes der Delme südlich Harpstedt (NLWK 2002)
- Erhaltungs- und Entwicklungsplan Delmetal (NLWKN 2011b)
- Maßnahmenempfehlungen für die Delme oberhalb von Delmenhorst (NLWKN 2012)

Die Eignung der in diesen Grundlagen für die Verbesserung des Gewässerzustandes der Delme dargestellten Maßnahmen wird an dieser Stelle grundsätzlich bestätigt. Daher werden diese Maßnahmenvorschläge in das vorliegende Werk übertragen.

Die im Maßnahmenprogramm 2009 (FGG WESER 2009: Anhang C) für das Bearbeitungsgebiet 23 Weser/Ochtum (Planungseinheit TWE\_PE04) ohne besondere Differenzierung der Delme aufgeführten geplanten Maßnahmen für Oberflächengewässer zeigt Tab. 6-1. Soweit sinnvoll werden diese Maßnahmentypen in den Maßnahmenvorschlägen für die Delme berücksichtigt.

Tab. 6-1: Maßnahmen Oberflächengewässer im BG 23 nach FGG Weser (2009).

Lfd. Nr.	Belastungstyp (EG-WRRL, Anhang II)	Belastungsgruppe	Maßnahmenbezeichnung
1	Punktquellen	Kommunen / Haushalte	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge durch kommunale Abwassereinleitungen
2	Punktquellen	Misch- und Niederschlagswasser	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Stoffeinträge durch Misch- und Niederschlagswassereinleitungen
3	Diffuse Quellen	Landwirtschaft	Sonstige Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft
4	Diffuse Quellen	Unfallbedingte Einträge	Maßnahmen zur Vermeidung von unfallbedingten Einträgen
5	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Durchgängigkeit	Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an Stauanlagen (Talsperren, Rückhaltebecken, Speicher)
6	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Durchgängigkeit	Maßnahmen zur Herstellung der linearen Durchgängigkeit an sonstigen wasserbaulichen Anlagen
7	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Morphologie	Maßnahmen zum Initiieren/Zulassen einer eigendynamischen Gewässerentwicklung inkl. begleitender Maßnahmen
8	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Morphologie	Maßnahmen zur Vitalisierung des Gewässers (u.a. Sohle, Varianz, Substrat) innerhalb des vorhandenen Profils
9	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Morphologie	Maßnahmen zur Habitatverbesserung im Gewässer durch Laufveränderung, Ufer- oder Sohlgestaltung inkl. begleitender Maßnahmen
10	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Morphologie	Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Uferbereich (z.B. Gehölzentwicklung)
11	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Morphologie	Maßnahmen zur Verbesserung von Habitaten im Gewässerentwicklungskorridor einschließlich der Auenentwicklung
12	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Morphologie	Anschluss von Seitengewässern, Altarmen (Quervernetzung)
13	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Morphologie	Beseitigung von / Verbesserungsmaßnahmen an wasserbaulichen Anlagen
14	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Morphologie	Maßnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaltendes bzw. Sedimentmanagement
15	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Morphologie	Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge von Geschiebeentnahmen
16	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Morphologie	Maßnahmen zur Anpassung / Optimierung der Gewässerunterhaltung
17	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Sonstige hydromorphologische Belastungen	Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen
18	Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen	Sonstige hydromorphologische Belastungen	Maßnahmen zur Reduzierung anderer hydromorphologischer Belastungen
19	Konzeptionelle Maßnahme		Erstellung von Konzeptionen / Studien / Gutachten
20	Konzeptionelle Maßnahme		Durchführung von Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationsvorhaben
21	Konzeptionelle Maßnahme		Informations- und Fortbildungsmaßnahmen
22	Konzeptionelle Maßnahme		Einrichtung bzw. Anpassung von Förderprogrammen
23	Konzeptionelle Maßnahme		Vertiefende Untersuchungen und Kontrollen

Der Zeitrahmen beschreibt den Zeitraum, in dem die Maßnahme umsetzbar erscheint und die Ausbildung des gewünschten Zielzustandes, z.B. durch eigendynamische Wei-

terentwicklung, erreicht werden kann. Folgende Zeitziele wurden in Anlehnung an die Bewirtschaftungszyklen der EG-WRRL verwendet:

bis 2021 = kurzfristig

bis 2027 = mittelfristig

nach 2027 = langfristig

Zur Unterscheidung der Bedeutung der verschiedenen Maßnahmenschritte erfolgt die Vergabe von Maßnahmenprioritäten. Die Bedeutung der Einzelmaßnahme stellt dar, mit welcher Priorität der Maßnahmeneinfluss zum Erreichen der in Kap. 5.2 formulierten Entwicklungsziele für den Wasserkörper bewertet wird:

**I** = wichtig

**II** = bedeutend

**III** = nachrangig

Die folgenden Maßnahmenvorschläge haben einen konzeptionellen Charakter und kein Entwurfsniveau. Die Machbarkeit muss letztlich in detaillierten Entwurfs- und Genehmigungsverfahren geklärt werden. Wesentliche Voraussetzung für die Umsetzung ist oft die Flächenverfügbarkeit beziehungsweise die Zustimmung der Grundeigentümer und Betroffenen zu den Maßnahmen. Oft wird die Verortung von Einzelmaßnahmen erst bei entstandenem Einvernehmen möglich sein. In Teilbereichen, insbesondere am Mittellauf der Delme (WK 23009) eröffnet bereits vorhandenes öffentliches Flächeneigentum (s. Anlagen 2 und 3) die Möglichkeit von Maßnahmenumsetzungen.

Als Grundlage für die Entwicklung von kosteneffizienten und ökologisch wirksamen Maßnahmen orientiert sich der GEPI Delme am Leitfaden "Maßnahmenplanung Oberflächengewässer" (NLWKN 2008), der bei einem weitergehenden Detaillierungsgrad mit den folgenden 9 Maßnahmengruppen (MG) bewährte Planungsvorschläge zur Umsetzung der Maßnahmenvorschläge des vorliegenden GEPI bietet, deren Berücksichtigung angeraten wird:

- MG 1** Bauliche Maßnahmen zur Bettgestaltung und Laufverlängerung
- MG 2** Maßnahmen zur Förderung der eigendynamischen Gewässerentwicklung
- MG 3** Vitalisierungsmaßnahmen im vorhandenen Profil
- MG 4** Maßnahmen zur Gehölzentwicklung
- MG 5** Maßnahmen zur Verbesserung der Sohlstrukturen durch Einbau von Festsubstraten
- MG 6** Maßnahmen zur Verringerung der Feststoffeinträge- und -frachten
- MG 7** Maßnahmen zur Wiederherstellung eines gewässertypischen Abflussverhaltens
- MG 8** Maßnahmen zur Auenentwicklung
- MG 9** Herstellung der linearen Durchgängigkeit

Ziel der Maßnahmen ist die Förderung einer eigendynamischen Entwicklung hochwertiger und möglichst variantenreicher Fließgewässerstrukturen, da letztlich nur diese fließgewässertypische Strukturen in ihrer natürlichen Ausprägung hervorbringt, die durch einmalige oder fortwährende Eingriffe nur bedingt nachgeahmt werden können (KERN 1994). Die eigendynamische Entwicklung führt meist effektiver und effi-

zienter zu hochwertigen Strukturgütern, als dies ein technischer Ausbau vermag. Ein Ausbau wird erst erforderlich, wenn eine Entwicklung mittel- bis langfristig aussichtsarm ist. Im Anschluss an jeden Ausbau folgt eine nächste Entwicklungsphase. Oft sind zur Annäherung an die jeweiligen Entwicklungsziele mehrere Maßnahmen erforderlich; andererseits kann ein und dieselbe Maßnahme gleichzeitig der Annäherung an mehrere Entwicklungsziele dienen. Neben der Verbesserung der Gewässerstrukturgüte bzw. des morphologisch-strukturellen Zustandes steht die Erreichung des guten chemischen Zustandes bzw. die Verbesserung der Gewässergüte im Vordergrund der Maßnahmenziele für die Delme.

Die Maßnahmenvorschläge sind ganz oder teilweise auch für die Nebengewässer natürlicher oder künstlicher Entstehung der Delme anwendbar, da die zugrundeliegenden Störeinflüsse ebenso wie die Entwicklungsziele insbesondere auf die betrachteten Fließgewässer natürlicher Entstehung (hier HMWB) übertragbar sind. Die Maßnahmenvorschläge können ggf. bei der Fortschreibung der vorliegenden Maßnahmenprogramme (FGG WESER 2009) für die Bewirtschaftungszyklen 2015ff verwendet werden. Eine Darstellung der Maßnahmenvorschläge erfolgt in Anlage 3.

## 6.2 Gehölzentwicklung entlang der Delme

Die Entwicklung von natürlichen, das Fließgewässer unmittelbar begleitenden, standortgerechten Gehölzen ist von besonderer Bedeutung für das Ökosystem. Sie dienen u.a. der Ufersicherung, erhöhen die Gewässerstruktur und beschatten/kühlen das Gewässer im Sommerhalbjahr. Die Limnofauna benötigt Wurzelwerk und Totholz als Lebensraum sowie den Laubeintrag als Teil der Nahrungsgrundlage. Bei hoher Gefahr von Ufererosion sind die Bedingungen für einen Gehölzaufwuchs zu verbessern. Bei bestehenden oder neu eingerichteten Gewässerrandstreifen ist die ufernahe Gehölzentwicklung zu fördern, wenn dies mit dem ordnungsgemäßen Abfluss vereinbar ist.

Seit mehreren Jahren werden auch in Norddeutschland bestandsbedrohende Baumkrankheiten beobachtet, wie das Erlensterben, ausgelöst durch die Wurzelhalsfäule (*Phytophthora alni*) oder das Eschentriebsterben, ausgelöst durch den Pilz *Hymenoscyphus pseudoalbidus*. Die Ausbreitung erfolgt auch entlang der Fließgewässer, insbesondere bei Hochwasser, durch bewegliche Sporen, die über Feinwurzeln, Verletzungen oder die Atemöffnungen in den Baum eindringen. Wenn es nicht gelingt Resistenzen bei den heimischen Baumarten zu stärken, können diese wichtigen Uferbegleitarten ausfallen. Die ökologischen Konsequenzen: Rückgang der Artenvielfalt und geringere Uferstabilisierung. Die Verwendung auch von (zertifiziertem) Pflanzgut aus überregionaler Herkunft kann die Entwicklung lokaler Resistenzen beeinträchtigen bzw. beinhaltet das Risiko einer Verbreitung der Pilze. Wenn möglich sollen die natürliche Ansamung gefördert oder autochthone, aus dem lokalen Umfeld entnommene, gesunde Junggehölze verwendet werden. Teilweise sind nur noch wenige alte,

vermutlich autochthone Schwarz-Erlen und Eschen an der Delme vorhanden. Ihrem Schutz kommt daher eine besondere Bedeutung zu.

Bei den Maßnahmen der Gehölzentwicklung lassen sich gewässernahe Maßnahmen und Maßnahmen im weiteren Talraum unterscheiden. Sie dienen alle der Erreichung der oben formulierten Schutz- und Entwicklungsziele. Zur Verbesserung der Uferstrukturgüte kommt der Entwicklung von Gehölzsäumen in bisher baumarmen/-freien Uferbereichen eine besondere Bedeutung zu. Hierzu zählen auch Bereiche, in denen Gehölze/Bäume lückig oder erst in einem Abstand von mehreren Metern Entfernung zur Uferlinie stehen; beispielsweise hinter einem früheren Räumstreifen im Wald. Voraussetzung für die Umsetzung der meisten beschriebenen Maßnahmen ist insbesondere die Flächenverfügbarkeit bzw. Zustimmung der Anlieger. Sofern diese vorliegt, bestehen bereits kurzfristig Umsetzungsmöglichkeiten. Aufgrund der Bedeutung, die Beeinträchtigungen beziehungsweise Gefährdungen dauerhaft zu minimieren, ist ein Erwerb besonders der am Gewässerufer gelegenen Flächen durch die öffentliche Hand anzustreben. Nach der Herstellung der Verfügbarkeit der Flächen ist die Umsetzbarkeit des ganz überwiegenden Anteils der Maßnahmen mittelfristig möglich. Folgende Vorgehensweise wird empfohlen:

- Schutz von noch vorhandenen alten, vermutlich autochthonen Schwarzerlen und Eschen (auch als Genpool).
- Aufbau beidseitiger Ufergehölze (in der Uferlinie), um ein Gleichgewicht naturnaher Uferstabilitäten zu erreichen. Hierbei auch Einbeziehung kurzer nutzungsfreier Teilstrecken.
- Vermeidung einseitiger Gehölzsäume, um chronische Seitenerosion abzustellen.
- Rückschnitt/Astung derzeitig einseitigen Gehölzüberhangs/Astwerkes, um eine Beschattung sowie Strömungsauslenkungen auf die gegenüberliegende Uferseite zu vermeiden. Eine Bepflanzung der Gegenseite sollte unmittelbar auf einen Rückschnitt folgen.
- Zulassen von Wildaufwuchs standorttypischer Gehölzarten; ggf. durch Bodenverwendung fördern, falls Mutterbäume in der Nähe vorhanden sind. Bei Bedarf Rückschnitt der zu tief in der Böschung aufkommenden Gehölze.
- möglichst Verzicht auf Baumschulware, insbesondere bei Schwarzerle und Esche, um Widerstandsfähigkeit gegen spezifische Krankheiten zu fördern; Alternative: lokales Umpflanzen/Vermehrung auf eigenen Flächen.
- Verwendung standorttypischer Gehölzarten. Eine weitere Ausbreitung von Weidengehölzen sollte vermieden werden, weil nicht standorttypisch. Einzelne große ufernahe Strauchweiden sollten aufgrund des bestehenden Struktur mangels erhalten werden.
- Bis ein neu aufwachsender Baum die gewünschte Wirkung zeigen kann, vergehen ähnlich wie bei forstwirtschaftlichen Ansätzen u.U. Jahrzehnte mit potenziellen

Ausfallquoten durch Kalamitäten. Daher ist eine frühzeitige Umsetzung entsprechender Schritte entscheidend.

- sofern vorhandene Nutzungen/Anlieger einer gewässernahen Gehölzentwicklung nicht zustimmen, sollten durch die einvernehmliche Einrichtung von beidseitigen Randstreifen ausreichender Breite/nutzungsfreier Flächen am Gewässerlauf/in der Talniederung geeignete Voraussetzungen geschaffen werden.
- bei weiterhin erforderlicher Rohrdränung Umgestaltung/Anpassung der Flächenentwässerung, um die Funktion auch bei Gehölzaufwuchs/Wurzelbildung zu erhalten.
- Einrichtung von nutzungsfreien Gewässerrandstreifen an gehölzfreien Ufern im Außenbereich (mindestens 10 m Breite ab Böschungsoberkante) an beiden Seiten des Gewässers: zur Reduzierung der Feinsediment- und Nährstoffeinträge sowie der Einträge von Pflanzenschutzmitteln; als Raum für die Laufentwicklung und als Standort für Ufergehölze.
- Einrichtung von nutzungsfreien Gewässerrandstreifen auch in Siedlungsbereichen (mindestens 5 m Breite ab Böschungsoberkante) an beiden Seiten des Gewässers, um auf öffentlichen und Wohngrundstücken in Abstimmung mit den Anliegern/Eigentümern/Kommunen einen geeigneten Standort für Ufergehölze zu schaffen, in dem anschließend eine (Garten-)Nutzung unterbleibt. Bei hoher Gefahr von Ufererosion sind die Bedingungen für einen Gehölzaufwuchs zu verbessern. Eine weitere Bebauung in Ufernähe bzw. im Überschwemmungsgebiet ist auszuschließen.

In der Gesamtschau zeigt sich, dass der gewässernahen Gehölzentwicklung in der Regel eine ganz besondere Bedeutung zukommt (s. Tab. 6-2). Aus der Erfahrung des Verfassers sind standorttypische Ufergehölze bzw. Gehölzsäume mit einer entsprechenden Altersausbildung gut mit einem ordnungsgemäßen Abfluss vereinbar (vgl. auch Kap. 7). Ggf. zu entfernende Abflusshindernisse, i.d.R. Totholz, können -anders als bei einer erforderlichen Krautung- mit einer gewissen zeitlichen Flexibilität entnommen werden. Der entstehende sommerliche Schattendruck vermindert permanent Krautstau -auch der lichtliebenden Wasserpest-, so dass ständig eine hydraulische Leistungsfähigkeit für die Vorflutsicherheit bzw. für besondere Niederschlags- und Abflussereignisse zur Verfügung steht. Die punktuelle Totholzentnahme ist dann auf lange Sicht meist kostengünstiger als ein regelmäßiger, streckenhafter maschineller Räumeeinsatz.

Vorgeschlagen wird die exemplarische Entwicklung eines beidseitigen ufernahen Gehölzsaumes in den Teilstrecken 18+400 bis 19+000 und 24+500 bis 24+650 am Mittellauf der Delme (WK 23009, s. Anlage 3).



Tab. 6-2: Überblick: Maßnahmen zur Gehölzentwicklung.

aktuelle Flächen-/ Zustandsbeschreibung	Maßnahmen	Ziel-Biotop	Priorität
Ackerland am Ufer der Delme	Einrichtung eines $\geq 10$ m breiten Gewässerrandstreifens. Einstellung der landwirtschaftlichen Nutzung, Überlassen der natürlichen Sukzession. Bei hoher Gefahr von Ufererosion Bepflanzen mit Schwarz-Erle.	Randstreifen aus Bach-Erlen-/Eschenauenwald/Erlenbruch	I
Ackerland im Talraum	Einstellung der Ackernutzung, Überlassen der natürlichen Sukzession, Beseitigung oder Funktionsuntüchtigmachung der Entwässerungseinrichtungen. <u>alternativ:</u> Grünlandnutzung ohne Entwässerung, Umbruch, Düngung oder Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.	Erlenbruch, Eichen-Mischwald, Eichen-Hainbuchenwald Nass- und Feuchtgrünland, mesophiles Grünland	III III
Intensivgrünland am Ufer der Delme	Einrichtung eines $\geq 10$ m breiten Gewässerrandstreifens. Einstellung der landwirtschaftlichen Nutzung, Überlassen der natürlichen Sukzession. Bei hoher Gefahr von Ufererosion Bepflanzen mit Schwarz-Erle.	Randstreifen aus Bach-Erlenauenwald/ Erlenbruch	I
Intensivgrünland im Talraum	Extensivierung der Grünlandnutzung (keine Entwässerung, kein Umbruch, Düngung oder Einsatz von Pflanzenschutzmitteln).	Nass- und Feuchtgrünland, mesophiles Grünland	III
Fehlen von Gehölzbeständen am Ufer der Delme	Zulassen der natürlichen Gehölzsukzession im Bereich des Uferstrandstreifens. Bei hoher Gefahr von Ufererosion Bepflanzen des Randstreifens mit Schwarz-Erle.	Randstreifen aus Bach-Erlenauenwald/Erlenbruch	I
Standortfremde/standortuntypische Gehölzbestände am Ufer der Delme	Abholzen standortfremder/standortuntypischer Gehölze in einem $\geq 10$ m breiten Streifen entlang der Ufer unter Belassung vorhandener heimischer Laubgehölze, dauerhafte Schonung der unmittelbaren Ufergehölze, Bepflanzung mit Schwarz-Erle in Bereichen, in denen keine Erle als Samen-spender vorhanden ist sowie bei hoher Gefahr von Ufererosion.	Randstreifen aus Bach-Erlenauenwald/ Erlenbruch/ Weidenauwald	II
Standortfremde/standortuntypische Gehölzbestände im Talraum	Abholzen von Nadelbäumen und standortfremden Gehölzen unter Belassung vorhandener heimischer Laubgehölze, dauerhafte Schonung der unmittelbaren Ufergehölze. Bei großen Flächen (sofern sich nach Gatterung keine natürliche Bewaldung einstellt) Aufforstung kleinerer Teilbereiche mit Baumarten der natürlich vorkommenden Laubwaldgesellschaften, ansonsten Überlassen der natürlichen Sukzession.	Bach-Erlenauenwald, Erlenbruch, Eichen-Mischwald, Eichen-Hainbuchenwald (WE, WA, WQ, WC)	III
Siedlungsbereiche: -öffentl. Flächen -Verkehrsflächen -Nutzflächen -Privatgärten	<u>Optimalvariante:</u> Überlassung eines möglichst breiten Uferstreifens der natürlichen Sukzession, keine weitere Bebauung im (gesetzlich festgesetzten) Überschwemmungsgebiet. <u>Minimalvariante:</u> Sicherung erosionsgefährdeter Ufer durch eine 5 m breite Bepflanzung. Keine weitere Bebauung im (gesetzlich festgesetzten) Überschwemmungsgebiet.	Randstreifen aus Erlen/Eschen	II I
bei Ablagerung von Gartenabfall	Abtragen des in Uferzonen/Gewässerrandstreifen abgelagerten Materials	Randstreifen aus Erlen/Eschen	III
Neophytische Vegetation (im Einzugsgebiet)	Vollständige Beseitigung von Herkulesstaude ( <i>Heracleum mantegazzianum</i> ) u. Japan-Staudenknöterich ( <i>Polygonum cuspidatum</i> ) mittels fachgerechter Bekämpfung (unter Beachtung der Sicherheitsregeln) insb. an Gewässeruferrn	Randstreifen aus Bach-Erlen-/Eschenauenwald/Erlenbruch	II

## 6.3 Verbesserung der Sohlstrukturen

### 6.3.1 Kieseinbau

Der für die Delme bedeutsame Mittellauf (WK 23009) ist als Gewässertyp 16 "Kiesgeprägter Tieflandbach" ausgewiesen. Die Maßnahmenvorschläge zum Kieseinbau können aber punktuell auch im WK 23004 (Gewässertyp 15 "Sand- und lehmgeprägter Tieflandfluss") sowie im WK 23025 (Gewässertyp 18 "Loss-lehmgeprägter Tieflandbach") angewendet werden.

In kiesgeprägten Teilabschnitten der Delme, in denen derzeit monotone, durch Feinsedimente überdeckte Sohlstrukturen überwiegen, bei eingetieften Querprofilen mit rückschreitender Sohlerosion oder einer übermäßigen seitlichen Laufverlagerung/-verbreiterung, für die keine Aussicht auf eine eigendynamische Regeneration besteht, wird der punktuelle oder auch linienhafte Einbau Delmetypischer Kiese vorgeschlagen, die aus möglichst regionaler Herkunft stammen sollen. Neben der Sicherung und falls möglich Anhebung des Gerinnes können so lokal Hartsubstratstrukturen als Habitat für die Limnofauna geschaffen werden. Die Delme wird im Planungsgebiet insbesondere durch eiszeitliche Grundmoränen geprägt. Entsprechend sind glazifluviatile Kiese-Steingemische zu verwenden. Im weiteren Umfeld verfügbare Flusskiese sind standortuntypisch und nicht zu verwenden.

Die einzubauenden Sieblinien orientieren sich an geogenen, im weiteren Umfeld des Planungsgebietes verfügbaren Korngrößenverteilungen ( $\emptyset$  2 mm bis max.  $\sim$ 120 mm), um allen über lange Zeiträume darauf eingestellten Fließgewässerarten entsprechende Nischen anzubieten. SCHIRMER et al. (2000) führt den, für die Bildung interstitieller Lückenräume notwendigen Anteil der wichtigen Fein- und Mittelkiesfraktionen (2-20mm Korngröße) mit 30 bis 40 % an. ARGE WESER (1998) hat in, im Mittellauf der Delme vorhandenen Kiesarealen mittlere Körngrößen mit einer Dominanz der Fraktion 16-32mm, teilweise mit den Fraktionen 4-8mm und 8-16mm ermittelt und benennt für Großsalmoniden geeignete Kornfraktionen (s. Tab. 6-3). Derartige Sieblinien sind dynamisch-stabil, so dass über die Zeit eine begrenzte eigendynamische Entmischung und Bettbildung erfolgen kann. Von Delmetypischen Sieblinien sollte nur in besonderen Fällen abgewichen werden:

- wenn technische Rahmenbedingungen dies erfordern (statisch-stabile Sicherungen)
- als punktuelle Konzentration einzelner Kiesfraktionen (z.B.  $\emptyset$  16-32 mm) für besondere Ansprüche darauf spezialisierter Fischarten, die bestimmte Korngrößen für das Laichgeschäft bevorzugen oder
- wenn nachgewiesenermaßen eine enggestufte Sieblinie geogen ansteht.

Tab. 6-3: Charakteristika potenzieller Laichhabitats für Großsalmoniden (ARGE WESER 1998).

	<b>Lachs</b>	<b>Meerforelle</b>
mittlere Korngröße	20 - 30 mm	25 - 50 mm
max. Sandgehalt (0,06-2,2mm)	12 - 15 %	< 20 %
Feinsand (0,06-0,5mm) max.	8 %	
Grobsand (0,5-2,2mm) max.	16 %	
Schichtstärke	30 - 40 cm	30 - 40 cm
Wassertiefe: Präferenz	30 cm	10 - 30 cm
Wassertiefe: Akzeptanz	10 - 90 cm	
Strömung: Präferenz	0,3 - 0,5 m/s	0,45 - 0,6 m/s
Strömung: Akzeptanz	0,15 - 1,8 m/s	max. 1 m/s

In größerem Umfang verwendete Delmeuntypische z.B. zu grobe Sieblinien erhöhen die Abmessungen des Lückensystems der Gewässersohle, so dass die Durchströmung und der Stoffwechsel reduziert werden. Damit würde die Qualität des Habitats gemindert und stände nur begrenzt für einzelne Tierarten zur Verfügung.

Von einem Kieseinbau auszunehmen sind naturnahe Bereiche und Fließgewässerabschnitte, die sich durch das Vorkommen einer fließgewässertypischen und besonders wertvollen Fauna und/oder Flora auszeichnen. Zudem sind diese Abschnitte vor Beeinträchtigungen bzw. Gefährdungen durch geeignete Maßnahmen zu schützen. Erst nachdem eine Besiedlung der umliegenden Abschnitte stattgefunden hat, ist auch in bereits heute wertvollen Fließgewässerabschnitten ein Kieseinbau möglich. Es bestehen verschiedene Möglichkeiten, um über Kieseinbau den Hartsubstratanteil und damit die Strukturgüte der Delme zu erhöhen:

- Einbau von variierenden, jedoch in Fließrichtung ausgerichteten Kolk-Rausche-Sequenzen über längere Strecken ohne seitliche Auslenkung, unterbrochen durch kiesfreie Abschnitte (insbesondere in ausgeprägten Kurven). Die Durchströmung der Rauschen funktioniert bereits bei geringen Höhenunterschieden, so dass ein Einbau ohne nennenswerte Veränderung der Mittelwasserstände möglich ist. In Bereichen, die tiefer liegen, als die für umliegende Nutzungen erforderlichen Mindestflurabstände, kann entsprechend höher eingebaut werden.
- Einbau als punktueller bzw. wechselseitiger Strömunglenker (diagonale Grundschwelle), um eine seitliche Verlagerung ausgeprägt geradliniger Gerinneabschnitte auszulösen. Hierdurch kann ggf. der Mengenbedarf begrenzt werden. Falls Strömunglenker in größerer Anzahl oder auf längeren Teilstrecken eingebaut werden sollen, wird empfohlen unterhalb an geeigneter Stelle einen temporären Sandfang einzurichten, um die erhöhten Feinsedimentfrachten zurückzuhalten.

- Einbau punktueller Grundswellen an vereinzelt, dafür geeigneten Stellen.
- Einbau als Ufersicherung bzw. Schüttung in Böschungs(-fuß)bereichen.

Weitere Hinweise:

- Uferabbrüche sollten, sofern sie nicht als Struktur- und Verlaufentwicklung toleriert werden können, grundsätzlich erst nach fachlicher Abstimmung mit Hilfe standorttypischer Materialien umgestaltet werden.
- vorhandene Uferbefestigungen aus Bauschutt, Wasserbausteinen oder vergleichbaren Materialien sind -falls sie nach Umsetzung der unten genannten Varianten noch eine Beeinträchtigung des strukturellen Zustandes darstellen- sobald Gewässerrandstreifen zur Verfügung stehen und erosionsärmere Bedingungen geschaffen worden sind, zu entfernen. Hier können ersatzweise kiesige Geschiebedepots angelegt werden, die durch Hochwässer teilweise in die Strecke verlagert werden. Der Aufwuchs geschlossener Schwarzerlenbestände im Ufersaum kann als natürliche Ufersicherung dienen.

Vorgeschlagen wird der exemplarische Einbau eines standorttypischen Kies-Steingemisches in der Teilstrecke 18+500 bis 18+700 am Mittellauf der Delme (WK 23009) sowie an den Sohlgleiten im Oberlauf (WK 23025, s. Anlage 3).

### 6.3.2 Totholz

Im Gewässerprofil liegendes/eingefallenes Totholz (Astwerk, Stämme, Wurzelstöcke) stellt ein wichtiges Strukturelement und damit direkt und indirekt wichtige Lebensraumfunktionen entsprechend spezialisierter Tierarten dar (Siedlungs-, Eiablage- u. Verpuppungssubstrat, Nahrungsgrundlage). Es bietet Strömungs- und Tiefenvarianten, Verstecke für Jung-, Klein- und Raubfische und sollte dort, wo es mit anliegenden Nutzungen und Uferzuständen vereinbar ist, im Gewässer belassen werden. In vielen Fällen werden ausgeprägte Totholznester eine Auslenkung der Strömung in die Uferzonen verursachen. Dort wo Anlieger in der Folge auftretende Abbrüche/Laufverlagerungen nicht tolerieren, bei Beeinträchtigung des ordnungsgemäßen Abflusses sowie in Abschnitten, die keine ausreichende Stabilisierung durch Ufergehölze aufweisen und übermäßige Erosionen ausgelöst werden, ist das Totholz zu bewirtschaften und bei Bedarf zu entnehmen. Abschnitte oberhalb von hydraulisch sensiblen Bereichen, z.B. Brücken, sind insbesondere zu überwachen (s. Abb. 6-1). Die Abwägung all dieser Aspekte erfordert eine regelmäßige Kontrolle der betroffenen Abschnitte durch qualifiziertes Personal (HERING & REICH 1997, GERHARD & REICH 2001).

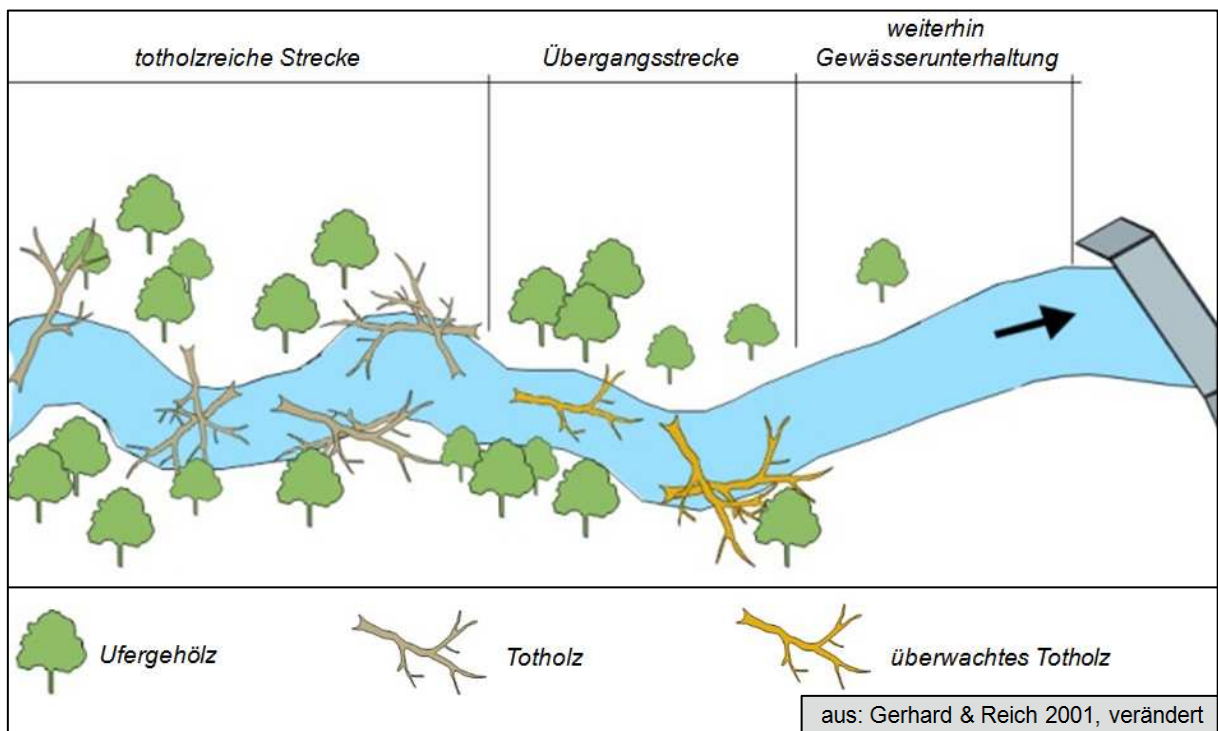


Abb. 6-1: Überwachung von Totholzabschnitten oberhalb von Bauwerken.

### 6.3.3 Profilreduzierung mittels Reisigfaschinen

Reduzierung überbreiter Querschnitte durch seitliche Einengung mittels Reisigfaschinen mit Hinterfüllung (anstehender Boden, Kies o.ä.). Die nur mittelfristige Haltbarkeit (5 bis 10 Jahre) des organischen Materials erfordert zeitgleichen Beginn einer Gehölzentwicklung. Aus Erfahrung des Verfassers ist die Profilreduzierung mittels reinen Kieseinbau (vgl. Kap. 6.3.1) im Gewässertyp 16 (ggf. auch in Typ 15 und 18) jedoch besser geeignet. Eigene gewässerbezogene Erfahrungswerte sollten durch die Umsetzung kurzer Probestrecken verdichtet werden.

## 6.4 Verringerung diffuser Stoffeinträge

### 6.4.1 Landwirtschaft

Der Landwirtschaft kommt für den gesamten Betrachtungsraum bzw. das Gesamteinzugsgebiet der Delme eine wichtige Rolle bei der Reduzierung diffuser Stoffeinträge in die Oberflächengewässer und das Grundwasser zu. Neben dem Eintrag von Nährstoffen, Pflanzenschutzmitteln und anderen chemischen Elementen ist die oberflächige Zuführung von Feinsedimenten über Erosion und Abschwemmung bedeutsam.

Bei der Ausgestaltung einer "Guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung" sowie einer "Guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz" sollten Anforderungen an den Fließgewässerschutz und nach Identifizierung der Eintragsquellen und -pfade die bekannten geeigneten Handlungsempfehlungen besonders berücksichtigt und diskutiert werden. So sind lt. FGG WESER (2009) Maßnahmen der Düngerverordnung und damit die Umsetzung der Nitratrichtlinie (Richtlinie zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen, 91/676/EWG) geeignete Schritte, um eine deutliche Reduzierung von Stickstoffeinträgen aus der Landwirtschaft zu erreichen. Die Förderung einer standortgerechten landwirtschaftlichen Bodennutzung durch eine entsprechende Beratung der Landwirte ist ein wichtiger Weg für die Reduzierung diffuser Stoffeinträge.

#### **6.4.2 Feinsedimente aus oberflächigen Abschwemmungen**

Um oberflächige Erosionsströme (aus der Wassererosion, meist von Ackerflächen, teilweise aber auch von Steillagen anderer Nutzungen) nah am Entstehungsort zu bremsen bzw. zu schwächen, sollte in Abhängigkeit der jeweiligen Geländetopografie und Nutzungsanordnungen bereits außerhalb des Gewässernetzes in geeignete Randlagen entsprechende Geländemulden ausgebildet werden, die in der Lage sind, um entsprechende Volumina aufzunehmen. So können entsprechende Ereignisse, die vergleichsweise selten bei besonderen Witterungslagen (Dauerfrost, Tauwetter, Starkniederschlag) entstehen, abgepuffert und der Eintrag in das Gewässersystem unterbunden werden. Identifizierung potenziell erosionsgefährdeter Lagen und Fließpfade erforderlich.

#### **6.4.3 Sandfänge**

Falls aus dem Einzugsgebiet in das Gewässersystem gelangende Sedimente die Vorflut beeinträchtigen oder unterhalb vorhandene spezialisierte Fließgewässerarten durch Überdeckung der Hartsubstratsohle in Mitleidenschaft ziehen, ist eine Entnahme der Feinsedimente erforderlich. Dies sollte nicht durch Grundräumung auf Strecke erfolgen, sondern vielmehr durch punktuelle Entnahme. Zur Bekämpfung der Symptome wird die Anlage von Sandfängen (in Breite und Tiefe aufgeweitete Gewässerprofile), insbesondere in den einmündenden künstlichen Gräben empfohlen, um das weitere Fließgewässernetz zu entlasten.

#### **6.4.4 Verockerung - Symptombekämpfung**

Zur Bekämpfung der Symptome der Verockerung wird die Anlage von Ockerfängen (flache Pflanzenbeete als Gewässeraufweitung) in Kombination mit einer Sandfangfunktion (vgl. Kap. 6.4.3) insbesondere in den einmündenden künstlichen Gräben (AWB) empfohlen, um das weitere Fließgewässernetz zu entlasten. Zur Minderung des Eisentransportes sollten betroffene Vorfluter nur mittels Stromstrichkrautung mit jährlich wechselnden Abschnitten gekrautet werden, so dass die verbleibenden Krautsäume als Ockerfilter fungieren können. Aufgrund der Tragweite der potenziellen Ursachen der Verockerung in der Wechselwirkung mit dem qualitativen Grundwasserzustand und den vielfältigen, mit der erforderlichen Dimensionierung eines Ockerfangs verbundenen Folgeprobleme kommt der Ursachentherapie (vgl. Kap. 6.4.5) eine erheblich größere Bedeutung zu (STAWA 1996, PRANGE 2005, 2007).

#### **6.4.5 Verockerung - Ursachentherapie**

Für einen nachhaltig guten Gewässerzustand mit Abstand bedeutsamer, aber wesentlich komplexer zu lösen, ist die Behebung der o.g. beschriebenen Ursachen des Ockereintrags in die Gewässer. Hier wären die Hauptursachen und -entstehungsbereiche des Einzugsgebietes zu lokalisieren und Verockerung auslösende Nutzflächen in der Bewirtschaftung zu verändern (Entwässerungsintensität, Nitratbezogene Düngemittelzufuhr/-bilanzen). Da die zunehmende Verockerung von Fließgewässern eine überregionale, dringliche Problemlage darstellt, besteht ein Forschungs- und Handlungsbedarf (DHI 2006), dem zeitnah auf Landesebene nachgegangen werden sollte.

### **6.5 Laufgestaltung**

#### **6.5.1 Passive Laufentwicklung und -verlagerung**

In geradlinigen und monotonen Abschnitten ist die passive eigendynamische Verlaufentwicklung bzw. Revitalisierung im vorhandenen Profil ("In-Stream") häufig die effektivste Art und Weise, um eine Strukturverbesserung zu erreichen. Wenn die umliegenden Flächen es erlauben, können seitliche Laufverlagerungen und so -verlängerungen zugelassen werden. Bei stark gestörten Rahmenbedingungen ist es empfehlenswert den Prozess ggf. durch aktive Schritte/Maßnahmen entsprechend den Maßnahmenvorschlägen der Kap. 6.2 und 6.3 hin zu einer dynamischen Stabilisierung zu lenken.

### 6.5.2 Aktive Bettgestaltung und Laufverlängerung

Gewässerabschnitte mit überdimensioniertem Querprofil (durch Ausbau und/oder Erosion) in einer ausgeprägt begradigten Linienführung, die in überschaubaren Zeiträumen keine wesentlichen eigendynamischen Verbesserungen der hydromorphologischen Strukturen erwarten lassen, können durch wesentliche Umgestaltung/Herstellung eines neuen Verlaufs in einen geeigneten Zustand für eine anschließende Entwicklung versetzt werden.

Von einem Gewässerausbau auszunehmen sind naturnahe Bereiche und Fließgewässerabschnitte, die sich durch das Vorkommen rheotypischer und besonders wertvoller Fauna und/oder Flora auszeichnen, hier insbesondere der Restbestand der Bachmuschel (*Unio crassus*). Zudem sind hochwertige Abschnitte vor von Rückbaumaßnahmen ausgehenden Beeinträchtigungen beziehungsweise Gefährdungen durch geeignete Maßnahmen zu schützen. Erst nachdem eine Wiederbesiedlung der umgestalteten Abschnitte stattgefunden hat, ist auch in den bereits heute besonders wertvollen Fließgewässerabschnitten eine Umsetzung von Maßnahmen möglich. Der Ausbau kann aber nur auf gewissen Teilstrecken das Mittel der Wahl darstellen und erfordert eine entsprechende Flächenverfügbarkeit. Folgende Bedingungen sind bei der Umgestaltung einzuhalten:

- keine weitere Verkürzung der Lauflänge bei Gewässerausbau,
- keine Erhöhung der Abflusskapazität,
- keine weitere Verwendung von Wasserbausteinen zur Ufersicherung, wenn nicht aus technischen Gründen unvermeidbar,
- Zulassen der natürlichen Laufverlagerung/-entwicklung nach naturnahem Ausbau.

Folgende Ausbaumaßnahmen kommen in Betracht:

- In ausgeprägt begradigten Abschnitten Herstellung eines vollständig neuen Gerinnes mit geeigneten Querschnittsabmessungen in stark gewundener bis mäandrierender Linienführung, verbunden mit einer nennenswerten Laufverlängerung. Empfohlen wird eine geringe Unterdimensionierung, um eine eigendynamische Bettbildung zu unterstützen. Ggf. auch mit Ufersicherung durch Reisigfaschinen oder durch Kiesschüttung. Verbleib des bisherigen Verlauf als oberwasserseitig gekammerter Altarm oder Verfüllung des bisherigen Verlaufs. Mit Abstand besser geeignet als ein solcher Neubau ist die Entwicklung im vorhandenen Gerinne ("In-Stream"), der im Regelfall der Vorzug gegeben werden sollte.
- Wiederanschluss/Rekonstruktion verbliebener Verlaufrelikte/ehemaliger naturnaher Linienführungen. Verbleib des bisherigen Verlauf als oberwasserseitig gekammerter Altarm oder Verfüllung des bisherigen Verlaufs. Mit Abstand besser



geeignet ist die Entwicklung im vorhandenen Gerinne ("In-Stream", vgl. Kap. 6.5), der im Regelfall der Vorzug gegeben werden sollte.

- In Einzelfällen punktuelle Herstellung eines Sekundärtalraums (ein-/beidseitiges Doppeltrapezprofil auf einzelnen Kurzstrecken), insbesondere bei großen, nicht veränderlichen Eintiefungen/Flurabständen. Über die Aufweitung des Hochwasserprofils werden auch Sedimentationszonen erzeugt und damit die Frachten des weiteren Verlaufs reduziert. Ggf. geeignet für Abschnitt oberhalb von Harpstedt (WK 23025). Auf hochwasserneutrale Ausführung ist zu achten.
- In freien Fließstrecken vorhandene böschungsfixierende Uferbefestigungen aus (Wasserbau-)Steinschüttungen, Bauschutt oder sonstigen standortuntypischen/dauerhaften Materialien sind, falls sie nach Umfang und Qualität eine Beeinträchtigung darstellen, sobald Gewässerrandstreifen zur Verfügung stehen und erosionsärmere Bedingungen geschaffen worden sind, zu entfernen. Ersatzweise können z.B. kiesige Geschiebedepots angelegt werden. In Siedlungsbereichen sind vorhandene, technische Uferverbauungen (Pfähle, Wände etc.), sofern keine entsprechende Anlagenehmigung vorliegt, zurückzubauen.

Der Aufwuchs geschlossener Schwarzerlen- bzw. Baumbestände im Ufersaum kann bei entsprechendem Baumalter als natürliche Ufersicherung dienen.

## 6.6 Lineare Durchgängigkeit der Delme

### 6.6.1 Sohlbauwerke

Die vorhandenen Sohlbauwerke wie Sohlgleiten/-rampen (Wehre/Abstürze sind im Planungsgebiet nicht vorhanden) stellen zumeist keine oder nur Beeinträchtigungen des Fließgewässerzustandes bzw. der Durchgängigkeit dar, weil die derzeitigen Gefälle- und Substratverhältnisse dem größten Teil der Fließgewässertierarten das Passieren ermöglichen. Die vorhandenen Sohlgleiten/-rampen sind i.d.R. jedoch deutlich steiler als das typische Längsgefälle der Delme. Diese Höhendifferenz zum Unterwasser bietet die Möglichkeit einen sohlgleichen Übergang mit gewässertypischem Gefälle durch Einbau eines abgestuften naturraumtypischen Kies-Stein-Gemisches (vgl. Kap. 6.3.1) herzustellen. Verbleibende Rückstaubereiche sind in der Sohle entsprechend aufzufüllen. Die Verlängerung erhöht die Durchgängigkeit und die Menge der habitablen Hartsubstratoberfläche.

Für die Erreichbarkeit des Betrachtungsraumes für Wanderfischarten ist es wichtig, dass die Stauanlage an der Graft in Delmenhorst insbesondere während der Wanderzeiträume in geeigneter Weise der Abfluss gesteuert/verteilt wird (mündliche Mitteilung Hr. DR. SALVA, Landesfischereiverband Weser-Ems 2013).

### 6.6.2 Kreuzungsbauwerke

Die vorhandenen Kreuzungsbauwerke (Durchlässe, Brücken) einschließlich zugehöriger Fahrbahndämme stellen zumeist keine erhebliche Beeinträchtigung des Fließgewässerzustandes bzw. der Durchgängigkeit dar, weil die derzeitigen Konstruktionsarten und -dimensionierungen ausreichenden Raum für die Durchführung des Fließgewässers bieten. Für den Fall zukünftiger Grundinstandsetzungen/Erneuerungen sollten vorhandene Querschnittsabmessungen erhalten werden und weiterhin (in Fließrichtung) schmale Brücken mit (quer zur Fließrichtung) ausreichender lichter Weite und offenem Gefüge in der Gewässersohle zur Anwendung gelangen, um Hochwasserabflusstöße in der bisherigen und akzeptierten Weise zu bremsen. Folgende Hinweise werden gegeben:

- Direkte Einleitungen der Oberflächenentwässerung von den an die Brücken angeschlossenen Verkehrsflächen sollten vermieden bzw. umgestaltet werden.
- Die Straßenbaulastträger sind in geeigneter Weise langfristig in die Gewässerentwicklung einzubinden.

Im Betrachtungsraum spielt die Brücke der verkehrsreichen BAB 1 eine besondere Rolle. Die Brücke der durchgehend abgeäugten Autobahn weist zwar ein ausreichend großes Abflussprofil und ein in der Sohle offenes Gefüge auf, so dass die aquatische Passierbarkeit gegeben ist. Jedoch ist lediglich eine einseitige Berme aus lockerem Sediment vorhanden. Hier wird die Herstellung von beidseitigen, durchgehenden und unverbauten Uferbermen über Mittelwasserniveau empfohlen. Die Breite der horizontalen Bermen sollte auf jeder Seite mindestens 50 cm betragen und im Idealfall so groß sein, dass das Mittelwasserprofil der Delme entsprechend ober-/unterhalb anzutreffender Abmessungen unter der Brücke durchgeführt werden kann. Aufgrund der im Hochwasserfall hohen Schleppspannungen ist eine dauerhaft stabile Ausführung der Bermen erforderlich, z.B. durch abgeöschte Kies-Stein-Schüttungen. Das offene Gefüge der Gewässersohle darf durch die Bermen jedoch nicht beeinträchtigt werden. Beidseitige Bermen in der BAB 1-Brücke erhöhen zudem die Möglichkeit eines gewissen Austausches der terrestrisch wandernden Fauna (Wild)-bereits erkennbar anhand der Fährten auf der linksseitigen Berme-, deren Bestände ansonsten durch die Schnellstraße isoliert werden.

## **6.7 Wiederherstellung eines gewässertypischen Abflussverhaltens**

### **6.7.1 Punktuelle Einleitungen**

Punktförmige Einleitungen von Siedlungs- und Verkehrsflächen in das Fließgewässernetz des Einzugsgebietes sind auf ihre Notwendigkeit hin zu untersuchen und soweit wie möglich zu beseitigen bzw. in ihrer Wirkung abzupuffern. Zukünftige Genehmigungen von Einleitungen sollten den Immissions-, und nicht den Emissionsansatz, zu verfolgen. Einleitungen sollten mit dem am häufigsten auftretenden Trockenwetterabfluss in Bezug gesetzt werden und nicht mit einem (fiktiven) Hochwasserabfluss (ATV-DVWK 2000, BWK 2001). Hierzu wird meist die Drosselung der Einleitung erforderlich. Niederschlagswasser ist möglichst dezentral zu versickern/zurückzuhalten. Der Versiegelungsgrad sollte soweit wie möglich reduziert werden. Wenn dies nicht machbar ist, sind die Abflussspitzen und die Sand-, Nähr- und Schadstofffrachten aus Regenwasser- und Dräeinleitungen vor Einleitung in Fließgewässer natürlicher Entstehung zu reduzieren. Die Gefälleorientierung der Entwässerungsströme Sandfänge und Pflanzenbeete sollten den Einleitungen vorgeschaltet werden

### **6.7.2 Grundwasserentnahmen**

Zu große Grundwasserentnahmen können den Gebietswasserhaushalt, damit die Abflussspenden des Einzugsgebietes und letztlich den abflussabhängigen Zustand der Delme beeinträchtigen. Entnahmen aus dem oberen Grundwasserstockwerk sind im Gewässernahbereich nach Möglichkeit einzustellen und tiefere Grundwasserstockwerke zu nutzen. Bei zukünftigen Genehmigungen von Grundwasserentnahmen sind mit Blick auf das gesamte Einzugsgebiet die Auswirkungen auf die Gebietsabflussspenden zu dokumentieren und mögliche Auswirkungen auf Fließgewässer zu begrenzen.

### **6.7.3 Bodenauffüllungen in Überschwemmungsgebieten**

Bodenauffüllungen in natürlichen Überschwemmungsgebieten bzw. Bachtälern sind zu unterbinden, wenn die Ziele dieses Plans bzw. der WRRL erreicht werden sollen. Dies betrifft insbesondere die Delme, für die aber bereits Überschwemmungsgebiete festgesetzt bzw. vorläufig gesichert worden sind, aber letztlich auch den Zustand der in die Delme einmündenden Nebengewässer/Bäche -die aber bislang nicht über festgesetzte Überschwemmungsgebiete verfügen-, nicht zuletzt mit entsprechenden Einfluss auf den Gesamtzustand des Delme-Systems.

Tab. 6-4: Überblick: sonstige Maßnahmen zur Aufwertung der Delme.

<b>aktuelle Zustandsbeschreibung</b>	<b>Maßnahmen</b>	<b>Ziel-Biotop</b>	<b>Priorität</b>
Hartsubstratarme Sohle	Einbau eines standorttypischen Kies-Steingemisches in die Gewässersohle als Kolk-Rausche-Sequenz ohne Anhebung des Mittelwasserspiegels, geradlinige Ausrichtung zur Erhaltung der Gewässerlage	Geradliniger Bachlauf mit bedingt wirksamen Interstitium	II
Hartsubstrat-/Strukturarme Sohle	Einbau eines standorttypischen Kies-Steingemisches in die Gewässersohle als Kolk-Rausche-Sequenz ohne Anhebung des Mittelwasserspiegels, asymmetrischer Einbau als Strömunglenker zur Initiierung einer Laufverlagerung	Gewundener Bachlauf mit dynamischen Strömungs- und Tiefenvarianzen	I
Hartsubstratarmer Bach mit übermäßiger Eintiefung	Einbau eines standorttypischen Kies-Steingemisches in die Gewässersohle als Kolk-Rausche-Sequenz <u>mit</u> Anhebung des Mittelwasserspiegels, soweit umliegende Nutzungen/erforderliche Mindestflurabstände dies zulassen.	Bachlauf mit naturraumtypischer Eintiefung und Wasser-rückhalt in der Aue	II
Nicht tolerierbare Uferabbrüche vor Nutzflächen	Einbau eines standorttypischen Kies-Steingemisches in den Böschungsfuß	Strukturreiche Uferzone ohne Laufverlagerung	II
Steingesicherte Ufer	Entnahme des gewässeruntypischen Materials sobald erosionsärmere Bedingungen dies zulassen, ggf. Ersatz durch standorttypisches Kies-Steingemisch	Strukturreiche Uferzone ohne Laufverlagerung	II
Im Gewässerprofil liegendes Totholz	Überprüfung, ob Auswirkungen auf oberhalb und seitlich anliegende Nutzungen toleriert werden können. Im positiven Fall Totholz belassen, ansonsten entnehmen/oder verlagern	Strukturreiches Profil mit dynamischen Strömungs- und Tiefenvarianzen	II
Überbreit erodiertes Querprofil	Temporäre Ufersicherung und Breiteneinengung durch Einbau von Reisigfaschinen, ggf. durch Hinterfüllung mit standorttypischem Kies-Steingemisch	Gehölzstabilisiertes Bachufer	III
Überbreit erodiertes Querprofil	Breiteneinengung durch Einbau von standorttypischem Kies-Steingemisch	Gehölzstabilisiertes Bachufer	II
Diffuse Einträge aus landwirtschaftlichen Flächen	Umsetzung einer "Guten fachlichen Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung" sowie einer "Guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz", Einhaltung der Düngverordnung	Bachlauf mit geringer Sediment- und Nährstofffracht	I
Überhöhte Feinsedimentfracht	Herstellung dezentral verteilter Geländemulden, damit Oberflächenabschwemmungen nicht die Vorflut erreichen	Bachlauf mit offenem Sohlgefüge	I
Überhöhte Feinsedimentfracht	Herstellung von Sand-/Sedimentfängen in den künstlichen Zulaufgräben	Bachlauf mit offenem Sohlgefüge	I
Überhöhte Eisen-/Ockerfracht	Symptombekämpfung durch Herstellung von Ockerfängen	Bachlauf mit offenem Sohlgefüge	II
Überhöhte Eisen-/Ockerfracht	Ursachentherapie durch Reduzierung des Sauerstoffeintrags in das Grundwasser durch Entwässerung/Nitrate	Bachlauf mit offenem Sohlgefüge	I
Strukturarmer, begradigter Verlauf	Passive Laufentwicklung und -verlagerung zulassen, wenn Auswirkungen auf seitlich anliegende Nutzungen toleriert werden können	Gewundener, strukturreicher Bachlauf	I
Strukturarmer, begradigter Verlauf	Aktive Bettgestaltung/-verlegung, wenn seitliche Flächenverfügbarkeit gegeben ist	Gewundener, strukturreicher Bachlauf	III
Punktförmige, ungedrosselte Einleitungen	Niederschlagswasser ist möglichst dezentral zu versickern/zurückzuhalten. Versiegelungsgrad von Siedlungsflächen soweit wie möglich reduzieren	Wiederherstellung gewässertypischen Abflussverhaltens	II

## 6.8 Sofortmaßnahmen für den Erhalt der Bachmuschel-Population

Die in den Jahren 1997 bis 2006 durchgeführten Artenhilfsmaßnahmen (DETTMER 1997-2006) konnten die dem Zurückgehen des Restbestandes zugrundeliegenden Ursachen nicht verändern; sie waren jedoch wesentlich dafür, dass dieser bedeutende Genotyp noch nicht erloschen ist. Ursächlich sind die defizitären Struktur- und Substratverhältnisse der Delme. Besonders durch das Fehlen geeigneter Wirtsfische in der Delme ist der jetzige *Unio crassus*-Bestand jedoch unmittelbar vom Aussterben bedroht. Die Artenhilfsmaßnahmen haben gezeigt, dass ein Aufwachsen der Jungmuscheln in der Delme, wenn auch nur in wenigen Streckenabschnitten mit mäßigem Erfolg, grundsätzlich möglich gewesen ist (HOFFMANN 2011). Bis die Umsetzung der in Kap. 6.1. bis 6.7 benannten Maßnahmen eine nennenswerte Verbesserung des Zustandes der Delme (mit integrierender Wirkung für alle anderen Arten) zeitigt, ist zum Erhalt der *Unio crassus*-Population die unverzügliche Umsetzung folgender Maßnahmen unabdingbar:

- Zusammensetzen der verbliebenen Muscheln zu einem geeigneten/rechtszeitigen Zeitpunkt, um die Befruchtungswahrscheinlichkeit zu erhöhen.
- Weitere Strecken im Bereich Schullandheim und oberhalb der BAB 1 auf Muschelvorkommen untersuchen.
- Sofortige Fortführung der Artenhilfsmaßnahmen (künstliche Wirtsfischinfektionen) zunächst mit Elritzen, später vielleicht auch mit in der Delme oder ihren Nebengewässern natürlicherweise vorkommenden geeigneten Fischarten. Die infizierten Fische werden auf heute aussichtsreich erscheinenden Wiederbesiedelungsstrecken, die aufgrund einer sehr guten Gewässerstruktur ein erfolgreiches Aufwachsen der Jungmuscheln versprechen, ausgesetzt. Als Wiederbesiedelungsstrecken kommen aufgrund der Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen Abschnitte am Landschulheim, bei Prinzhöfte sowie bei Horstedt in Frage.
- Prüfen, ob die Delme außerhalb der untersuchten Abschnitte noch andere Strecken bietet, an denen eine Wiederbesiedelung erfolgreich sein könnte.
- Die künstlichen Wirtsfischinfektionen müssen mindestens solange fortgeführt werden, bis sich ein geeigneter Wirtsfischbestand in der Delme entwickelt hat.

Folgende Fragen müssen nach Möglichkeit geklärt werden:

- Wer war vor etwa 40 Jahren der Wirtsfisch (Wirtsfische) von *Unio crassus*?
- Warum kommt dieser Wirtsfisch nicht mehr in ausreichender Zahl vor?
- Welchen Wirtsfisch könnte man in der Delme wieder ansiedeln?
- Ist es mittelfristig möglich, in der Delme geeignete Lebensraumbedingungen für potenzielle Wirtsfische herzustellen?

## 7. Hydraulische Berechnung

Für Flächen, die weiterhin nutzungsbedingt auf eine Vorflut angewiesen sind, sind der ordnungsgemäße Abfluss und die Hochwasserneutralität von besonderer Bedeutung, so insbesondere dränierte/landwirtschaftliche Flächen oder Siedlungsbereiche. Aus diesem Grund waren auftragsgemäß die o.g. Maßnahmenvorschläge, insbesondere die Entwicklung von Ufergehölzen, hinsichtlich der Auswirkungen auf die Landentwässerung zu untersuchen und zu beurteilen (s. Abb. 7-1). Exemplarisch für den Verlauf der Delme wurden durch den Auftraggeber drei Abschnitte definiert, für die ein hydraulischer Nachweis geführt wird (s. Tab. 7-1, Anlage 1). Die berechneten Abschnitte weisen jeweils eine Länge von ~800 m auf.

Tab. 7-1: Hydraulisch berechnete Abschnitte der Delme.

Bezeichnung / Wasserkörper	von Station	bis Station
Abschnitt 1 WK 23004	15+700	16+500
Abschnitt 2 WK 23009	21+700	22+500
Abschnitt 3 WK 23025	36+500 (36+700)	37+500

Die drei Abschnitte wurden mit Hilfe eines stationären eindimensionalen Wasserspiegellagenmodells bzgl. der Wasserstände bei Mittelwasserabfluss (MW), bordvollem Abfluss ( $W_{\text{bordvoll}}$ ) und hundertjährlichem Hochwasserabfluss ( $HW_{100}$ ) untersucht (s. Abb. 7-1).

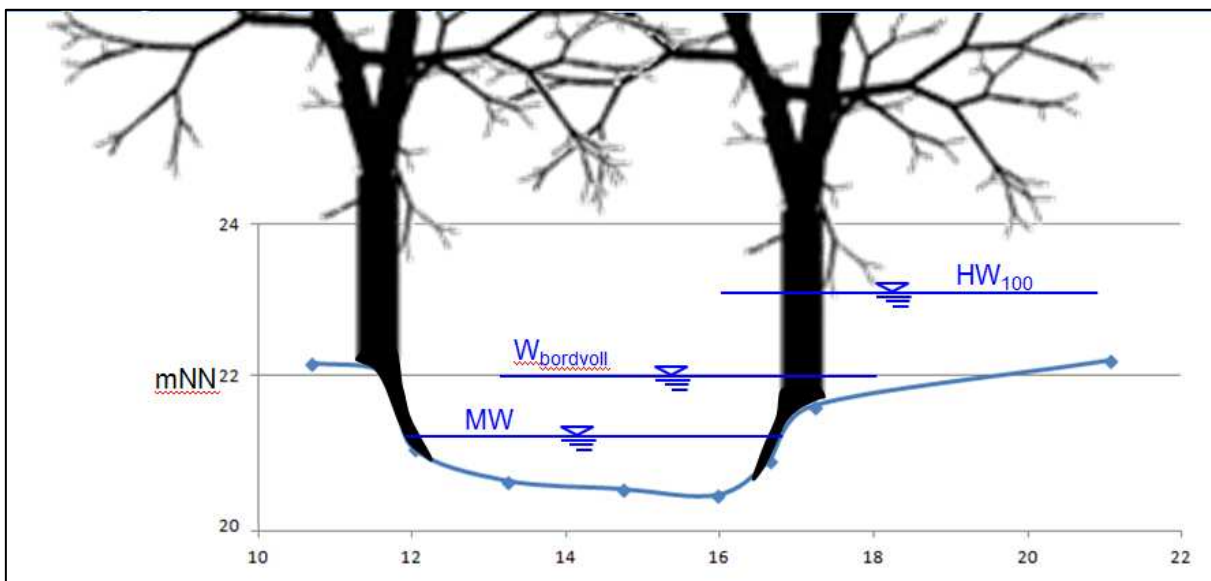


Abb. 7-1: Profilbeispiel mit skizzierten Bemessungswasserständen.

Zur Bestimmung der Abflussmengen wurden die Aufzeichnungen des Pegels Holzkamp interpoliert. Der Pegel befindet sich bei Station 11+400 und somit unter-

halb der betrachteten Abschnitte. Die Kalibrierung wurde anhand der zur Verfügung gestellten Daten (Profilgeometrie und Wasserstände) aus der Überschwemmungsberechnung (NLWK 2004) durchgeführt. Die hydraulische Berechnung (vgl. Anhang 3) erfolgte für insgesamt drei Zustände und jeweils drei Lastfälle (s. Tab. 7-2).

Tab. 7-2: Zustände und Lastfälle für die hydraulische Berechnung.

Zustand	Lastfall	Abschnitt 1	Abschnitt 2	Abschnitt 3	
		Unterlauf m <sup>3</sup> /s	Mittellauf m <sup>3</sup> /s	Oberlauf m <sup>3</sup> /s	
<b>[1] Profil krautfrei</b> Status Quo der Wasserstände	A	MQ	0,90	0,74	0,28
	B	Q <sub>bordvoll</sub>	14,0	7,00	4,50
	C	HQ <sub>100</sub>	27,9	25,0	8,62
<b>[2] Profil vollständig verkrautet</b> - bei Einhaltung der Wasserstände aus [1]	Q bei Wsp [1] A		0,09	0,06	0,03
	Q bei Wsp [1] B		0,70	0,35	0,24
	Q bei Wsp [1] C		10,00	18,0	2,25
<b>[3] Gehölzsaum an beiden Ufern</b> - bei Einhaltung der Wasserstände aus [1]	Q bei Wsp [1] A		0,90	0,74	0,28
	Q bei Wsp [1] B		14,0	7,00	4,50
	Q bei Wsp [1] C		27,9	25,0	8,62

In allen drei Abschnitten stellt sich im Vergleich zum „krautfreien Profil“ (Zustand [1]) nur beim „vollständig verkrauteten Profil“ (Zustand [2]) eine Erhöhung der Wasserstände bzw. Reduzierung der Abflussleistung ein. Die krautige Vegetation auf der Sohle und an den Ufern verringert die hydraulische Leistungsfähigkeit deutlich. Im Gegensatz dazu bleibt der Wasserstand im Zustand „Gehölzsaum an beiden Ufern“ (Zustand [3]) unbeeinträchtigt, wenn auf langen Strecken standorttypische Gehölze wie Schwarzerle oder Esche auf der Böschungsschulter/oberhalb der Mittelwasserlinie angesiedelt werden. Das Wurzelwerk einzelner Bäume ragt mitunter in den Abflussquerschnitt, hat aber keine signifikante Auswirkung auf den Wasserstand. Bei den zu entwickelnden Gehölzen handelt es sich unter Lichtkonkurrenz um hochstämmige Laubbäume. Ein streckenhaftes Aufkommen von z.B. Strauchweiden wird dem gegenüber einen erkennbaren Einfluss auf die Wasserstände haben, da die Ruten verstärkt auch horizontal ins Abflussprofil wachsen.

Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Zustände [1] und [3] sind identisch. Die Abweichungen der berechneten Wasserspiegel liegen außerhalb des Bereiches der Modellgenauigkeit. Ein beidseitiger Gehölzsaum aus standorttypischen Baumarten wirkt sich demnach nicht nachteilig auf das Abflussverhalten der Delme aus. Im Zustand [2] ist der bordvolle Abfluss deutlich geringer als bei Zustand [1] oder [3], folglich ist die Leistungsfähigkeit insbesondere bei krautigem Aufwuchs auf der Sohle und an den Ufern bzw. vollständiger Profilverkrautung signifikant gehemmt.

## 8. Hinweise zur Gewässerunterhaltung

### 8.1 Konkretisierung des Beitrages der Gewässerunterhaltung

Dem Ochtumverband kommt mit der Umsetzung des ihm obliegenden Unterhaltungsauftrages für die Gewässer 2. Ordnung und einem großen Teil der Gewässer 3. Ordnung eine besondere Bedeutung bei der weiteren Entwicklung der Fließgewässer im Betrachtungsraum zu. Daneben sind auch die weiteren Unterhaltungspflichtigen bzw. Eigentümer/Anlieger, Kommunen, Wasser- und Bodenverbände bis hin zur Unterhaltung der Straßen- und Wegeseitengräben gefordert, um den Zustand des gesamten Gewässersystems zu verbessern. Art und Umfang der Gewässerräumung (Notwendigkeit, Intensität, Räumfrequenz und -zeitpunkt, gewählte Methode) sollten regelmäßig abgestimmt werden, um den Vorflutbedarf und ökologische Belange zu vereinbaren. Ziel ist -bei Erhaltung des ordnungsgemäßen Abflusses- die langfristige Erhöhung der Gewässerstrukturgüte und Förderung spezialisierter Fließgewässerflora und -fauna. Bei der Unterhaltung sind Bäche (HMWB – erheblich veränderte Gewässer) und Gräben (AWB - künstliche Gewässer) zu unterscheiden.

Mittelfristig kann für den Fall, dass sich Feinsedimentfrachten und Gewässerbeschattung bei fortgeschrittener Umsetzung der o.g. Maßnahmen einem natürlichen Maß annähern, ggf. der Einsatz von Maschinenteknik weiter reduziert werden. Hierdurch wird die eigendynamische, dauerhafte Entwicklung einer hochwertigen Gewässerstrukturgüte/spezialisierter Fließgewässerflora und -fauna sowie das Erreichen der Schutz- und Entwicklungsziele bzw. der Ziele der EG-WRRL möglich. In den Teilstrecken, in denen weiterhin regelmäßig abflusssichernde Maßnahmen notwendig sind, sollte -orientiert am unbedingten Bedarf- die jeweils schonendste Räummethode umgesetzt werden. Letztlich verfügt insbesondere die Gewässerunterhaltung über den gesetzlichen Auftrag den ordnungsgemäßen Abfluss mit der Pflege und Entwicklung zu vereinbaren über einen zentralen Einfluss auf die Gewässerstrukturen und auf die Gewässerentwicklung.

Die Erhaltung des ordnungsgemäßen Abflusses erfordert auch zukünftig einen besonderen Augenmerk auf (dränierte) Nutzflächen sowie die am Gewässer befindlichen Siedlungsgebiete mit überbauter Talau und sensiblen Vorflutanspruch. Hier sind im Bedarfsfall Abflusshindernisse wie z.B. Treibselansammlungen zu entfernen, um Schäden zu vermeiden, sofern o.g. Maßnahmen die Erfordernis noch nicht gemindert haben. Soweit erforderlich ist die Vorflut für vorhandene und in Betrieb befindliche Dränungen sicherzustellen. Die Hochwasserneutralität und Landentwässerung sind insbesondere für Flächen, die nicht im öffentlichen Eigentum stehen, zu wahren. Die Notwendigkeit einer Räumung im Rahmen der Pflege und Entwicklung kann auch in Abschnitten ohne hohen Vorflutbedarf induziert werden, wenn z.B. ein starkes Auf-



kommen der neophytischen Wasserpest eine übermäßige Gerinne-/Seitenerosion auslöst.

Insbesondere die Einrichtung von gehölzbestandenen Ufersäumen kann in derzeit intensiv zu krautenden Abschnitten zu einer mittelfristigen Reduzierung des Unterhaltungsaufwandes führen. Der kostenintensive regelmäßige und streckenhafte Maschineneinsatz kann dann erfahrungsgemäß zugunsten sporadischer und punktueller Beseitigung von Abflusshindernissen reduziert werden, wenn entsprechende Bedingungen im Umfeld dieses zulassen. Folgende Schritte werden vorgeschlagen:

- differenzierte, kleinräumige Stromstrichkrautung mit angepassten Arbeitstechniken, mit abnehmender Intensität sobald aufkommender Schattendruck den Wuchs von flutender Vegetation und Röhricht reduziert
- Ablage des Räumgutes außerhalb der Böschungsoberkante im Unterhaltungstreifen (Rehnenbildung vermeiden)
- Verzicht auf Böschungsmahd, wenn die hydraulischen Reserven bzw. umliegende Nutzungsrechte das erlauben
- keine Entnahme mineralischer Hartsubstrate
- keine Entnahme von Feinsedimenten auf Strecke (punktuelle Sandfänge)
- keine Vergrößerung der festen/gewachsenen Gewässerquerschnitte
- Totholzentnahme nur bei besonderem Vorflutbedarf
- Zulassen von punktuellen Laufverlagerungen bei vorhandenen Gehölzsäumen
- durchgehende Umsetzung der Satzungsvorgaben des Ochtumverbandes hinsichtlich Mindestabständen von Ackernutzung und Beweidung ( $\geq 1,00$  m ab oberer Böschungskante)

Neben dem unmittelbaren Einfluss der Gewässerunterhaltung auf den Gewässerzustand kommt dem Ochtumverband als langjährig am Gewässer tätiger Körperschaft mit vielfältigen Anliegerkontakten eine zentrale Bedeutung bei der Vermittlung der Entwicklungsziele zu. Die damit verbundenen persönlichen Kontakte können genutzt werden, um freiwillige Maßnahmenunterstützungen einzuwerben bzw. zu ermitteln (Zustimmung zu Kieseinbau, Gehölzpflanzung oder Einrichtung von Ufergehölzen/Randstreifen).

Die Unterhaltung der Nebengewässer der Delme ist auf die Ziele dieses Gewässerentwicklungsplanes abzustimmen. Letztlich hängt die Qualität der Delme ab von den Zuständen im weiteren Gewässernetz und den daran angebotenen Einflüssen des gesamten Einzugsgebietes.

Grundsätzliche Aufgabe der Gewässerunterhaltung bei allen Tätigkeiten ist die Sicherstellung des ordnungsgemäßen Abflusses. Die Gewässerunterhaltung ist so auszurichten, dass eine nachteilige Veränderung des ökologischen und chemisch-physikalischen Zustands insbesondere der Delme vermieden und das gute ökologische Potenzial erhalten oder erreicht wird. Im Rahmen der Pflege ist der aktuelle Gewässerzustand dort, wo keine Entwicklung zugelassen werden kann bzw. dort wo ein Entwicklungsziel erreicht worden ist, ohne signifikante Veränderungen sowohl hinsichtlich des ordnungsgemäßen Abflusses als auch der vorhandenen Gewässerstrukturen und Artenausstattung zu erhalten. Sofern eine Veränderung des Status Quo aufgrund der umliegenden Nutzungssituation tolerabel ist, kann durch das Zulassen einer beobachteten und gesteuerten eigendynamischen Entwicklung sehr wirkungsvoll die Gewässerstrukturgüte erhöht werden. In der Folge unterliegt der Unterhaltungspflichtige dem Erfordernis, den Kontroll- und Beobachtungsaufwand zu erhöhen und bei zunehmendem Bedarf in kürzeren Zeitintervallen kleinräumig das Gewässer zu bewirtschaften. Unter den ggf. hierfür geeigneten Rahmenbedingungen kann eine Reduzierung des Maschineneinsatzes bzw. der Räumungsintensität möglich sein – dem steht jedoch ein erhöhter Personaleinsatz für die qualifizierte Überwachung gegenüber.

## **8.2 Darstellung struktureller Verbesserungen durch Gewässerunterhaltung**

Die Gewässerunterhaltung ist neben dem Gewässerausbau die wesentliche unmittelbar auf den Gewässerzustand wirkende anthropogene Größe. Da durch einen einzelnen, in einem kurzen Zeitfenster wirkenden Gewässerausbau nur bedingt naturnahe Strukturen herstellbar sind, ist der langfristig anhaltende Einfluss der Unterhaltung auf die Gewässerstrukturgüte von erheblicher Bedeutung. Der heute übliche Einsatz von leistungsstarken Maschinen, insbesondere des Baggers, hat dem Menschen bei der Gewässerunterhaltung mühsame Handarbeit abgenommen. Der sinnvolle und soweit möglich, bedarfsreduzierte Einsatz der verfügbaren Technik bei der Räumung ist der Schlüssel für strukturelle Verbesserungen der Fließgewässer. Die Gewässerunterhaltung, die Fließgewässer erhält und in geeigneten Abschnitten eigendynamischen Prozessen Spielraum gewährt, kann einen besonders effizienten und wirtschaftlichen Beitrag zur Verbesserung der Gewässerstrukturen leisten.

## **8.3 Aussagen zu möglichen modifizierten Unterhaltungsmaßnahmen**

Um seinem Auftrag nach § 61 NWG gerecht zu werden, ist der Unterhaltungspflichtige gehalten, das Gewässer aufmerksam an der engen Grenze zwischen Vorflutsicherheit und gleichzeitig größtmöglicher Strukturgüte zu bewirtschaften. Hierbei und insbesondere an Gewässerstrecken, an denen eine bisher regelmäßige Räumtätigkeit ausgesetzt wird, steigt der Bedarf einer qualifizierten Beobachtung. Letztlich ist zu erwarten, dass meist nur durch langjähriges Ausprobieren und empirisches Erfahrung

sammeln einer extensiven und bedarfsgerechten Räumtätigkeit der Umgang mit den einzelnen Gewässerabschnitten auf das zeitgemäße Anforderungsprofil abgestimmt werden kann. In Einzelfällen entsteht hierbei für den Unterhaltungspflichtigen das Problem, dass u.U. entweder die Vorflut zeitweilig bzw. die Gewässerstruktur beeinträchtigt werden kann. Bei besonderen Hochwasserereignissen oder in Jahren mit überdurchschnittlicher Niederschlagsmenge können Gewässerabschnitte, die bei Mittelwasser gut funktionierten, hydraulisch versagen und den Unterhaltungspflichtigen entsprechenden Konflikten aussetzen.

Die folgenden Hinweise und Empfehlungen für strukturerhaltende und –entwickelnde Unterhaltungstätigkeiten sind nicht zu verallgemeinern, sondern auf den Einzelfall hin abzustimmen. Es ist dem Grundsatz "*So viel wie nötig, so wenig wie möglich*" zu folgen.

### 8.3.1 Pflege

- Es ist immer die Erforderlichkeit und das Ausmaß der Räumungstätigkeit (Mahd, Krautung, Grundräumung, Gehölzpflege) und der damit verbundenen Eingriffe zu prüfen und auf das notwendige Maß zu beschränken.
- Grundsätzlich sollten erforderliche Räumungstätigkeiten auch im Sommerhalbjahr nur in größtmöglichen Zeitintervallen bei objektiv abgewogenem Bedarf erfolgen. Bei geeigneten Bedingungen kann eine Räumung unter der Voraussetzung, dass kein ausbaugleicher Tatbestand entsteht, ein- oder mehrjährig ausgesetzt werden.
- Räumliche Staffelung von Mahd und Krautung (abschnittsweise, einseitig/halbseitig oder wechselseitig räumen).
- Schonen und Erhalten naturnaher Strukturen, die das Gewässer bereits selbst wieder geschaffen hat. Vegetation, Totholz, Hartsubstratbänke u.ä. soweit möglich belassen.
- Die Krautung der Gewässersohle und Mahd der Gewässerböschungen ist nur soweit durchzuführen, wie es zur Erhaltung der Abflussleistung zwingend notwendig ist. Emerse Röhrichtbestände und flutende submerse Wasserpflanzenarten sind nach ihrer Bedeutung für das Fließgewässer zu unterscheiden. Böschungen werden teilweise nur gemäht, um hydraulisch nicht zulässigen Gehölzaufwuchs zu unterdrücken. Für die Erreichung der Vorflutsicherheit ist nicht immer eine vollständige Mahd/Krautung erforderlich. Oft kann eine hohe Schnitthöhe zugelassen werden, um Sohle und Böschungen zu schonen.
- Das Profil des Fließgewässers (NWB/HMWB) darf nicht vertieft oder verbreitert werden. Schonung der Böschungsfüße. Eingeschwemmtes, auf der Sohle sedimentiertes Material bzw. den ordnungsgemäßen Abfluss behindernde Anlandungen sollten nicht linienhaft ausgeräumt werden, sondern an geeigneten Stellen oberhalb durch dauerhafte oder temporäre Sandfänge reduziert werden.

- Nur bei besonderem Bedarf ist eine Grundräumung durchzuführen. Bei der Unterhaltung von künstlichen Gräben (AWB) in Abständen erforderliche Grundräumungen, insbesondere von sommertrockenen Gräben wie Straßen- und Wegeseitengräben, können erhebliche im Profil befindliche Feinsedimentmengen in Bewegung versetzt werden. Hier ist die Einrichtung dauerhafter Sandfänge oberhalb der Einmündungen in Bäche sinnvoll.
- Berücksichtigung besonderer Artenvorkommen und ihrer Habitatansprüche in zeitlich und räumlich differenziertem, abgestuftem Unterhaltungsplan (z.B. Berücksichtigung der Laichzeiten/-orte der potenziell vorkommenden Fischarten).

### 8.3.2 Entwicklung

- Dort wo anliegende Nutzungen oder Gewässerrandstreifen es erlauben, kann das Aufkommen standortgerechter Ufergehölze zugelassen werden. Auf die Verwendung, auch von zertifiziertem Pflanzgut, sollte zur Vermeidung der Ausbreitung von Baumkrankheiten verzichtet werden. Durch die ansteigende Beschattung sinkt der Krautungsbedarf, so dass im Anschluss u.U. eine Handräumung möglich wird.
- Die Anlage/Verfügbarkeit von nutzungsfreien Gewässerrandstreifen ist meist Voraussetzung für umfassendere eigendynamische Entwicklungsmöglichkeiten und die Extensivierung der Räumung.
- Dort wo anliegende Nutzungen oder Gewässerrandstreifen es erlauben, kann vermehrt Totholz im Gewässer belassen werden. In erhöhtem Maß können Erosionen und Uferanrisse z.B. durch in das Gewässer gestürzte Bäume oder Strömungshindernisse aus Totholznestern toleriert werden. Eine besondere Beobachtung ist notwendig.
- Einbau von Kies in kiesgeprägte Abschnitte als Sohlgleite, Laichbank oder Rausche in eingetiefte Profile, in Bereichen anhaltender Tiefen- und Seitenerosion oder im Ober- und Unterwasser von Sohlgleiten.
- Aufgrund der größeren Sensibilität und Werte ist an Gewässerabschnitten, die für Siedlungsbereiche und Infrastruktur relevant sind, eine höhere Vorflutsicherheit einzuhalten als in land- und forstwirtschaftlichen Bereichen.

## 9. Weitere Hinweise

### 9.1 Hinweise zur Umsetzung der Maßnahmen

Ziel der Maßnahmenvorschläge ist es, den Gewässerzustand der Delme nach dem Prinzip "*erhalten-entwickeln-gestalten*" durch geeignete Schritte beziehungsweise Maßnahmen so zu fördern, dass der vorhandene ökologische Bestand geschützt und darüber hinaus die Entwicklung fließgewässertypischer Strukturen und biologischer Qualitätskomponenten unterstützt wird. Voraussetzung für die Umsetzung vieler Maßnahmen ist insbesondere die Flächenverfügbarkeit bzw. die Zustimmung der Eigentümer/Anlieger. Aufgrund der Bedeutung, die Beeinträchtigungen dauerhaft zu minimieren und Gewässerabschnitte langfristig naturnah zu entwickeln, ist eine Nutzungsextensivierung besonders entlang der Gewässerufer, ggf. durch die öffentliche Hand mittels Erwerb/Dienstbarkeiten anzustreben. Nach der Herstellung der Verfügbarkeit der Flächen ist die Umsetzbarkeit des ganz überwiegenden Anteils der Maßnahmen in Abhängigkeit der entsprechenden Finanzierung kurzfristig (bis 2021) bis mittelfristig (bis 2027) möglich. Die Ziele eines Gewässerentwicklungsplanes können in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz integriert werden. Mit diesem Instrument können verfügbare, aber nicht lagerichtige Eigentumsflächen des Maßnahmenträgers durch wertgleichen Flächentausch (Besitzzeiweisung) in das geplante Zielgebiet verlegt werden. Nach der lagerichtigen Ausweisung der Flächen des Maßnahmenträgers kann die Umsetzung der geplanten Maßnahmen ohne Nutzungskonflikte (z.B. zwischen Landwirtschaft und Gewässerschutz/Naturschutz) erfolgen.

Die Nebengewässer der Delme sollten integral mit in die Maßnahmenumsetzung einbezogen werden. Die o.g. Maßnahmenvorschläge gelten weitestgehend auch für die Nebenbäche (HMWB), die im geeigneten Zustand die Biotopstrukturen der Delme in wertvoller Weise ergänzen können. An den angeschlossenen Entwässerungsgräben (AWB) sind die auf die Bäche wirkenden diffusen Einträge zu mindern. Ausreichende Randstreifen ohne Gehölzaufwuchs sowie Sandfänge vor den Einmündungen in die Bäche sind geeignet, um den Einfluss des künstlichen Entwässerungsnetzes auf die natürlich entstandenen Fließgewässer in nennenswertem Umfang abzupuffern.

Die Umsetzung und Unterstützung der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstrukturgüte und der Laichhabitats kann zu einer wesentlichen Erhöhung des autochthonen und nutzbaren Fischbestandes führen. Weiterhin wird so der Schutz und Erhalt noch vorhandener und gefährdeter Kleinfischarten erhöht. Langfristig sollten die Fischereiberechtigten in Zusammenarbeit mit den weiteren beteiligten Institutionen das Ziel verfolgen, sich natürlich fortpflanzende und selbsterhaltende Populationen zu nutzen und wieder ohne Fischbesatzmaßnahmen auszukommen.

## 9.2 Durchführung der Öffentlichkeitsbeteiligung

Leider sieht man einem Gewässer beim Spaziergang oberflächlich kaum an, ob und wie stark es als Lebensraum beeinträchtigt ist. Auch die umfangreichen Überlegungen und Aktivitäten der Gewässerbewirtschaftung sind meist unbekannt. Also steht die breite Öffentlichkeit häufig den Bewirtschaftern und fachlichen Fragestellungen relativ gleichgültig bzw. unwissend gegenüber. Art. 14 der EG-WRRL sieht deshalb eine deutlich intensivere Beteiligung der Öffentlichkeit mit den Zielen: Informieren, Vertrauen aufbauen, Verständnis erzeugen, Akzeptanz erhöhen und Konflikte vermeiden vor. Im Anschluss an die Aufstellung der hiermit vorliegenden Entwicklungsplanung obliegt es auch der Gebietskooperation des Bearbeitungsgebietes 23 die weitere Fortschreibung und Umsetzung des GEPI Delme (im Landkreis Oldenburg) zu begleiten. Die Bearbeitungsgebietskooperation ist ein geeignetes Gremium, um die regionale Öffentlichkeitsarbeit umzusetzen bzw. zu begleiten.

## 9.3 Durchführung von Erfolgs- und Funktionskontrollen

Im Rahmen des durch das Land Niedersachsen durchgeführten Gewässermonitoring werden in verschiedenen Zeitabständen Daten erhoben, die jeweils vom Wasserkörper bis zur Flussgebietseinheit Aussagen zu vorhandenen Zuständen und eintretenden Entwicklungen zulassen. Neben chemisch-physikalischen Parametern erfolgt im Zuge einer biologischen Gewässergüteüberwachung insbesondere eine Beobachtung der biologischen Qualitätskomponenten, die Maßstab sind, um den ökologische Zustand typspezifisch bewerten zu können. Die EG-WRRL unterscheidet dabei für die Bewertung des ökologischen Zustandes/des ökologischen Potenzials der Oberflächengewässer die Überblicksüberwachung, die operative Überwachung und die Überwachung zu Ermittlungszwecken (Messfrequenzen siehe Tab. 6-2).

Tab. 9-1: Messfrequenz der biologischen Komponenten an den Messstellen.

Messstellenart	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytobenthos	Phytoplankton	Fische
	Angaben pro Jahr				
<b>Überblick</b>	1x im Jahr, alle 3 Jahre	1x im Jahr, alle 3 Jahre	1x im Jahr, alle 3 Jahre	7x im Jahr, alle 3 Jahre in V.-Periode	1x im Jahr, alle 2 Jahre
<b>1. Ordnung</b>	mind. 1x, alle 3 Jahre	mind. 1x, alle 3 Jahre	mind. 1x, alle 3 Jahre	7x im Jahr, alle 3 Jahre in V.-Periode	mind. 1x, alle 1-3 Jahre
<b>2. Ordnung</b>	(1x) oder	(1x) oder	(1x) oder	(1x) oder	(1x) oder
	nur 1 repräsentative Biokomponente alle 6 Jahre				

Es wird empfohlen z.B. Mitarbeiter der Unterhaltungspflichtigen oder interessierte Dritte an den durchzuführenden Kontrolluntersuchungen (z.B. E-Befischungen) teilnehmen zu lassen, um einen Bezug zum Lebensraum Fließgewässer, der sonst nur erschwert erlebbar ist, zu vermitteln. E-Befischungen sind geeignet für die Öffentlichkeitsarbeit und die Fortbildung.

## 10. Kostenschätzung

Die Kostenschätzung der in Kap. 6.2 bis 6.6 aufgeführten Maßnahmenvorschläge beruht auf Kostenermittlungen vergleichbarer Projekte bzw. deren Teilleistungen. Es ergeben sich folgende gerundete Kostenansätze für den Betrachtungsraum:

### Delme (im Betrachtungsraum) mit Holzkammer Kl. Delme

- Flächenankäufe und Gewässerrandstreifen (einschl. Nebenkosten):  
42000m Ufer x 10m Streifen x 4,00 €/m<sup>2</sup> 1.680.000,00 € netto
- Entwicklungsmaßnahme Kieseinbau (In-Stream, reine Bausumme, ohne Planungsleistungen):  
29000m Bachlauf x 1 to/m x 40,00 €/to 1.160.000,00 € netto
- Naturnaher Gewässerausbau diverse  
1 psch 660.000,00 € netto
- Konzepterstellungen (Planungsleistungen):  
1 psch 300.000,00 € netto

### Nebengewässer der Delme (HMWB im Betrachtungsraum, s. Tab. 2-2)

- Flächenankäufe und Gewässerrandstreifen (einschl. Nebenkosten)  
an den Nebengewässern 2. und 3. Ordnung der Delme:  
50000m Ufer x 10m Streifen x 4,00 €/m<sup>2</sup> 2.000.000,00 € netto

### Sonstige Kosten

- Wasserbauliche Maßnahmen im Betrachtungsraum  
(u.a. Sedimentrückhalt, Herstellung von Sand- u. Ockerfängen :  
1 psch 1.000.000,00 € netto
- Erfolgskontrollen an der Delme:  
1 psch 50.000,00 € netto
- Nicht benannte Regie- und Planungsleistungen:  
1 psch 250.000,00 € netto

Die Gesamtaufwendungen für die kurz- bis langfristige Umsetzung der Maßnahmenvorschläge des GEPI Delme werden somit einschließlich Regie- und Planungskosten auf min. 7,1 Millionen € brutto geschätzt.



## 11. Zusammenfassung

Es bestehen umfangreiche Möglichkeiten, um den teilweise unbefriedigenden Zustand der Delme (und ihrer Nebengewässer) schrittweise zu verbessern. Hierzu sind die konstruktive Zusammenarbeit der Anlieger, der Nutzungsberechtigten sowie der öffentlichen und privaten Institutionen sowie eine aktive Öffentlichkeitsbeteiligung erforderlich. Die Freiwilligkeit und die Akzeptanz bei den Beteiligten sind bedeutsam, damit die Entwicklung des Gewässersystems langfristig von der umliegenden Bevölkerung mitgetragen und zur eigenen Sache gemacht wird. Es gilt möglichst naturnahe Fließgewässer mit der umliegenden Kulturlandschaft zu vereinbaren. Letztlich ist die Delme das Produkt ihres gesamten Einzugsgebietes und in ihrem Zustand von dem Einfluss des angeschlossenen Gewässersystems und der angebundenen Flächen abhängig.

Oft ist die Verfügbarkeit bzw. Nutzungsveränderung der den Bach begleitenden Nutzflächen notwendige Voraussetzung, um substantielle Verbesserungen der Gewässerstruktur zu erreichen. Die Umsetzung von Maßnahmen kann nur im Einverständnis mit dem jeweiligen Eigentümer den Betroffenen erfolgen. Durch die Maßnahmen dürfen der für bestehende Nutzungen erforderliche ordnungsgemäße Abfluss und die Hochwassersicherheit nicht beeinträchtigt werden. Dem Ochtumverband kommt hier eine zentrale Rolle bei der Vermittlung, Moderation und der Umsetzung von Maßnahmen zu. Als unterhaltungspflichtiger Körperschaft mit einem öffentlich-rechtlichen Bewirtschaftungsauftrag verfügt er über eine hohe Akzeptanz in der Region.

Eine gewichtige und komplexe Störgröße stellt der zunehmende Eintrag von Eisenocker in die Delme dar. Hier sind gemeinsame Anstrengungen im gesamten Einzugsgebiet erforderlich, um in absehbarer Zeit eine notwendige Verbesserung erreichen zu können. Als grundlegende Maßnahmen für eine strukturelle Aufwertung der Delme wurden der Einbau standorttypischer Kies-Stein-Mischungen und die Entwicklung beidseitiger Gehölzsäume ermittelt. Die durch aufwachsende Ufergehölze zunehmende Beschattung kann ohne Beeinträchtigung der Abflussverhältnisse die Erfordernis und den Umfang der bisher überwiegend maschinellen Gewässerräumung sukzessive reduzieren. Einer kontrollierten eigendynamischen, sowohl passiven als auch aktiven Gewässerentwicklung kommt eine hohe Bedeutung zu, um eine Steigerung der Artenvielfalt an der überregional bedeutsamen Delme erreichen zu können. Versuchsweise können bei der Maßnahmenumsetzung auf ersten Pilotstrecken empirisch gewonnene Erfahrungswerte den weiteren Umsetzungsprozess optimieren helfen.

Verfasser:

Ingenieurgesellschaft Heidt & Peters mbH  
Celle, 30. September 2013



.....  
Jens Kubitzki

## 12. Literaturverzeichnis

- AG TEWES (2004): FFH-Gebiet 050 "Delmetal nördlich Harpstedt" - Biotoptypenkartierung und floristische Erfassung: Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Weser-Ems – 19 S.; Oldenburg. [unveröffentlicht]
- ALTMÜLLER, R., DETTMER, R. (1996): Unnatürliche Sandfracht in Geestbächen – Ursachen, Probleme und Ansätze für Lösungsmöglichkeiten – am Beispiel der Lutter. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **16** (5): 222-237; Hannover.
- ALTMÜLLER, R. (1999): Gewässerunterhaltung – eine Ursache für unnatürliche Sandfrachten in Tieflandbächen. – In: DVWK & Gewässerdirektion Südl. Oberrhein/Hochrhein (Hrsg.): Unterhaltung und Entwicklung von Flachlandgewässern. Tagungsband zum Workshop am 8. und 9. Juni 1999 in Achern/Ortenaukreis: III/1 – III/19; Offenburg. [unveröffentlicht]
- ALTMÜLLER, R., DETTMER, R. (2006a): Erfolgreiche Artenschutzmaßnahmen für die Flussperlmuschel *Margaritifera margaritifera* L. durch Reduzierung von unnatürlichen Feinsedimenten im Einzugsgebiet – Erfahrungen im Rahmen des Lutterprojektes. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **26** (4): 192-204; Hannover
- ALTMÜLLER, R., DETTMER, R. (2006b): Wiedereinbringung von Kies in Heidebäche und Erfolgskontrolle am Beispiel der Fischfauna. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **26** (4): 205-213; Hannover
- ARGE WESER – ARBEITSGEMEINSCHAFT ZUR REINHALTUNG DER WESER (1998): Wiederansiedlung von Wanderfischen im Wesereinzugsgebiet – Überprüfung der Laichhabitats im Wesereinzugsgebiet, Teil 1. - 61 S.; Hildesheim.
- ATV-DVWK – DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (2000): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. – Merkblatt ATV-DVWK-M **153** – 36 S.; Hennef.
- ATV-DVWK (2003): Diffuse Stoffeinträge in Gewässer – Landwirtschaft. – ATV-DVWK-Information. – 20 S.; Hennef.
- BWK – BUND DER INGENIEURE FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABFALLWIRTSCHAFT UND KULTURBAU E. V. (1999): Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern – Teil 1 – Stationäre Berechnung der Wasserspiegellinie unter besonderer Berücksichtigung von Bewuchs- und Bauwerkseinflüssen, Merkblatt M 1; Düsseldorf.
- BWK (2001): Ableitung von immissionsorientierten Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse. – BWK-Merkblatt **3** der Arbeitsgruppe 2.3 "Anforderungen an Misch- und Niederschlagswassereinleitungen unter Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse": 40 S. + Anhang; Düsseldorf.
- DAHL, H.-J., HULLEN, M. (1989): Studie über die Möglichkeit zur Entwicklung eines naturnahen Fließgewässersystems in Niedersachsen (Fließgewässerschutzsystem Niedersachsen). – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **18**: 5-120; Hannover.
- DETTMER, R. (1997-2006): Artenhilfsmaßnahmen für die Bachmuschel (*Unio crassus*) in der Delme - Projektberichte von 1997 bis 2006. Gutachten im Auftrag des NLÖ Abteilung Naturschutz/Dezernat Tierartenschutz; Hannover. [unveröffentlicht]
- DHI (2006): Untersuchung zur Verockerung der Delme: - DHI Wasser & Umwelt GmbH, Gutachten im Auftrag des NLWKN - Betriebsstelle Brake-Oldenburg. – 22 S.; Brake. [unveröffentlicht]

- DVWK – DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU E.V. (1992): Methoden und ökologische Auswirkungen der maschinellen Gewässerunterhaltung. – DVWK-Merkblatt zur Wasserwirtschaft **224**: 84 S.; Hamburg – Berlin.
- DVWK (1999): Gewässerentwicklungsplanung – Begriffe, Ziele, Systematik, Inhalte. – DVWK-Schrift **126** des Fachausschusses "Unterhaltung und Ausbau von Gewässern": 53 S. + Anhang; Bonn.
- EG-WRRL – EG-WASSERRAHMENRICHTLINIE, Richtlinie 86/280 EWG (2000/60/EG) des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.
- FFH-RICHTLINIE – FAUNA-FLORA-HABITAT-RICHTLINIE, Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21. Mai 1992 (Abl. EG Nr. L 206 S. 7), zuletzt geändert durch Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20. November 2006 (Abl. EG Nr. L 363 S. 368).
- FGG WESER - FLUSSGEBIETSGEMEINSCHAFT WESER (2009): Bewirtschaftungsplan&Maßnahmenprogramm für die Flussgebietseinheit Weser (Stand: 14.01.2010). Verfügbar: [http://www.fgg-weser.de/Download-Dateien/mnp2009\\_weser\\_091222.pdf](http://www.fgg-weser.de/Download-Dateien/mnp2009_weser_091222.pdf) (Zugriff am 15.07.2013).
- GAUMERT, D., KÄMMEREIT, M. (1993): Süßwasserfische in Niedersachsen. – Niedersächsisches Landesamt für Ökologie – Dezernat Binnenfischerei, 161 S.; Hildesheim.
- GERHARD, M., REICH, M. (2001): Totholz in Fließgewässern – Empfehlungen zur Gewässerentwicklung. – In: GFG – Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung mbH und WBW – Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH (Hrsg.). – 85 S.; Hannover.
- GWTR – GRUNDWASSER-TOCHTERRICHTLINIE, Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 12.12.2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung.
- HERING, D., REICH, M. (1997): Bedeutung von Totholz für Morphologie, Besiedlung und Renaturierung mitteleuropäischer Fließgewässer. – Natur und Landschaft **72** (9): 383–389; Stuttgart.
- HOFFMANN, A. (2011): Bestandsaufnahme von *Unio Crassus* in der Delme, FFH-Gebiet Nr. 50 "Delmetal zwischen Harpstedt und Delmenhorst". Gutachten im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Hannover-Hildesheim– 66 S. + Anhänge; Hannover. [unveröffentlicht]
- IDN - INGENIEUR-DIENST-NORD (2011): Naturnahe Gewässergestaltung an der Delme/Rote Riede - Gewässerentwicklungsplan: , Gutachten im Auftrag des Ochtumverbandes; 55 S. + Anhang/Anlage; Harpstedt. [unveröffentlicht]
- JUNGBLUTH, J. H. (1990): Vorläufige „Rote Liste“ der bestandsbedrohten und gefährdeten Binnenmollusken (Weichtiere: Schnecken und Muscheln) in Niedersachsen. – Entwurf, Neckarsteinach. [unveröffentlicht]
- KAISER, T. (1996): Die potentielle natürliche Vegetation als Planungsgrundlage im Naturschutz. – Natur und Landschaft **71** (10): 435-439; Stuttgart.
- KAISER, T. (1999): Anwendung des Konzeptes der potentiellen natürlichen Vegetation in der praktischen Landschaftsplanung und im Naturschutz. – NNA-Berichte **12** (2): 105-112; Schneverdingen.

- KAISER, T., WOHLGEMUTH, J. O. (2002): Schutz-, Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen für Biotoptypen in Niedersachsen. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen: **22** (4): 169-242; Hildesheim.
- KAISER, T., ZACHARIAS, D. (2003): PNV-Karten für Niedersachsen auf Basis der BÜK 50 – Arbeitshilfe zur Erstellung aktueller Karten der heutigen potentiellen natürlichen Vegetation anhand der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1:50.000. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen: **23** (1): 1-60; Hildesheim.
- KERN, K. (1994): Grundlagen naturnaher Gewässergestaltung. – Geomorphologische Entwicklung von Fließgewässern: 256 S.; Karlsruhe.
- KERN, K. (1998): Sohlenerosion und Auenauflandung – Empfehlungen zur Gewässerunterhaltung. – In: DVWK – Gemeinnützige Fortbildungsgesellschaft für Wasserwirtschaft und Landschaftsentwicklung (GFG) mbH (Hrsg.). – 48 S.; Karlsruhe.
- LANDKREIS OLDENBURG (2011): Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet "Delmetal zwischen Harpstedt und Oldenburg" (LSG WE OL 63). – Amtsblatt für den Landkreis Oldenburg Nr. 03/11 vom 21.01.2011; Oldenburg.
- LAVES – LANDESAMT FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ UND LEBENSMITTELSICHERHEIT (2008): Fischfaunistische Referenzerstellung und Bewertung der niedersächsischen Fließgewässer vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Zwischenbericht Stand: Januar 2008). – 47 S.; Hannover.
- LAVES (2013): Auszug (Befischungsprotokolle) aus dem EG-WRRL- und FFH-Monitoring 2002 bis 2012 – Referenzzönosen und Bestandserfassung/Artenlisten der Fischfauna in der Delme. – 18 S. ; Hannover. [unveröffentlicht]
- LAWA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2000): Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland, Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer, Empfehlungen-Oberirdische Gewässer. – 23 S. + Anhänge; Schwerin.
- LBEG – LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE (2008): Niedersächsisches Bodeninformationssystem NIBIS - Bodenübersichtskarte BÜK 50 - <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/?TH=510>.
- MADSEN, B. L., TENT, L. (2000): Lebendige Bäche und Flüsse – Praxistipps zur Gewässerunterhaltung und Revitalisierung von Tieflandgewässern. – 156 S.; Hamburg.
- MEIER, K. (2001): Wird die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie den Gewässerzustand verbessern? – Zeitschrift für Landnutzung und Landentwicklung 42: 154-161; Berlin.
- MEYER-RAHMEL, S. (2008): FFH-Gebiet 050 "Delmetal zwischen Harpstedt und Delmenhorst" nördlicher Teilbereich zwischen Klein Henstedt und Landwehr - Erfassung der Biotoptypen und Lebensraumtypen: - MEYER&RAHMEL, Gutachten im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Brake-Oldenburg - 46 S. + Anhang; Oldenburg. [unveröffentlicht]
- MU - NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (1997): Verordnung über die Qualitätsanforderungen an Fischgewässer (Fischgewässerqualitätsverordnung) in der Fassung vom 5. September 1997, (Nds. Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 18/1997, S. 407-413).
- MU (2004): Niedersächsische Verordnung zum wasserrechtlichen Ordnungsrahmen. – Nds. Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 21 vom 03.08.2004; Hannover.
- NAGBNATSCHG – NIEDERSÄCHSISCHES AUSFÜHRUNGSGESETZ ZUM BUNDESNATURSCHUTZGESETZ VOM 19. Februar 2010 (Nds. Gesetz- und Verordnungsblatt S. 104).

- NFISCHG – NIEDERSÄCHSISCHES FISCHEREIGESETZ in der Fassung vom 6. Februar 1978, (Nds. Gesetz- und Verordnungsblatt, S. 81–99), zuletzt geändert durch Gesetz von 13. Oktober 2011 (Nds. Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 24/2011 S. 353).
- NLFB – NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG (1997): Böden in Niedersachsen. Teil 1: Bodeneigenschaften, Bodennutzung und Bodenschutz. Nds. Bodeninformationssystem NIBIS Fachinformationssystem Bodenkunde. – 127 S.; Hannover.
- NLWK - NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KÜSTENSCHUTZ (2002): Gewässer-Renaturierung über gelenkte eigendynamische Entwicklungen, Alternative Ansätze zur Entwicklung des Oberlaufes der Delme südlich Harpstedt. Gutachten im Auftrag der Bezirksregierung Weser-Ems; – 23 S. + Anhänge; Brake. [unveröffentlicht]
- NLWK (2004): Berechnung des Überschwemmungsgebietes der Delme zwischen Harpstedt und Holzkamp. – 15 S.; Brake. [unveröffentlicht]
- NLWKN - NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2006): Verordnung über die Festsetzung des Überschwemmungsgebietes der Delme von Holzkamp bis zum Mühlenstau in Harpstedt vom 13.10.2006. – Nds. MBl. Nr. 40 S. 1217 vom 15.11.2006; Hannover.
- NLWKN (2007): Wasserrahmenrichtlinie Band 1 – Wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen in Niedersachsen und Bremen für die Einzugsgebiete von Elbe, Weser, Ems und Vechte/Rhein; 34 S.; Norden.
- NLWKN (2008a): Jahreslisten und Hauptwerte W/Q 1967-2011 des Delme-Pegels Holzkamp (Nr. 4928107). – Brake-Oldenburg. [unveröffentlicht]
- NLWKN (2008b): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten - Teil B: Wirbellose Tiere. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **28** (4); Hannover
- NLWKN (2008c): Wasserrahmenrichtlinie Band 2 – Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer – Teil A: Fließgewässer-Hydromorphologie; 160 S. + Anlage; Norden.
- NLWKN (2009): Wertbestimmende Lebensraumtypen nach Anhang I und wertbestimmende Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie in Niedersachsen. – 99 S.; Hannover.
- NLWKN (2011a): Vollzugshinweise zum Schutz von Wirbellosenarten in Niedersachsen - Wirbellosenarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen - Bachmuschel (*Unio crassus*). – 11 S.; Hannover.
- NLWKN (2011b): Erhaltungs- und Entwicklungsplan „Delmetal zwischen Harpstedt und Delmenhorst“ FFH-Gebiet Nr. 050. Gutachten im Auftrag des Landkreises Oldenburg - 42 S. + Anhänge; Oldenburg. [unveröffentlicht]
- NLWKN (2012): Maßnahmenempfehlungen für die Delme oberhalb von Delmenhorst. 3 S.; Brake. [unveröffentlicht]
- NMELF – NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (1983): Hydrographische Karte Niedersachsen 1:50.000, mit zugehörigem Flächenverzeichnis. - Hannover.
- NMELF (1989): Verordnung über die Fischerei in Binnengewässern (Binnenfischereiverordnung) in der Fassung vom 6. Juli 1989, (Nds. Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 28/1989, S. 289 – 292).

- NWG – NIEDERSÄCHSISCHES WASSERGESETZ in der Fassung vom 19. Februar 2010, (Nds. Gesetz- und Verordnungsblatt S. 64), zuletzt geändert durch § 87 Abs. 3 des Gesetzes vom 3. April 2012 (Nds. Gesetz- und Verordnungsblatt S. 46).
- OCHTUMVERBAND (2013): Unterhaltungsplan für die Gewässer 2. Ordnung des Ochtumverbandes für das Jahr 2013; Harpstedt. [unveröffentlicht]
- PRANGE, H. (2005): Die ökologische Bedeutung der Verockerung und ihre Relevanz für die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie; Projektarbeit, Hochschule Bremen: 35 S.+ Anlagen; Bremen. [unveröffentlicht]
- PRANGE, H. (2007): Ochre Pollution as an Ecological Problem in the Aquatic Environment - Solution Attempts from Denmark; Diplomarbeit, Hochschule Bremen: 92 S.; Bremen.
- RASPER, M., SELLHEIM, P., STEINHARDT, B. (1991): Das Niedersächsische Fließgewässerschutzsystem - Grundlagen für ein Schutzprogramm – Einzugsgebiete von Weser und Hunte. - Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **25** (3): 306 S.; Hannover.
- RASPER, M. (1996): Charakterisierung naturnaher Fließgewässerlandschaften in Niedersachsen - Typische Merkmale für die einzelnen Naturräumlichen Regionen. - Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **16** (5): 177-197; Hannover.
- RASPER, M. (2001): Morphologische Fließgewässertypen in Niedersachsen. - Leitbilder und Referenzgewässer. –Gewässerschutz: 98 S.; Hildesheim.
- REUSCH, H., HAASE, P. (2000): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Eintags-, Stein- und Köcherfliegenarten mit Gesamtartenverzeichnis. 2. Fassung.- Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **4**: 182-200; Hannover.
- SALVA, J. (1999): Bestand und Laichareale salmoniformer Fischarten in Delme und deren Nebengewässern; Diplomarbeit, Universität Konstanz: 92 S. + Anhang/Anlagen; Konstanz. [unveröffentlicht]
- SCHIRMER, M., DROSTE, R., INGENDAHL, D., WOELBERN, B. (2000): Studie zur Qualität der Kiesbänke der Delme als Laichsubstrat für Lachs und Meerforelle sowie zur Klärung der Trübstoffverhältnisse - Abschlussbericht, Gutachten im Auftrag der Wassergütestelle Weser im NLÖ im Rahmen des ARGE Weser-Programmes "Wiederansiedlung von Wanderfischen im Wesereinzugsgebiet". - 47 S. + Anhang; Bremen/Marburg. [unveröffentlicht]
- SELLHEIM, P. (1996): Hinweise für die Erstellung eines Gewässerentwicklungsplanes (GEPI) – Gliederung und Leistungsverzeichnis. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **16** (5): 198–201; Hannover.
- SELLHEIM, P. (2006): Aufbau und Gliederung eines Gewässerentwicklungsplanes (GEPI) zur Umsetzung der EG-WRRL in Niedersachsen. – NLWKN-Entwurf 12/06: 5 S.; Hannover. [unveröffentlicht]
- STAWA – STAATLICHES AMT FÜR WASSER UND ABFALL (1996): Gesamtkonzept für die Renaturierung der Delme und ihrer Aue. – 48 S. + Anhänge; Brake. [unveröffentlicht]
- WASSERBLICK – BUND-LÄNDER-INFORMATIONSDIENST UND KOMMUNIKATIONSPLATTFORM (2005): Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie - C-Bericht 2005 der Oberflächengewässer für das Bearbeitungsgebiet Weser/Ochtum. Verfügbar: <http://www.wasserblick.net/servlet/is/17862/>(Zugriff am 20.08.2013) - WasserBLICK / Öffentliches Forum / Länder-Informationen / Niedersachsen / C-Berichte 2005 der Oberflächengewässer / 23 Weser Ochtum.